

Servicios Energéticos (Necesarios) para los Objetivos de Desarrollo del Milenio



Alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio

El Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas (ONU) es una entidad independiente de asesoramiento encargada por el Secretario General de la ONU para proponer las mejores estrategias para lograr los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODMs). Los ODMs son las metas globales cuantificadas para reducir dramáticamente la pobreza extrema en sus varias dimensiones hasta 2015 – bajos ingresos, hambre, enfermedad, exclusión, falta de infraestructura y vivienda – y al mismo tiempo promover la igualdad de género, educación, salud y sostenibilidad ambiental.

El Proyecto del Milenio de la ONU está dirigido por el Profesor Jeffrey D. Sachs, Asesor Especial al Secretario General sobre los Objetivos de Desarrollo del Milenio. La mayoría del trabajo analítico está realizado por 10 fuerzas de tarea, cada una compuesta por académicos, responsables de formular políticas, líderes de la sociedad civil y representantes del sector privado. El Proyecto del Milenio de la ONU reporta directamente al Secretario General y el Administrador del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, en su capacidad de presidente del Grupo de Desarrollo de la ONU.

Servicios Energéticos (Necesarios) para los Objetivos de Desarrollo del Milenio

Vijay Modi

Profesor del Departamento de Ingeniería Mecánica y del Earth Institute, Universidad de Columbia.

Susan McDade

Directora del Programa de Energía Sostenible, Dirección de Políticas de Desarrollo, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Dominique Lallement

Asesora del Departamento de Energía y Agua del Banco Mundial y Directora del Programa de Asistencia para la Gestión del Sector energético.

Jamal Saghir

Director de Energía y Agua del Banco Mundial.

2005



Copyright © 2005 Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/Banco Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/Banco Mundial/Programa de Asistencia para la Gestión del Sector energético (ESMAP, por sus siglas en inglés).

1818 H Street, NW.

Washington, DC20433, USA.

Teléfono: +202-473-1000

Internet: www.worldbank.org

www.esmap.org

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

One United Nations Plaza.

New York, NY 10017 USA.

Reservados todos los derechos.

Elaborado en los Estados Unidos de Norteamérica.

Los hallazgos, interpretaciones y conclusiones expresados en esta publicación pertenecen enteramente a los autores y no deberán atribuirse en forma alguna al Banco Mundial, sus organizaciones afiliadas o miembros de su Junta de Directores Ejecutivos, como tampoco a los países que ellos representan. El Banco Mundial no garantiza la exactitud de los datos incluidos en esta publicación y no asume ninguna responsabilidad por las consecuencias que resulten de su uso. Los límites, colores, denominaciones u otra información que aparece en cualquiera de los mapas de esta publicación no implican juicio alguno por parte del Grupo del Banco Mundial sobre la situación legal de un territorio, ni la aprobación o aceptación de dichos límites.

Los informes del ESMAP se publican, de manera inmediata, para comunicar los resultados del trabajo de dicho programa a la colectividad vinculada al desarrollo. Algunas referencias citadas en este documento pueden corresponder a fuentes informales no fácilmente disponibles.

El material de esta publicación está protegido por los derechos de autor de los titulares. La copia o reproducción parcial o total de esta obra sin su autorización puede constituir una violación de la ley. Las solicitudes de permiso para fotocopiar o reimprimir cualquier parte de este trabajo deben remitirse al Director de Energía y Agua del Banco Mundial, al Director del ESMAP o al PNUD, según las direcciones señaladas en la notificación de "Copyright" líneas arriba. Tanto el ESMAP como el PNUD están a favor de la difusión de su trabajo y normalmente otorgan permisos con prontitud. Por otra parte, cuando se trata de una reproducción sin fines comerciales, no exigen comisión.

Las ideas expresadas en esta publicación no reflejan necesariamente aquéllas de los países miembros de las Naciones Unidas, de la Junta de Directores Ejecutivos del PNUD o de las instituciones que pertenecen al sistema de las Naciones Unidas y que se mencionan en el presente documento. Las designaciones y terminología empleadas, así como la presentación del material no implican expresión u opinión alguna por parte de las Naciones Unidas acerca de la situación legal de un país, territorio, ciudad o zona, así como tampoco de sus autoridades, de sus fronteras o líneas limítrofes.

El Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas fue establecido por el Secretario General de las Naciones Unidas y apoyado por el Grupo de las Naciones Unidas para el Desarrollo, el cual es dirigido por el Administrador del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. El presente informe es una publicación independiente, la cual no refleja necesariamente la opinión de las Naciones Unidas, del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo o de sus países miembros.

Cita bibliográfica correcta: Modi, V., S. McDade, D. Lallement y J. Saghir. 2006. La Energía y los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Nueva York: Programa de Asistencia para la Gestión del Sector Energético, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas y el Banco Mundial.

Prólogo

El mundo tiene la inigualable oportunidad de mejorar la calidad de vida de miles de millones de personas, en tanto se cumplan los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODMs). Los ODMs son las metas cuantificadas y sujetas a limitaciones de tiempo que la comunidad internacional ha trazado, a fin de responder al tema de la extrema pobreza en sus múltiples aspectos. A instancia del Secretario General de las Naciones Unidas, Kofi Annan, el Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas ha identificado estrategias prácticas para cumplir los ODMs, resaltando la necesidad de ampliar las inversiones en materia de salud, educación e infraestructura paralelamente a los esfuerzos para promover la igualdad de género y la sostenibilidad del medio ambiente.

Un hallazgo que los diez Grupos de Trabajo del Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas identificaron en común es la urgente necesidad de mejorar el acceso a los servicios energéticos como aporte fundamental para cumplir cada uno de los ODMs. Sin una mayor inversión en el sector energético no será posible cumplir los ODMs en los países más pobres.

Bajo la dirección del Profesor Vijay Modi de la Universidad de Columbia, el Proyecto ha trabajado en colaboración con el Programa de Asistencia para la Gestión del Sector energético (ESMAP, por sus siglas en inglés), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Banco Mundial para elaborar el presente informe, *Servicios energéticos para los Objetivos de Desarrollo del Milenio*. El mismo hace hincapié en la fuerte correlación que existe entre los servicios energéticos y el logro de los resultados de los ODMs. Asimismo plantea una estrategia práctica para proporcionar servicios energéticos mejorados a los pobres del mundo. Como un aporte valioso para entender cómo cumplir los ODMs, los autores proponen metas cuantitativas sujetas a limitaciones de tiempo para los países de bajos ingresos de las que derivan estrategias orientadas hacia los objetivos a fin de cumplirlos.

El presente informe fue elaborado por un grupo de grandes expertos, quienes contribuyeron a éste en su capacidad personal y ofrecieron voluntariamente su tiempo. Agradezco su cabal y calificado esfuerzo y estoy seguro de que el informe contribuirá extensamente al logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Espero especialmente que los países en vías de desarrollo encuentren el presente informe útil a la hora de preparar sus primeras estrategias de desarrollo basadas en los ODMs. Recomiendo el informe a todos aquellos que estén interesados en saber la manera en que los servicios energéticos contribuyen al logro de los Objetivos.

Jeffrey D. Sachs.

Director.

Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas.

Noviembre de 2005.

Índice

Prólogo	iii
Agradecimientos	ix
Resumen ejecutivo	1
Recomendaciones clave.....	2
Estructura del informe.....	5
CAPÍTULO 1: Cumplir los ODMs, el desafío energético	7
La importancia de los servicios energéticos	8
¿Dónde se encuentran quienes carecen de energía?	9
Vencer el desafío energético	13
Estrategias nacionales para lograr los ODMs	14
CAPÍTULO 2: La energía y los ODMs	19
Crecimiento y reducción de la pobreza de ingresos (Meta ODM 1)	19
El hambre (Meta ODM 2)	26
La educación (Meta ODM 3)	27
La igualdad de género (Meta ODM 4)	28
La salud (Metas ODM 5–8)	31
La sostenibilidad del medio ambiente (Meta ODM 9).....	33
El abastecimiento de agua y el saneamiento (Meta ODM 10).....	36
Resumen.....	37
CAPÍTULO 3: Metas y servicios energéticos compatibles con los ODMs ..	41
Los tipos de acceso a energía necesarios	41
Fijar metas energéticas para lograr los ODMs.....	44

CAPÍTULO 4: Estrategias y opciones tecnológicas	
para lograr las metas energéticas	49
Energía para cocinar	52
Electricidad para áreas urbanas y peri-urbanas	59
Servicios energéticos modernos para comunidades rurales	62
Opciones de tecnologías energéticas y el medio ambiente	75
CAPÍTULO 5: Desafíos de implementación	77
Los desafíos que enfrentan las instituciones y sistemas energéticos	78
Incorporar la planificación energética y su implementación en la estrategia nacional.....	79
Flexibilidad en la planificación energética.....	80
Diseñar un marco normativo eficaz	81
Reducir los costos a través de mecanismos de financiamiento y subsidios	81
Desarrollar la capacidad humana a través de la educación, capacitación e investigación	83
Abordar los problemas regionales e internacionales.....	83
CAPÍTULO 6: Conclusión	87
Anexos	89
I. Participantes del taller de ODMs y energía (1 de octubre de 2004).....	89
II. Cálculo de los costos anuales per cápita para cumplir los objetivos energéticos: el ejemplo de Kenia	90
III. Proporcionar servicios energéticos para llevar adelante los ODMs: evaluar las necesidades y planificar para la ampliación de las intervenciones	98
Bibliografía	103
Siglas.....	109
Recuadros	
1. ¿Qué son servicios energéticos?	9
2. Las 10 recomendaciones clave del Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas.....	15
3. El impacto de la energía en la vida de las mujeres que habitan en áreas rurales de la India.....	29
4. Factores que influyen en el costo y eficacia de los servicios energéticos en áreas urbanas y rurales.....	50
5. Eficiencia energética	51
6. Subsidios de GLP en Brasil: 1973–2003.....	55
7. Plataforma multifuncional (PMF) a diesel en Malí	69

8. Beneficios posibles de la transición a la electricidad: Un ejemplo de Kenia	73
9. Servicios de electricidad en el poblado de Urambo, Tanzania.....	74
II.1 El factor de desagregación geográfica.....	97

Gráficos

1. Mapa mundial del uso de electricidad per cápita, por país.....	11
2. Número de personas (real y pronosticado) sin electricidad, 1970–2030, por región	11
3. Porcentaje de hogares que utilizan combustibles tradicionales de biomasa, por país	12
4. Consumo de energía comercial y el PIB, 2000	20
5. Proporción de cada fuente de energía en el consumo de energía de 100 países en vías de desarrollo o en transición, por nivel de pobreza y tipo de energía	23
6. Tiempo invertido (en cientos de horas) y carga de transporte (toneladas kilómetro) en Tanzania, por persona, por año, desglosado por género y tareas	28
7. Liberando el capital social al acercar la red centralizada	64
8. Variación del costo total de una línea trifásica de media tensión (mano de obra y materiales) en países seleccionados	66

Cuadros

1. Número de personas que dependen de combustibles tradicionales de biomasa para cocinar y como medio de calefacción en países en vías de desarrollo, 2000	13
2. PIB per cápita, consumo de energía y pobreza en países seleccionados con énfasis en África Subsahariana	21
3. Vínculos importantes entre la energía y los Objetivos de Desarrollo del Milenio	37
4. Dimensiones urbanas y rurales del uso de energía en algunos países seleccionados de África Subsahariana	51
II.1 Estimación del costo anual nacional per cápita de las intervenciones energéticas en Kenia.....	90
II.2 Datos y supuestos que respaldan la estimación de los costos de intervención en Kenia.....	91
III.1 Estimación de los niveles de consumo de combustible moderno para cocinar compatible con los ODMs.....	101
III.2 Estimación de los niveles de consumo de electricidad compatible con los ODMs.....	101

Agradecimientos

Las siguientes personas han ayudado a elaborar este documento con contribuciones y comentarios fundamentales y proporcionando datos: Douglas Barnes (ESMAP); Fatih Birol (Economista Jefe, OIE); Gilberto Jannuzzi (Universidad Estatal de Campiñas, Brasil e Iniciativa Internacional de Energía); Stephen Karekezi (AFREPREN); Jeffrey D. Sachs y Guido Schmidt-Traub (Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas); Minoru Takada, Laurent Coche y Andrew Yager (PNUD).

Los autores expresan su gratitud a Edwin Adkins (Earth Institute, Universidad de Columbia) y Alice Wiemers (Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas) por su valiosa ayuda en la elaboración del presente informe.

Los autores expresan su agradecimiento a las personas que asistieron y participaron en el taller: Kathleen Abdallah (UNDESA o ONU-DAES); Moncef Aissa (STEG, Túnez); Harriette Amissah-Arthur (Instituto de Tecnología y Medio Ambiente de Kumasi, Ghana); Laurent Coche (PNUD); Amadou Diallo (Yéelen Kura, Malí); Yassine Fall (UNIFEM/Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas); Cahit Gurkok y Pradeep Monga (ONUDI); Melessaw Shanko (Megan Power, Etiopía); Griffin Thomson (Departamento de Estado de los EE.UU.) y Robert Watson (Banco Mundial); quienes proporcionaron su conocimiento y orientación. Los autores también agradecen a Kirk Smith (Universidad de California, Berkeley); Don Melnik y Robin Sears (Centro para la Investigación y Conservación del Medio Ambiente, Universidad de Columbia); Marc Levy and Deborah Balk (CIESIN, Universidad de Columbia); Macartan Humphreys (Universidad de Columbia); Klaus Lackner, David Nissen y Jem Porcaro (Universidad de Columbia); Majid Ezzati (Universidad de Harvard); Sebastian Morris (IIMA); Pepukaye Bardouille y Antony Bugg-Levine (McKinsey); Robert Williams y Eric Larson (Universidad de Princeton); Marco Quinones (Fundación Sasakawa); Chandrika Bahadur (Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas) y Albert Wright (Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas, Equipo de Tareas sobre el Agua y el Saneamiento);

por discusiones productivas. Los hallazgos, interpretaciones y conclusiones expresados en el presente documento pertenecen enteramente a los autores y no deberán atribuirse en forma alguna a las organizaciones que ellos representan.

La traducción al español del documento original en inglés ha sido realizado por el Centro de Información en Energías Renovables – CINER.

Resumen Ejecutivo

Los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODMs) constituyen el audaz compromiso que la comunidad internacional ha asumido, a fin de lograr reducir la pobreza en los países más pobres del mundo, a la mitad en el año 2015. Mientras algunos países pobres del mundo han tenido mucho éxito en reducir la pobreza en las últimas décadas y están bien encaminados para cumplir los ODMs, muchos otros se encuentran rezagados. El presente informe aborda específicamente el papel que desempeñan los servicios energéticos para cumplir los ODMs en aquellos países rezagados. Los servicios energéticos se refieren a los servicios provistos por la energía y por aparatos propulsados por energía. Dichos servicios incluyen la luz, calor para cocinar y como medio de calefacción, fuerza motriz para transporte, bombeo de agua y molienda, así como otros varios servicios que los combustibles, la electricidad y la fuerza mecánica generan. El mensaje central del informe sostiene que los servicios energéticos son esenciales para el desarrollo social y económico, y que un mayor y más amplio acceso a servicios energéticos es imprescindible para cumplir todos los ODMs.

El Secretario General de las Naciones Unidas, Kofi Annan, estableció el Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas como un órgano asesor, con el mandato de recomendar métodos prácticos para ayudar a todos los países a cumplir los ODMs. El Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas ha reunido a expertos de todo el mundo—del ámbito académico, la sociedad civil, el gobierno, el sector privado y organizaciones multilaterales—para que formulen recomendaciones sobre las maneras en que el sistema internacional puede asegurar que se cumplan los ODMs.

De acuerdo al Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas, en un sentido más amplio, el presente informe sobre energía enfoca tres componentes claves: en primer lugar, un conocimiento profundo de los servicios energéticos que impulsan o, cuando ausentes, impiden el progreso hacia el logro de los ODMs en distintas partes del mundo; en segundo lugar, una comprensión clara de los desafíos operativos que los países más pobres del mundo encaran al suministrar

estos servicios; y en tercer lugar, un conjunto sistemático de recomendaciones sobre las maneras en que se pueden superar estos desafíos energéticos.

Dos llamadas estadísticas revelan la dimensión de la carencia de servicios energéticos que encaran los pobres. Alrededor de 2.400 millones de personas en el mundo usan combustibles de biomasa tradicional para cocinar y cerca de 1.600 millones de personas no tienen acceso a electricidad. Si no se incrementa el acceso a servicios energéticos sostenibles con un costo accesible, no sólo no se lograrán los ODMs, sino que 1400 millones de personas estarán en riesgo de quedarse sin energía moderna hacia el año 2030. Inversamente, al ampliar el acceso a servicios energéticos sostenible y de costo accesible hay una mayor probabilidad de lograr los ODMs, ya que los servicios energéticos tienen un efecto multiplicador en: salud, educación, transporte, telecomunicaciones, agua potable y servicios de saneamiento, así como en las inversiones del sector agrícola, industrial y terciario, tanto en las actividades que generan ingresos como en la productividad de las mismas.

El presente informe muestra la correlación que existe entre todos los ODMs y la energía, sostiene que se necesitarán de servicios energéticos de mejor calidad y en mayor cantidad para poder cumplir con los ODMs. El informe también describe los diferentes papeles que desempeñan hombres y mujeres en relación a la provisión y uso de servicios energéticos, la importancia fundamental de asociar a las mujeres con la provisión de servicios energéticos modernos, así como las diferentes vías necesarias para ampliar los servicios energéticos en las áreas rurales y urbanas.

Recomendaciones Clave

Lograr todos los ODMs requerirá mayores suministros energéticos y acceso más amplio a servicios energéticos. Si no se incluyen consideraciones en materia energética, tanto en las estrategias nacionales para llevar adelante los ODMs como en los esquemas de planificación para el desarrollo, se debilitará drásticamente la capacidad para cumplir los ODMs. Las siguientes recomendaciones claves identifican intervenciones energéticas prioritarias que los gobiernos nacionales deberían adoptar para apoyar el logro de los ODMs a nivel nacional. Los gobiernos deberían:

1. *Ubicar el tema de los servicios energéticos a la par de otros ODMs.*
 - Incorporar el tema de la energía en las estrategias nacionales de desarrollo mediante la aplicación de un enfoque orientado hacia los objetivos, que responda a las necesidades energéticas de las instituciones sociales y actividades productivas, a fin de proveer servicios energéticos asequibles. Ello requerirá flexibilidad para priorizar programas y coordinación entre los ministerios de finanzas, gestión económica, energía, industria, salud, educación, agricultura (o desarrollo rural), agua, saneamiento y transporte.

2. *Adoptar marcos jurídicos y normativos que ofrezcan incentivos para una efectiva colaboración entre instituciones del gobierno (incluyendo gobiernos locales), del sector privado y otros operadores, así como organizaciones comunitarias.*

- Tomar en cuenta las necesidades y condiciones socioeconómicas de los pobres al definir las respectivas obligaciones de los proveedores de servicio y de los clientes pobres.
- Tomar en cuenta una amplia gama de tecnologías para garantizar soluciones técnicas seguras en la provisión de servicios.

3. *Mejorar la accesibilidad de costo, la disponibilidad y la seguridad de los combustibles de cocina y usos de los mismos.*

- Facilitar el uso de combustibles modernos para cocinar por medio de reformas normativas; inversiones en el manejo, transporte y distribución de combustibles; y subvenciones adecuadamente diseñadas (o medidas de protección social) para los pobres.
- Reducir la carga del costo inicial de las cocinas/cilindros de GLP¹/ querosén y reducir la frecuencia de incrementos de costos recurrentes asociados con el uso de combustibles modernos. Estas medidas pueden promover cambios en el tipo de combustible utilizado, especialmente en contextos urbanos y peri-urbanos donde ya existe un mercado para el combustible tradicional y el carbón.
- Adoptar medidas para aumentar la producción sostenible de biomasa y aprovechar los vínculos de la producción de biomasa con la agricultura, agro-silvicultura, ganadería, tratamiento de desechos, servicios ecosistémicos, forestación, créditos de carbón y la generación de ingresos.
- Apoyar iniciativas para desarrollar y adoptar el uso de biomasa sostenible y combustibles derivados de la misma, cocinas mejoradas y usos que reduzcan la exposición a emisiones nocivas. Aumentar la eficiencia de la conversión de biomasa en combustibles más limpios derivados de ésta.

4. *Adoptar medidas estratégicas, institucionales y financieras para asegurar que los hogares y pequeñas empresas en contextos urbanos y peri-urbanos tengan un acceso más amplio a servicios, como ser: luz y electricidad, tecnología de información y comunicación (TIC), refrigeración y otros de utilidad.*

¹ GLP es la sigla para Gas Licuado de Petróleo. El GLP es una mezcla de propano y butano, gases que pueden licuarse fácilmente bajo presión para su mejor almacenamiento y transporte en recipientes especiales.

- Reducir la carga de costos de conexión y distribución para facilitar el acceso de la población urbana y peri-urbana en condiciones de pobreza a la electricidad. Una serie de estrategias conjuntas, como el trabajo con organizaciones comunitarias, costos por unidad rebajados, subvenciones, financiamiento y mecanismos de pago, pueden reducir la carga de costo inicial.

5. Adoptar medidas para asegurar un suministro regular de electricidad para hogares, negocios, instituciones públicas, establecimientos comerciales e industrias.

- Facilitar mecanismos de pago y de recuperación de costos que aseguren la salud financiera de las entidades de distribución de servicios energéticos, para que éstas puedan ofrecer un servicio regular y extender la cobertura.
- Crear incentivos para aumentar la capacidad de generación de energía e invertir en infraestructura de distribución, a fin de servir a una población más grande.

6. Proveer acceso a fuerza mecánica (para sistemas de carga/repartición de agua y procesamiento de productos agrícolas) y electricidad para la infraestructura pública (centros de salud/clínicas, escuelas, oficinas gubernamentales y centros sociales) en todas las comunidades rurales.

- Englobar la demanda que suponen las múltiples necesidades sociales y rentables dentro de una comunidad, para así bajar los costos unitarios. La ubicación de estos servicios para pequeñas empresas y/o cooperativas en algún punto central dentro de la comunidad rural puede suscitar una agregación de demanda aún mayor, de modo que bajen más los costos unitarios y también se abra el capital privado local.
- Dar prioridad a un acceso inmediato más amplio y a la capacidad de replicar experiencias mediante el uso de tecnologías de transición de bajo costo, ya que las mismas se sustituirán con el tiempo según vaya prosperando la accesibilidad de costo y la demanda de la energía a la par que aumenten los niveles de ingreso.

7. Adoptar un enfoque flexible para seleccionar entre una amplia variedad de tecnologías y estructuras institucionales para la provisión de servicios energéticos.

- Incluir la gama total de fuentes primarias de energía, distribución y tecnologías de uso final, entre las cuales es posible elegir tecnologías comprobadas, sólidas y eficaces, en función de costos para su implementación en escalas más grandes con normas adecuadas.

8. *Desarrollar infraestructura e instituciones de energía que beneficien directamente a las mujeres y personas en condiciones de pobreza.*

- En los mecanismos de provisión de servicios energéticos para uso doméstico, productivo y del sector social, se deben tomar en cuenta los distintos servicios energéticos que hombres y mujeres usan y el modo en que su disponibilidad los impacta respectivamente en términos económicos y sociales.
- Las mujeres deben incluirse en todos los aspectos del proyecto, al igual que en las políticas y procesos de planificación para el desarrollo, tanto como proveedoras así como usuarias de la energía.

9. *Para desarrollar y ampliar rápidamente los servicios energéticos, se debe mejorar la capacidad humana mediante la educación, capacitación e investigación sobre la energía.*

- La capacitación debe incluir a los responsables de formular normas y políticas, financistas, técnicos, servicios de extensión comunitarios y personas con aptitud empresarial local/empresarios, a fin de apoyar la provisión de servicios energéticos.

10. *Incorporar el costo de la provisión de servicios energéticos que se necesitan para apoyar el logro de los ODMs en todas las estrategias nacionales basadas en los ODMs.*

- En el Apéndice II se describe una metodología para el cálculo de costos, utilizando el ejemplo de Kenia. Ésta es una de las metodologías que se puede usar para otros países.

Estructura del Informe

En el Capítulo 1 se exploran los patrones globales del uso de energía entre los ricos y los pobres como base para entender los desafíos que se anticipan al ampliar el acceso de los pobres a la misma, con especial énfasis en los impactos del consumo de energía tradicional. Luego se describe concisamente el conjunto de hallazgos del Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas. En el Capítulo 2 se detallan las extensas interconexiones entre los propios ODM y las necesidades energéticas en las partes más pobres del mundo en vías de desarrollo. En el Capítulo 3 se examinan los servicios energéticos compatibles con los ODMs y se proponen tres metas cuantitativas sujetas a limitaciones de tiempo referentes a los servicios energéticos para cumplir los ODMs. En el Capítulo 4 se describen estrategias de energía nacionales concretas para cumplir dichas metas. Asimismo, se considera en mayor detalle cada una de las tres zonas principales de intervención, prestando atención los aspectos tecnológicos, financieros y geográficos de las posibles soluciones, entre otros. En el Capítulo 5 se examina una variedad de asuntos relativos a la planificación

e implementación, especialmente el factor institucional y el financiero, que pueden obstruir los esfuerzos para ampliar el acceso de los pobres a la energía. En el Capítulo 6 se ofrecen las conclusiones resumidas.

CAPÍTULO 1: Cumplir los ODMs, el desafío energético

En la Cumbre del Milenio de las Naciones Unidas realizada en septiembre del 2000, los líderes mundiales dieron al desarrollo un lugar central dentro del plan de acción mundial al suscribir la Declaración del Milenio, de la cual luego extrajeron los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Los ODMs plantean metas concretas con plazos establecidos para reducir drásticamente las condiciones de extrema pobreza en sus múltiples dimensiones hasta el año 2015: pobreza de ingresos, hambre, enfermedades, exclusión, falta de infraestructura y refugio; al mismo tiempo, los ODMs promueven la igualdad de género, la educación, la salud y la sostenibilidad del medio ambiente. Los mismos fueron ratificados por todos los líderes mundiales en la Cumbre Mundial que se celebró el año 2005 en Nueva York. El presente informe explica cómo se pueden proveer los servicios energéticos que se necesitan para lograr los ODMs.

Existen muchas regiones que no están encaminadas para cumplir los Objetivos. África Subsahariana es el epicentro de una crisis mundial y, como región, no está encaminada para cumplir todos los ODMs. A pesar de un considerable progreso, Asia del Este y del Sur todavía registran el mayor número absoluto de personas en condiciones de pobreza, con una población de más de 270 millones en Asia del Este y 430 millones en Asia del Sur que viven por debajo de la línea de pobreza, ambas vulnerables a sequías, desastres naturales y otros trastornos. A pesar de reportar índices de pobreza relativamente más bajos, América Latina no ha logrado un progreso considerable hacia los Objetivos en la última década y registra importantes focos de pobreza, así como un alto y estancado nivel de desigualdad. Los países de la ex-Comunidad de Estados Independientes en Asia Central muestran un retroceso en varios de los indicadores sociales y enfrentan grandes desafíos sociales, económicos y ambientales.

La importancia de los servicios energéticos

A pesar de que ninguno de los ODMs se refiere explícitamente a la energía, para cumplir todos los Objetivos se necesitan servicios energéticos mejorados, incluyendo combustibles modernos para cocinar, cocinas mejoradas, mayor producción de biomasa sostenible y acceso ampliado a la electricidad y fuerza mecánica (ver el Recuadro 1). Debido a que existe evidencia sólida y bien documentada que identifica la relación entre la provisión de servicios energéticos, el logro de objetivos sociales y la generación de ingresos, el presente informe recomienda estrategias para cumplir los ODMs y traza los cambios que se necesitan en materia de políticas e inversiones para mejorar el acceso a servicios energéticos en zonas urbanas y rurales. En el Capítulo 2 se examinan estas relaciones críticas en mayor detalle.

El enfoque específico del presente informe es el rol de los servicios energéticos en los países más pobres que se encuentran atrapados en una trampa de pobreza. Los recursos modernos de energía, como la electricidad, el gas natural, los combustibles limpios para cocinar y la fuerza mecánica, son indispensables para aumentar la productividad agrícola y laboral, mejorar la salud de la población, bajar los costos de transacción y transporte, así como disminuir los riesgos por medio de una mejor información. Por lo tanto, son la base que sostiene un ciclo virtuoso de crecimiento.

La correlación entre los servicios energéticos y la reducción de la pobreza se identificó explícitamente durante la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (CMDSD) en el Plan de Implementación de Johannesburgo (PDIJ), en el que se apeló a la comunidad internacional a: “Adoptar acciones conjuntas y optimizar los esfuerzos para trabajar colectivamente en todos los ámbitos, a fin de mejorar el acceso a servicios energéticos regulares y de bajo costo para alcanzar el suficiente desarrollo sostenible para facilitar el logro de los ODMs, incluyendo el Objetivo de reducir a la mitad el número de personas en condiciones de pobreza hasta el año 2015 y como vía para generar otros servicios importantes que mitiguen la pobreza, teniendo en cuenta que el acceso a servicios energéticos facilita la erradicación de la pobreza.” (ESMAP 2002a, p. 2).

Cocinar con leña, residuos agrícolas y estiércol está asociado a una carga de enfermedad considerablemente más alta que otros modos de cocinar, debido a la contaminación del aire en ambientes interiores. Los combustibles y las cocinas más limpias que ofrecen una exposición más baja al humo, así como una ventilación mejorada en las áreas de cocina pueden reducir la carga de enfermedad que resulta del humo, bajar las tasas de mortalidad infantil y mejorar la salud materna. Una mayor eficiencia combinada con mejoras en la disponibilidad de combustible de biomasa por medio de programas como los de agro-silvicultura también pueden reducir la carga de tiempo y transporte de las mujeres y niñas jóvenes que recolectan biomasa y, en consecuencia, aumentar las oportunidades para la educación y la generación de ingresos. Todas estas

Recuadro 1.
¿Qué son servicios energéticos?

Los servicios energéticos son los beneficios que los portadores de energía generan para el bienestar humano. Algunos ejemplos de servicios energéticos incluyen: calor para cocinar, luz para uso doméstico o comercial, fuerza mecánica para bombear o moler, comunicación y refrigeración. Los servicios energéticos pueden obtenerse de una variedad de portadores de energía. Por ejemplo, la luz puede generarse por medio de combustibles o electricidad. La fuerza mecánica puede generarse a través de energía cinética o potencial del agua, energía cinética del viento, combustible líquido o electricidad. A su vez, los portadores de energía pueden derivarse de una variedad de fuentes de energía primaria; la electricidad, por ejemplo, puede generarse de energía hidráulica, petróleo, energía solar o eólica. Desde el punto de vista del usuario, lo que importa es el servicio energético, no la fuente. Ya sea en los negocios, en el hogar o en la vida comunitaria, lo que importa es la regularidad, costo y disponibilidad de los servicios energéticos. Por lo tanto, una clara comprensión sobre cuáles servicios energéticos se necesitan para llevar adelante los ODMs es esencial. Por otra parte, es igualmente importante examinar el papel que pueden desempeñar los diferentes portadores de energía al proveer estos servicios de manera más práctica y accesible en términos de costo para apoyar el desarrollo humano en todas sus dimensiones.

mejoras, al igual que otras, pueden disminuir la presión sobre los ecosistemas más frágiles.

La electricidad es esencial para proveer servicios sociales básicos, incluyendo educación y salud, donde la falta de energía a menudo impide la esterilización, el abastecimiento y la purificación del agua, el saneamiento y la refrigeración de medicamentos esenciales. La electricidad también puede proveer energía a maquinarias que apoyan actividades generadoras de ingresos, como: bombeo de agua para actividades agrícolas, procesamiento de alimentos, confección de ropa y manufactura ligera. En las zonas rurales la falta de servicios energéticos modernos puede disminuir el deseo de personas con mayor grado de educación (por ejemplo, maestros, doctores, enfermeros y personal para servicios de extensión) de vivir en esas zonas, limitándose así aún más los servicios y oportunidades para las poblaciones locales. Del mismo modo, es menos probable que quienes han abandonado dichas comunidades y les ha ido bien en otra parte regresen a una zona donde no existen servicios modernos.

¿Dónde se encuentran quienes carecen de energía?

En muchos de los países más pobres, gran parte de la población no puede acceder de ninguna forma a servicios energéticos modernos. Por otra parte, quienes sí tienen acceso, a menudo pagan caro por servicios energéticos de menor calidad, lo que implica que los servicios son irregulares y poco confiables. Una parte importante de la población depende de biomasa o estiércol como combustible para cocinar y medio de calefacción; de lámparas de querosén, baterías o velas para iluminación; y fuerza mecánica basada en energía humana o animal para el labrado y deshierbe de la tierra, la molienda y trituración, el procesamiento de productos agrícolas o transporte. Los hogares más pobres

invierten gran parte de su ingreso total y de sus recursos humanos en energía, debido a que algunas formas de energía son absolutamente indispensables para satisfacer las necesidades básicas, como la cocción de los alimentos y el transporte. La energía en cantidad insuficiente y de acceso irregular limita la capacidad de las empresas para ampliar sus actividades, de ser competitivas o de crear nuevas actividades o puestos de trabajo. Las concentraciones más grandes de ‘pobres en energía’, aquéllas personas en condiciones de pobreza y que también carecen de acceso a formas modernas de energía, se hallan actualmente en África Subsahariana y Asia del Sur.

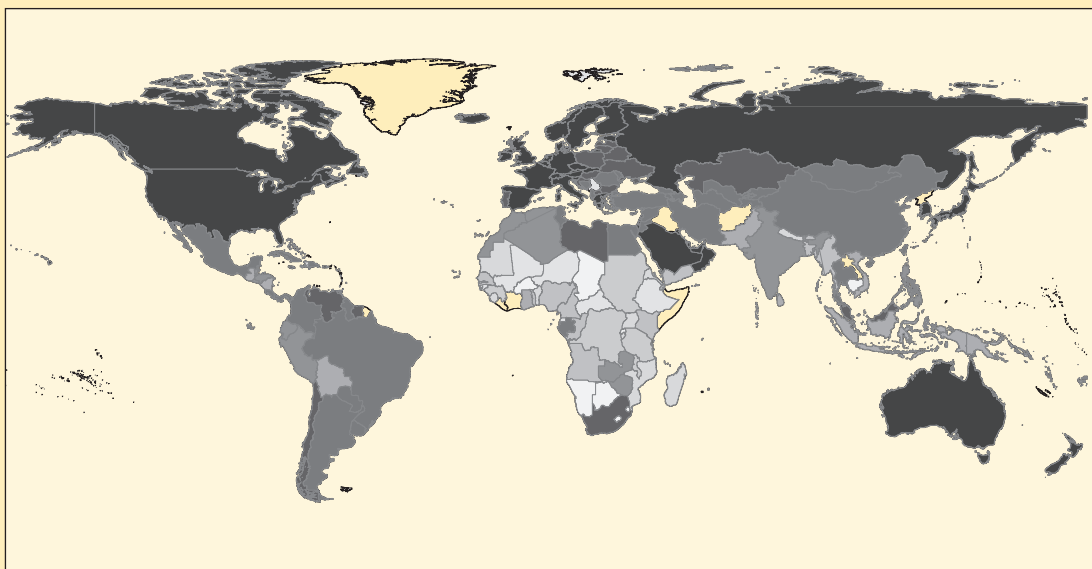
Una manera de medir la pobreza de energía en el contexto de los más pobres es la carencia de combustibles modernos para cocinar y la falta del mínimo básico de luz eléctrica para leer o para realizar otras actividades domésticas o productivas al caer el sol. Estas necesidades básicas corresponden alrededor de 50 kilogramos equivalentes de petróleo (kgep) de energía comercial anual per cápita. El cálculo se basa en la necesidad de aproximadamente 40 kgep per cápita para cocinar y 10 kgep que se utiliza como combustible para electricidad.² Esto sólo corresponde a las necesidades domésticas de energía más básicas para cocinar y tener luz; no incluye el consumo de energía para agricultura, transporte y necesidades a nivel de comunidad, como molienda y servicios sociales o actividades industriales, comerciales y de gobierno. Incluso en la India, donde el consumo anual de energía comercial per cápita oscila entre 400 y 500 kgep, las personas en condiciones de pobreza generalmente no pueden afrontar el costo de 50 kgep, o no tienen acceso al mismo. Esta situación refleja tanto desigualdad como accesibilidad limitada, ya que la energía es esencial no sólo para los hogares sino para la industria, las iniciativas comerciales, las pequeñas y medianas empresas, las instituciones educativas, las oficinas gubernamentales, el transporte público, los centros de salud, los sistemas de abastecimiento de agua, la infraestructura de comunicación y el alumbrado público.

La falta de suministro confiable puede menoscabar la capacidad de las personas para usar servicios energéticos modernos. Por ejemplo, aún si se puede obtener una conexión eléctrica, como generalmente es el caso en las zonas urbanas, su suministro puede ser irregular o la conexión puede tener un costo inaccesible, o ambos. Por lo tanto, los servicios energéticos que generalmente se obtienen de la electricidad pueden seguir siendo inaccesibles. Para aquellas personas que viven en barriadas, existen muchos factores que adicionalmente pueden impedir el acceso a servicios de electricidad, como la falta de numeración de las calles y registro oficial de las viviendas, así como estructuras tarifarias y mecanismos de pago que no se adaptan a la base de

² kgep es la unidad que se utiliza como medida general para cuantificar la energía suministrada utilizando una variedad de fuentes y portadores, convirtiéndolos en unidades equivalentes de petróleo.

Gráfico 1.
Mapa mundial del
uso de electricidad
per cápita, por país

Fuente: PNUD 2004b.



Consumo de electricidad per cápita, Kwh, 2001

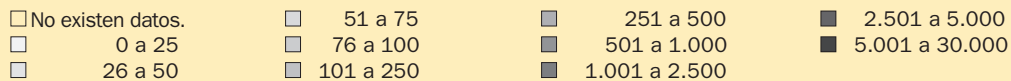
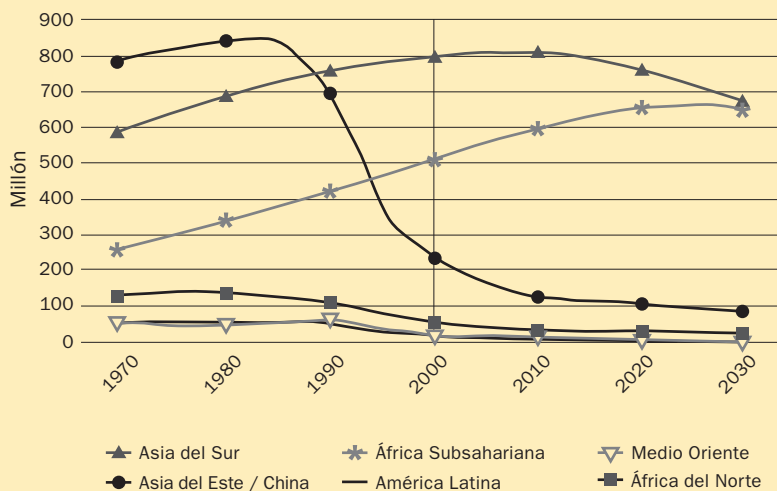


Gráfico 2.
Número de personas
(real y pronosticado)
sin electricidad,
1970-2030, por
región

Fuente: OIE 2002b.

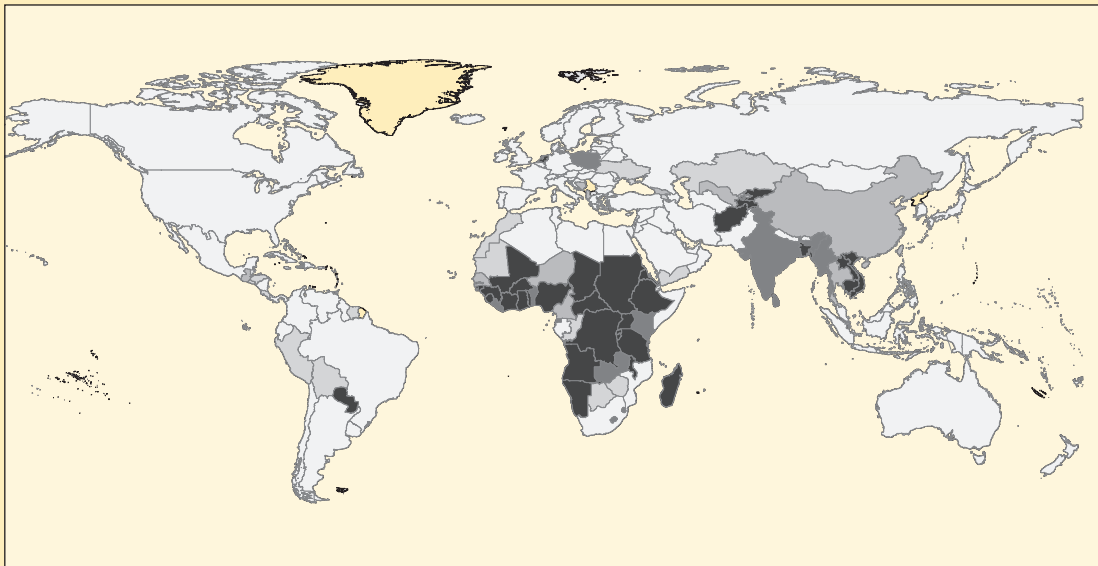


clientes. La combinación de estos factores y otros problemas de índole más amplia que afectan el desempeño de los servicios (por ejemplo, el robo de electricidad, las estructuras legales para hacer cumplir contratos de compra de energía, la estructura institucional del servicio en sí y la falta de capacidad para hacer cumplir el pago de facturas) pueden acarrear una escasez de inversiones en la generación de electricidad y redes de distribución o en el desarrollo de infraestructura para el suministro de combustible. Como resultado, se hace aún más difícil ampliar los servicios hacia aquellos que no lo reciben.

Además de la generación o suministro insuficiente y la escasa infraestructura de distribución para portadores eficientes de energía (por ejemplo, la electricidad y gas limpio o los combustibles líquidos), la falta de acceso a maquinaria de uso final, especialmente aquélla que tiene impacto en las mujeres (por ejemplo, los molinos, motores o bombas), dificulta aún más el uso de servicios energéticos modernos.

Gráfico 3.
Porcentaje de hogares que utilizan combustibles de biomasa tradicional, por país

Fuente: Gordon et al. 2004.



Hogares que utilizan combustible de biomasa (%)

- | | | |
|---------|---------|--------------------|
| □ <50 | ■ 70-80 | ■ >90 |
| ■ 50-70 | ■ 80-90 | □ No existen datos |

Cuadro 1.
Número de personas que dependen de combustibles de biomasa tradicional para cocinar y como medio de calefacción en países en vías de desarrollo, 2000

Fuente: OIE 2002b

	Millones	% de la población total
China.	706	56
Indonesia.	155	74
El resto de Asia del Este.	137	37
India.	585	58
El resto de Asia del Sur.	128	41
América Latina.	96	23
África del Norte/Medio Oriente.	8	0,05
África Subsahariana.	575	89
Total, países en vías de desarrollo.	2.390	52

Un estudio del consumo nacional real de electricidad per cápita resalta las diferencias entre las regiones ecuatoriales y no ecuatoriales en general, así como entre África Subsahariana y el resto del mundo en particular. El Gráfico 1 presenta un mapa del uso real de electricidad per cápita por país. El Gráfico 2 presenta el número presente y proyectado de personas sin acceso a electricidad por región a lo largo de varias décadas. En la mayoría del mundo, las inversiones en servicios energéticos han superado el crecimiento de la población. La fuerte baja en el número de personas sin acceso a la electricidad es especialmente notoria en Asia del Este durante los años 1980 y 1990. En Asia del Sur, se prevé que las tasas de fertilidad en descenso y las inversiones en aumento reducirán considerablemente el número de personas sin acceso. La única región donde la ampliación de servicios no se ha mantenido a la par del crecimiento de la población es África Subsahariana, donde el número total de personas sin acceso a la electricidad ha aumentado constantemente y se prevé que continuará aumentando en las próximas dos décadas.

Sin embargo, el uso directo de biomasa sólida—una variedad de combustibles sólidos como carbón, leña, tallos y otros desechos agrícolas o estiércol—es muy común en las regiones más pobres del mundo. Por lo tanto, otra forma de determinar dónde se encuentran los pobres en energía consiste en examinar información geográfica y cuantitativa, referente al número y distribución de la población dependiente de combustibles de biomasa tradicional para cocinar y como medio de calefacción (ver el Gráfico 3 y el Cuadro 1). La falta de acceso a combustibles mejorados para cocinar predomina más en África Subsahariana y, en segundo lugar, en Asia del Este.

Vencer el desafío energético

El avance hacia la provisión de mayor acceso a servicios energéticos modernos ha sido lento, debido a un conjunto de circunstancias interrelacionadas, entre

las que se puede mencionar las siguientes: los bajos niveles de ingreso en la población que carece de servicio; la falta de recursos económicos para que los proveedores de servicios construyan la infraestructura necesaria y reduzcan los costos iniciales que impiden el acceso; marcos institucionales, financieros y jurídicos débiles que, de lo contrario, podrían promover las inversiones privadas; y la falta de una visión de largo aliento, además de un compromiso político para ampliar los servicios.

¿Pueden vencerse los muchos obstáculos que limitan el acceso de los pobres a servicios energéticos modernos hasta el año 2015? Nuestra conclusión es que sí se puede vencer pero se necesitarán muchas acciones concretas por parte de todos los actores. Esta conclusión se basa en gran medida en los programas que fueron emprendidos con éxito en décadas recientes en muchos países en vías de desarrollo. Por ejemplo, al considerar la pregunta de si es posible que 2.400 millones de personas hagan la transición de combustibles sólidos a combustibles más limpios, cabe notar que el porcentaje de la población en Brasil que utiliza combustibles modernos para cocinar, como el GLP, aumentó del 16% en 1960 al 78% en 1985 y para el año 2004 había alcanzado casi la totalidad de la población. Del mismo modo, 1.600 millones de personas en el mundo sin acceso a la electricidad pueden esperanzarse con las pautas establecidas por los siguientes países: Túnez, donde el programa de electrificación logró ampliar su servicio partiendo del 6% de población en 1976 al 88% en 2001; Marruecos, donde los índices de electrificación alcanzaron el 72% en 2004 (Marruecos, Office National de l'Electricité 2005); y China, donde los índices de electrificación alcanzaron el 97% en el 2004, gracias a un compromiso político sostenido, financiamiento del gobierno que combinó recursos internos y préstamos de los Bancos de Desarrollo y otras fuentes, así como tarifas y mecanismos efectivos para la recuperación de costos por parte de los usuarios.

Estrategias nacionales para lograr los ODMs

El Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas fue establecido por el Secretario General de las Naciones Unidas, Kofi Annan, con el mandato de formular las mejores estrategias para cumplir los ODMs. El hallazgo principal del Proyecto ha sido que se pueden cumplir los ODMs en los 10 años antes del 2015 – aunque apenas. El mundo tiene a su disposición los conocimientos, las herramientas y los recursos para reducir la pobreza a la mitad en una década. No son necesarios nuevos compromisos internacionales para lograr los ODMs. Los compromisos asumidos en la Cumbre del Milenio, la Conferencia de Monterrey sobre la Financiación para el Desarrollo y la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible celebrada en Johannesburgo son suficientes si se implementan. Ahora, los esfuerzos deben enfocar la implementación. Con este fin, el Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas ha desarrollado 10 recomendaciones claves que se resumen en el Recuadro 2.

Recuadro 2.
Las 10
recomendaciones
clave del Proyecto
del Milenio de las
Naciones Unidas

El Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas, un órgano asesor establecido por el Secretario General de las Naciones Unidas, Kofi Annan, ha presentado las siguientes recomendaciones claves, las cuales se describen en más detalle en su respectivo informe: *Invirtiendo en el desarrollo: un plan práctico para alcanzar los ODMs*.

Recomendación 1

Los gobiernos de los países en vías de desarrollo deben adoptar estrategias de desarrollo lo suficientemente audaces como para lograr las metas de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODMs) hasta el año 2015. A estas estrategias las denominamos estrategias nacionales de desarrollo basadas en los ODMs. Para cumplir el plazo fijado del año 2015, recomendamos que todos los países posicionen dichas estrategias hasta el año 2006. Cuando ya existan Documentos de Estrategias de Lucha contra la Pobreza (DELP), éstos deberán alinearse con los ODMs.

Recomendación 2

Las estrategias nacionales de desarrollo basadas en los ODMs deben asegurar la expansión de las inversiones públicas, el fortalecimiento de capacidades, la movilización de recursos internos y la asistencia oficial para el desarrollo. También deben proporcionar un marco para fortalecer la gobernabilidad, fomentar los derechos humanos, involucrar a la sociedad civil y promover el sector privado.

Recomendación 3

Los gobiernos de los países en vías de desarrollo deben elaborar e implementar las estrategias nacionales de desarrollo basadas en los ODMs a través de procesos transparentes e inclusivos, trabajando en estrecha relación con las organizaciones de la sociedad civil, el sector privado nacional y los socios internacionales.

Recomendación 4

Los donantes internacionales deben identificar por lo menos una docena de países que estén bien encaminados hacia los ODMs para una rápida ampliación de la asistencia oficial para el desarrollo (AOD) en el año 2005, reconociendo que muchos países ya están listos para una ampliación masiva, debido a su buena gobernabilidad y capacidad de asimilación.

Recomendación 5

Los países desarrollados y en vías de desarrollo deben iniciar conjuntamente en el año 2005 un grupo de acciones “Quick Impact Initiatives” (de rápido impacto) para salvar y mejorar la vida de millones de personas y para promover el crecimiento económico. También deben iniciar un esfuerzo masivo para fortalecer la capacidad y los conocimientos especializados a nivel de la comunidad.

Recomendación 6

Los gobiernos de los países en vías de desarrollo deben ajustar las estrategias nacionales en función de iniciativas regionales, como la Nueva Alianza para el Desarrollo de África (NEPAD) y la Comunidad (y Mercado Común) del Caribe. Asimismo, los grupos regionales deben recibir un apoyo directo mayor de los donantes para los proyectos regionales.

Recomendación 7

Los países de altos ingresos deben aumentar la asistencia oficial para el desarrollo (AOD), partiendo del 0,25% de donantes al PNB en el año 2003 para alcanzar cerca del 0,44% en el año 2006 y el 0,54% en el año 2015, a fin de apoyar los ODMs, especialmente en países de bajos ingresos, mediante la calidad mejorada de AOD (incluyendo asistencia

que sea armonizada, predecible y principalmente en la forma de apoyo presupuestario basado en donaciones). Cada donante debe llegar al 0,7% en el año 2015 - a más tardar - para apoyar los Objetivos, así como otras prioridades de asistencia para el desarrollo. La condonación de deudas debe ser más extensa y generosa.

Recomendación 8

Los países de altos ingresos deben abrir sus mercados a las exportaciones de los países en vías de desarrollo mediante la ronda de negociaciones comerciales de Doha y ayudar a los países menos desarrollados (PMD) a desarrollar su competitividad exportadora a través de inversiones en infraestructura clave asociada al comercio, incluyendo la electricidad, caminos y puertos. El Programa de Doha para el Desarrollo debe llevarse adelante y la ronda de negociaciones comerciales de Doha debe concluir en el año 2006 a más tardar.

Recomendación 9

Los donantes internacionales deben movilizar el apoyo a la investigación y el desarrollo científico mundial para responder a las necesidades especiales de los pobres en el ámbito de la salud, la agricultura, el manejo del medio ambiente y recursos naturales, la energía y el clima. Estimamos que las necesidades totales se eleven a cerca de US\$7 mil millones anuales hasta el año 2015.

Recomendación 10

El Secretario General y el Grupo de Desarrollo de las Naciones Unidas deben fortalecer la coordinación entre las agencias, fondos y programas de las Naciones Unidas para apoyar los ODMs, tanto a nivel de sede como de país. Se debe fortalecer a los Equipos de País de las Naciones Unidas para que trabajen en estrecha colaboración con las instituciones financieras internacionales para apoyar los Objetivos.

Para cumplir los ODMs en el año 2015 se necesita un cambio sustancial en las prácticas de desarrollo. Los países de bajos ingresos y sus socios en el desarrollo actualmente planifican en función de expansiones modestas y graduales de servicios sociales e infraestructura. En su lugar, el Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas recomienda un marco de inversiones audaz de 10 años orientado a lograr las metas cuantitativas que se trazan en los Objetivos. En vez de estrategias para ‘acelerar el avance hacia los Objetivos’, los países necesitan estrategias para ‘cumplir los Objetivos’, lo que a su vez exige un enfoque diferente. En lugar de plantearse “¿Cuán cerca podemos llegar de los Objetivos, dadas las actuales restricciones financieras y de otra índole?”, los países deben hacerse la siguiente pregunta: “¿Cuáles inversiones y cambios en las políticas son necesarios para cumplir los Objetivos?”.

Como fue acordado por los 191 países miembros de la Naciones Unidas en la Cumbre Mundial del 2005, cada país debe tener la facultad para adoptar e implementar una estrategia nacional de desarrollo con el fin de cumplir los ODMs. Las estrategias ya existentes, incluyendo los DELP, deben ajustarse a los Objetivos. Un enfoque integral deberá incluir estrategias en las siguientes áreas: desarrollo rural y urbano (incluyendo la provisión de infraestructura,

como agua potable limpia, instalaciones de saneamiento, energía y transporte), salud, educación, igualdad de género, sostenibilidad del medio ambiente, ciencia, tecnología y gestión del sector público. Por lo tanto, los servicios energéticos continúan siendo un componente clave en cualquiera de estas estrategias.

Toda estrategia nacional de desarrollo basada en los ODMs debe delinear las necesidades de recursos humanos, infraestructura y financiamiento; asimismo debe determinar qué apoyo se necesita de la comunidad internacional. Los países en vías de desarrollo deben elaborar e implementar estas estrategias basadas en los ODMs a través de procesos transparentes e inclusivos, trabajando en estrecha relación con las organizaciones de la sociedad civil, el sector privado nacional y los socios internacionales. Éstos últimos —incluyendo a donantes bilaterales, organismos de las Naciones Unidas, bancos de desarrollo regional y las instituciones de Bretton Woods—pueden proporcionar un apoyo importante para la elaboración e implementación de estrategias nacionales de desarrollo basadas en los ODMs. En particular, la asistencia oficial para el desarrollo debería ser suficiente para satisfacer las necesidades de financiamiento y estar sujeta a la obligación de rendir cuentas claras. Ello también supone que los países beneficiarios, en la medida de lo razonable, hagan su propio esfuerzo para aumentar la movilización de los recursos internos y para facilitar la participación del sector privado.

Para cumplir todos los ODMs se requerirán insumos energéticos y acceso a servicios energéticos mayores a los que existen en la actualidad. La omisión de consideraciones en materia de energía, tanto en las estrategias nacionales para el desarrollo como en los marcos de planificación para el desarrollo, imposibilitará el logro de los ODMs.

CAPÍTULO 2: La Energía y los ODMs

Sin servicios energéticos de la calidad y cantidad adecuada, los países no pueden lograr los ODMs. En este capítulo se resume la evidencia que existe sobre los vínculos entre los servicios energéticos y los Objetivos y Metas de la Declaración del Milenio. Por otra parte, se demuestra que los servicios energéticos afectan directamente la pobreza de ingresos así como otras dimensiones de la pobreza, como ser la desigualdad de género, la mala salud y la falta de educación o acceso a servicios de infraestructura. Un excelente resumen de estos vínculos fue elaborado por el Departamento para el Desarrollo Internacional del Reino Unido (DFID), el cual se incluye al final del presente capítulo.

Crecimiento y reducción de la pobreza de ingresos³ (Meta ODM 1)

Los servicios energéticos modernos ayudan a impulsar el crecimiento económico al mejorar la productividad y facilitar la generación de ingresos locales, mediante el desarrollo agrícola mejorado y puestos de trabajo no relacionados con la agricultura. Cuando están disponibles para grupos de todo nivel de ingresos, los servicios energéticos modernos también son un medio valioso para mejorar la equidad social.

Los usos productivos de la energía son especialmente importantes para el crecimiento económico. Los combustibles modernos y la electricidad, por ejemplo, ayudan a aumentar el ingreso familiar al extender el horario de las actividades de sustento más allá del horario diurno con la luz que proporcionan. También accionan las máquinas ahorrando tiempo, aumentando el rendimiento y el valor agregado. Al facilitar oportunidades de empleo adicionales, los servicios energéticos además permiten que los agricultores diversifiquen sus fuentes de ingreso y, de esta forma, mitiguen los riesgos asociados con las

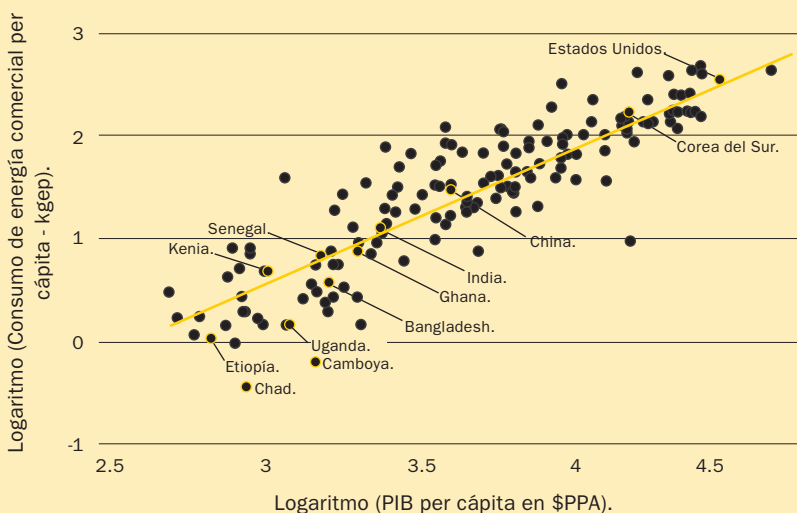
³ Texto basado en PNUD 2005.

actividades de sustento que dependen exclusivamente de la agricultura. La energía es importante para sostener las actividades productivas del sector, tanto formal como informal.

Otra manera en que los servicios energéticos contribuyen al crecimiento económico es mediante la reducción de los costos unitarios. Debido a la ineficiencia de los productos generalmente utilizados para obtener energía, como baterías, velas, querosén y carbón, los pobres a menudo pagan costos

Gráfico 4.
Consumo de energía comercial y el PIB, 2000

Fuente: Base común de datos de las Naciones Unidas, 2000.



Nota: Este es un gráfico de tipo "log-log" (logaritmo-logaritmo) del consumo de energía comercial per cápita (kgep) vs. PIB (en \$PPA). En un gráfico "log-log", los valores 0, 1, 2, 3, 4...de los ejes "x" e "y" corresponden a 1, 10, 100, 1,000, 10,000...

unitarios más altos que los que pagan los ricos. El uso de combustibles más eficientes puede reducir la alta proporción de los ingresos familiares que se gasta en cocinar, iluminación y calefacción. De esta manera, las familias pueden ahorrar los ingresos que tanto necesitan para la alimentación, educación, servicios de salud y otras necesidades básicas.

A lo largo de cada país y región, existen niveles de consumo de energía muy diferentes, principalmente como resultado de la gran disparidad de ingresos. El consumo de energía está estrechamente relacionado con un mayor PIB per cápita, como lo muestra el Gráfico 4.

El Cuadro 2 muestra el ranking del Índice de Desarrollo Humano (IDH) del PNUD, el consumo anual de energía comercial per cápita (en kgep) y el consumo de electricidad (en kilovatios-hora o kWh.) de varios países. También muestra mediciones de pobreza, como el ingreso per cápita expresado en dólares en paridad de poder adquisitivo (\$PPA) y el porcentaje de la población

Cuadro 2. PIB per cápita, consumo de energía y pobreza en países seleccionados con énfasis en África Subsahariana

Fuentes: Ranking del IDH de varios países, PNUD 2004b; Datos sobre el PIB, población e ingresos, Banco Mundial 2004b; consumo de electricidad per cápita, Departamento de las Naciones Unidas para Asuntos Económicos y Sociales (correspondencia personal, marzo 2004); consumo de energía comercial per cápita, Base común de datos de las Naciones Unidas.

Jerarquía del IDH.	País.	PIB per cápita.		Consumo de electricidad per cápita.		Consumo de energía comercial per cápita.		Población por debajo de la línea de pobreza (%) ^e .	
		Dólares. 2002	\$PPA. 2002	kWh. 2001	Kgep. 2000	US\$1 por día ^f . 1990–2002	US\$2 por día ^g . 1990–2002	Linea nacional de pobreza. 1990–2001	
8	Estados Unidos.	36,006 ^a	35,750 ^a	13,241	7,725	–	–	–	
9	Japón.	31,407	26,940	8,203	3,730	–	–	–	
28	República de Corea.	10,006	16,950	6,632	3,284	<2.0	<2.0	–	
72	Brasil.	2,593	7,770	2,122	717	8.2	22.4	17.4	
94	China.	989	4,580	1,139	561 ^b	16.6	46.7	4.6	
119	Sudáfrica.	2,299	10,070	4313	2,649 ^c	7.1	23.8	–	
127	India.	487	2,670	561	318	34.7	79.9	28.6	
131	Ghana.	304	2,130	404	120	44.8	78.5	39.5	
146	Uganda.	236	1,390	66	26	82.2 ^d	96.4 ^d	44.0	
148	Kenia.	393	1,020	140	96	23.0	58.6	52.0	
157	Senegal.	503	1,580	151	128	26.3	67.8	33.4	
165	Malawi.	177	580	76	27 ^h	41.7	76.1	65.3	
167	Chad.	240	1,020	12	5 ^h	–	–	64.0	
170	Etiopía.	90	780	30	29	26.3	80.7	44.2	
174	Malí.	296	930	34	18 ^h	72.8	90.6	63.8	
176	Níger.	190	800	41	33 ^h	61.4	85.3	63.0	

^a Problemas prácticos que emergen en el cálculo del PIB en dólares en PPA hacen que estos valores difieran.

^b No incluye Hong-Kong, Macao o Taiwán.

^c Unión Aduanera Sudáfricana.

^d PNUD 2003; Banco Mundial 2003.

^e Los datos se refieren al año más reciente disponible durante el periodo especificado.

^f La línea de pobreza equivale a US\$1.08 (1993 \$PPA).

^g La línea de pobreza equivale a US\$2.15 (1993 \$PPA).

^h Estimación, División de Estadística de las Naciones Unidas.

- No disponible.

que gana menos de US\$1 por día o US\$2 por día (donde el ingreso también se expresa en \$PPA). La información indica que existen considerables variaciones entre los países pobres. Sin embargo, estas variaciones son pequeñas en relación al consumo de energía de los países ricos. Nótese que aquí no se incluyen las fuentes de energía de biomasa, que una parte considerable del consumo de energía no corresponde al consumo doméstico y que el consumo doméstico de energía comercial también varía. El bajo consumo de energía comercial también está correlacionado con altas tasas de mortalidad infantil, analfabetismo y fertilidad, así como a la baja esperanza de vida (PNUD 2000, p. 42).

Estos y otros datos indican que el consumo más alto de energía guarda estrecha correlación con los niveles de ingreso y el crecimiento económico. Por ejemplo, un aumento de 30 a 300 kgep en el consumo de energía comercial primaria está fuertemente relacionado con niveles pronunciadamente mejorados de vida.

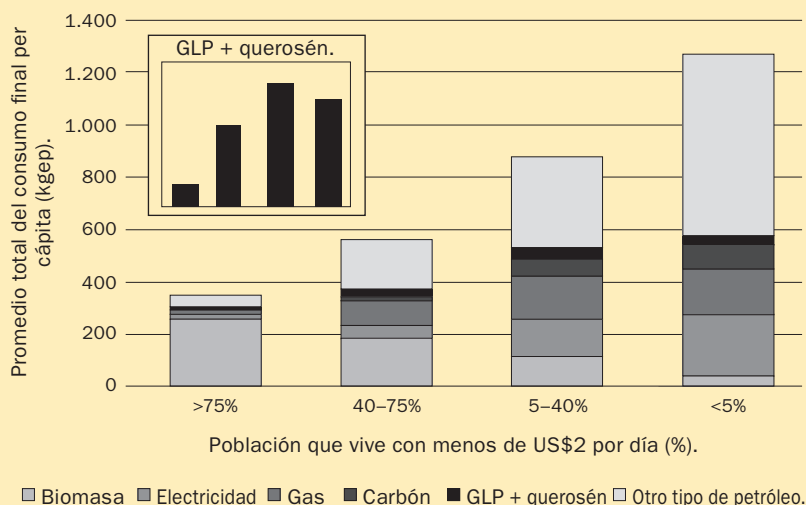
A pesar de que la selección de países en el Cuadro 2 es arbitraria, está diseñada para representar una amplia variedad de niveles de ingreso y muestra patrones generales importantes de países de África Subsahariana, así como de países en vías de desarrollo de medianos ingresos. Las tres columnas con datos de pobreza indican que, en tanto Brasil y China disfrutaban en promedio de un PIB per cápita considerablemente más alto que los países más pobres, no obstante tienen poblaciones considerablemente pobres. En general, estos datos sugieren que no es irreal asociar niveles de consumo de energía comercial per cápita de alrededor de 500 kgep—valor basado en el consumo total de un país, no sólo en el consumo residencial—con una reducción considerable del número de pobres en los países más pobres. Por más simple que sea este análisis, la suma de estudios que aspiran al rigor en el hallazgo de correlaciones precisas entre la energía y el crecimiento económico no ha podido ofrecer estimaciones mucho mejores. Esto se debe a las variaciones de otros factores clave, como la estructura económica de un país, su geografía, los recursos energéticos internos específicos y la tecnología disponible, así como el costo de la energía para los consumidores.

Además del nivel de consumo de energía, también varían los tipos de combustible que se utilizan según niveles de ingreso. El Gráfico 5 muestra la contribución de distintas fuentes de energía al promedio total del consumo final de energía per cápita de cien países en vías de desarrollo y en transición. Los países se encuentran agrupados según la proporción de población que vive con menos de US\$2 por día.

Resulta ilustrativo observar cuáles modalidades de consumo final de energía crecen y en qué proporción, a medida que bajan los niveles de pobreza. Lo que es evidente aquí es la drástica diferencia que puede observarse en el segmento superior del gráfico de barras (combustibles líquidos) entre un país representativo con más del 75 por ciento de la población viviendo con menos de US\$2 por día y otro país con el 40-75 por ciento de la población que vive con menos de US\$2 por día. Los combustibles líquidos se usan principalmente

Gráfico 5.
Proporción de cada
fuerza de energía en
el consumo de energía
de 100 países en vías
de desarrollo o en
transición, por nivel
de pobreza y tipo de
energía

Fuente: OIE 2002b.



para transporte y, en menor grado, para la industria y los hogares. Pese a que el Gráfico 5 oculta las diferencias de los patrones de uso de energía de cada país, en un sentido agregado ilustra la importancia de las necesidades de transporte y combustible en función de las fuentes combinadas de energía de un país.

Una vez más, el gráfico sugiere que al comparar los países representados por la primera barra de la izquierda (países con más del 75 por ciento de la población viviendo con menos de US\$2 por día) con los países representados por la segunda barra de la izquierda (países con 40-75 por ciento de la población viviendo con menos de US\$2 por día), se distingue un incremento en el consumo per cápita de energía que no procede de la biomasa de alrededor de 50 a 400 kgep. Para los países con las proporciones más grandes de habitantes que viven con menos de US\$2 por día, la fuente más importante de energía es la biomasa, debido principalmente a las necesidades de calefacción y cocina que son imprescindibles para la gente. Éste es un nivel de consumo de energía primaria similar al expuesto antes, basado en la experiencia de China y Brasil, como se indica en el Cuadro 2. El presente argumento proporciona una estimación cuantitativa aproximada del nivel global de consumo de energía primaria que incluye todas las modalidades de consumo, no sólo el doméstico.

A escala doméstica, los servicios energéticos modernos contribuyen directamente al crecimiento económico y la reducción de la pobreza. Estos servicios crean oportunidades de generación de ingresos, reducen los costos unitarios y permiten el crecimiento de los ingresos procedentes de la agricultura o ganadería al facilitar el bombeo de agua para riego suplementario. Esto último, a su vez disminuye los riesgos relacionados con los sistemas de secano y permite aumentar la productividad agropecuaria, así como la transición a cultivos de mayor valor. Las contribuciones indirectas al crecimiento económico pueden manifestarse de las siguientes formas: mayor tiempo disponible para

realizar otras actividades productivas; salud y educación mejorada; acceso/abastecimiento mejorado de agua potable limpia; y menor degradación del medio ambiente local.

A escala de aldeas, pueblos, ciudades o países, la falta de suministro de electricidad confiable y asequible también puede convertirse en un impedimento para las actividades industriales, comerciales y terciarias que son rentables. Un informe reciente de la Comisión Económica para África de las Naciones Unidas (CEPA 2004) reporta que la actual infraestructura energética en muchos países de África es simplemente insuficiente para sostener la diversificación de las exportaciones y, en última instancia, el desarrollo económico sostenible.

El aumento generado por los servicios energéticos en la productividad del capital humano es evidente en el mundo desarrollado. Por ejemplo, la electricidad hace posible que las personas utilicen computadoras y servidores de archivos al igual que teléfonos e Internet, los que a su vez pueden conducir a un gran aumento en la productividad del trabajo humano. Un solo profesional capacitado puede proporcionar servicios a un número mucho mayor de personas por medio del transporte mejorado y las TIC. La fuerza mecánica o la electricidad que a su vez pueden usarse para obtener fuerza mecánica también pueden generar oportunidades para actividades económicas como el procesamiento de productos agrícolas, la carpintería, el soldado y negocios que dependen de la refrigeración.

Un reciente esfuerzo amplio para medir los beneficios sociales de la electrificación rural en las Filipinas buscó cuantificar en términos monetarios los beneficios del acceso a la electricidad. (ESMAP 2002d). Basado en datos obtenidos a partir de encuestas realizadas en comunidades rurales, el estudio estimó las oportunidades de mejoras en educación y condiciones que la electrificación proporcionaría a las poblaciones rurales. Los autores estimaron que el beneficio total del suministro de electricidad a una típica vivienda sin electricidad de las Filipinas es de US\$81–150 por mes. Se calculó que los beneficios devenidos para asalariados individuales corresponden a alrededor de US\$37, debido a 'retornos mejorados de la educación y del ingreso salarial'. La mayoría de los encuestados afirmaron de manera consistente que la electricidad representaba una parte importante de la educación de sus hijos, ya que aumenta y mejora la calidad, así como la duración de la luz en el hogar permitiendo que estudien de noche. Sin embargo, los autores del estudio también concluyeron que la electricidad ofrece mayores oportunidades para el entretenimiento (especialmente la televisión) que puede distraer a los niños de sus estudios. Pese a que la tarea presenta muchas dificultades analíticas, los autores identificaron beneficios considerables en términos de costos de oportunidad derivados del tiempo ahorrado, luz de más bajo costo y mayor productividad de los negocios realizados en el hogar. Otros estudios también destacan la relación positiva entre las oportunidades de educación que genera la luz eléctrica e ingresos más altos de por vida (Fitzgerald et al. 1990).

Dado que el papel que desempeña la energía en catalizar el crecimiento y reducir la pobreza es indiscutible, asegurar la oferta de energía primaria, así como asegurar la demanda de servicios sostenidos es de suma importancia para cumplir los ODMs. Un aumento rápido en el precio del petróleo, como el que podría crear un súbito trastorno en la oferta, la incertidumbre de los mercados de petróleo o una fuerte demanda, tienen todas repercusiones importantes en la seguridad energética, el crecimiento macroeconómico y la reducción de la pobreza. Pese a que las alzas de precio sin duda afectan a los países industriales, su efecto generalmente es más pronunciado en los países en vías de desarrollo, observándose diferencias importantes entre los importadores y los exportadores netos de petróleo.

Para los países en vías de desarrollo que son importadores netos de petróleo, un aumento rápido en el precio del petróleo debilita el crecimiento económico y agrava la pobreza. El efecto directo en la economía se observa en un deterioro de la balanza de pagos y la subsiguiente contracción de la economía o en el aumento de la deuda externa necesaria para restablecer el equilibrio de la balanza de pagos. Por ejemplo, se estima que un aumento sostenido del precio de US\$10 por barril equivale al 1,5 por ciento de pérdida en el PIB de los países más pobres del mundo (ESMAP 2005b; OIE 2002a). Las alzas de precio de las fuentes de energía primaria también significan aumentos en los precios del consumidor, en tanto son productos esenciales que mucha gente pobre utiliza, como el querosén para cocinar e iluminación; estas alzas además suponen un aumento considerable en los costos de transporte, por encima de lo que los pobres pueden pagar. Estas condiciones a su vez provocan que los pobres retrocedan en la escalera energética; por ejemplo, al pasar del uso de querosén al uso de carbón o leña, ejerciendo más presión sobre los recursos forestales y de la tierra, o al volver a caminar en vez de usar vehículos de combustible, invirtiendo menos tiempo en actividades productivas.

Para los países en vías de desarrollo que son exportadores netos de petróleo, las alzas de precio implican mayores réditos en divisas y la oportunidad de acelerar el desarrollo. Paradójicamente, esta oportunidad también representa muchos desafíos. Existe abundante evidencia que sugiere que, en la ausencia de una buena gobernabilidad o políticas monetarias y cambiarias prudentes, los países ricos en recursos no siempre logran tasas más altas de crecimiento. No deben pasarse por alto los desafíos que supone manejar los ingresos de los recursos, de modo que se evite o minimice el impacto monetario perjudicial asociado con las ganancias súbitas e inesperadas en divisas, comúnmente conocidas como el ‘mal holandés’. Por otra parte, también se debe evitar un excesivo “rent-seeking” (comportamiento busca-beneficios).

Por lo tanto, desde la perspectiva de los países, tanto importadores como exportadores, la seguridad energética es equiparable a la capacidad que tiene un país de ampliar, diversificar y optimizar su cartera de recursos energéticos y una serie de servicios que sostendrán el crecimiento económico y la

reducción de la pobreza. Es en este marco que la seguridad energética debe convertirse en un tema central de las políticas energéticas de los países en vías de desarrollo y de mediano ingreso. Este tema no sólo debe analizarse en su dimensión macroeconómica—su impacto en la capacidad que tiene un país para servir la deuda externa, atraer la inversión extranjera y mitigar impactos medioambientales relativos a la degradación de la tierra y la calidad del aire sino también en su dimensión microeconómica, desde la perspectiva de las iniciativas que se esfuerzan por permanecer competitivas frente al alza de precios, así como de los hogares pobres que ya gastan gran parte de sus ingresos en servicios energéticos.

Hambre (Meta ODM 2)

La energía en la forma de calor es necesaria para cocinar 95 por ciento de los alimentos de primera necesidad, los cuales constituyen la base de la nutrición humana. La mayoría de los alimentos que se cocinan también necesitan agua, la cual es necesaria bombear y transportar. Para el cultivo de productos alimenticios también son necesarios insumos energéticos para la siembra, riego, cosecha y procesamiento poscosecha. En la mayoría de los lugares, las mujeres tienen la responsabilidad primaria de cocinar conforme a la división social del trabajo.

Por lo tanto, la disponibilidad y el uso de combustibles para cocinar, tanto tradicionales como modernos, están significativamente vinculadas con el hambre. La cantidad de energía necesaria para satisfacer las necesidades domésticas de cocina por lo general se estima en 1 gigajoule (GJ) ‘en la olla’ per cápita, por año. Esta cifra puede elevarse hasta 10 GJ anuales per cápita cuando se toma en cuenta la eficiencia de los métodos de cocina; por ejemplo, el consumo de biomasa en un fogón abierto de tres piedras.

Debido a que los pobres—especialmente en las zonas urbanas—dedican gran parte de sus ingresos a obtener combustibles para cocinar, son vulnerables a los cambios de precio de los portadores de energía. Por ejemplo, los aumentos en el costo de combustibles importados o carbón pueden provocar una incidencia más alta de hambre, ya que tales aumentos impiden que los pobres cocinen y procesen su alimento. Las familias más pobres típicamente dedican el 80 por ciento del gasto total de energía doméstica en combustibles para cocinar o como medio de calefacción y sólo el 20 por ciento en combustibles y baterías para generar luz. Esto se debe a que hay poca opción de satisfacer, o no satisfacer, las necesidades básicas de subsistencia (Reddy 1999).

Para las comunidades altamente dependientes de los combustibles de biomasa, los desechos agrícolas (en forma de residuos agrícolas y estiércol) pueden formar parte importante de la oferta de energía. El Grupo de Trabajo sobre el Hambre del Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas recomienda recuperar la fertilidad de los suelos al más bajo costo posible, mediante prácticas que de lo contrario usarían biomasa para cocinar y como medio de

calefacción (Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas 2005b). El uso de combustibles modernos o cocinas mejoradas puede permitir que una mayor cantidad de los desechos agrícolas se devuelvan a la tierra. Los combustibles modernos indirectamente también pueden aumentar la productividad agrícola al reducir el tiempo y esfuerzo que invierten las mujeres, especialmente al reducir el trabajo que se requiere para recolectar biomasa, actividad que es particularmente perjudicial para la salud de las mujeres embarazadas. Cuando sea relevante, la agro-silvicultura puede desempeñar un papel importante al aumentar la oferta total de biomasa disponible localmente, facilitando así su uso como combustible para cocinar y como insumo agrícola, reduciendo a la vez la carga de recolección de combustible.

Educación (Meta ODM 3)

El acceso mejorado a servicios energéticos modernos, especialmente para las niñas en edad escolar, puede generar más tiempo disponible para asistir a la escuela y para estudiar después de la misma. La escasez de energía crea presiones de tiempo en los niños y niñas que se dedican a recolectar combustible, traer agua o practicar actividades agrícolas. De igual manera, esta escasez contribuye al bajo número de alumnos matriculados. Existe evidencia documentada sobre la correlación positiva que existe entre el acceso mejorado a servicios energéticos modernos y el rendimiento escolar. En Malí, el rendimiento escolar de las niñas aumentó conmensurablemente, luego de introducir a nivel de aldea la provisión de fuerza mecánica para servicios de molienda, bombeo y trillado (PNUD 2004a o b). King y Alderman (2001) resumen una serie de estudios que demuestran que la inversión en infraestructura ahorra el tiempo que se invierte en recolectar agua y leña, beneficiando a todos los miembros del hogar; en particular, dichas inversiones en infraestructura disminuyen las interrupciones en el trabajo asalariado de las mujeres y en la asistencia escolar de las niñas. Schultz (1990) sugiere que las niñas se encuentran limitadas en su educación, debido en parte a las exigencias impuestas sobre su tiempo y sostiene que el uso de electricidad y refrigeración podría reducir la dependencia de los hogares en el trabajo de las niñas. En señal de la complejidad del problema, Glick y Sahn (1999) argumentan que el aumento de los ingresos también es importante, ya que aun cuando el acceso a la electricidad está disponible en las zonas urbanas, las obligaciones de las labores domésticas continúan limitando la escolaridad femenina para los muy pobres.

Otro aspecto importante relativo a la provisión de servicios eficientes de educación se refiere a la disponibilidad de maestros calificados. Uno de los factores citados más frecuentemente que afecta la retención de maestros en las zonas rurales es la falta de acceso a servicios energéticos modernos, especialmente la luz y la electricidad que permiten una mínima calidad de vida y conectividad. La energía y las TIC en las escuelas también pueden facilitar el acceso a materiales educativos, a educación a distancia y continua para

los maestros. Todos estos vínculos son esenciales para apoyar la meta de una educación primaria universal, así como para lograr la igualdad de participación de niños y niñas en la educación en general.

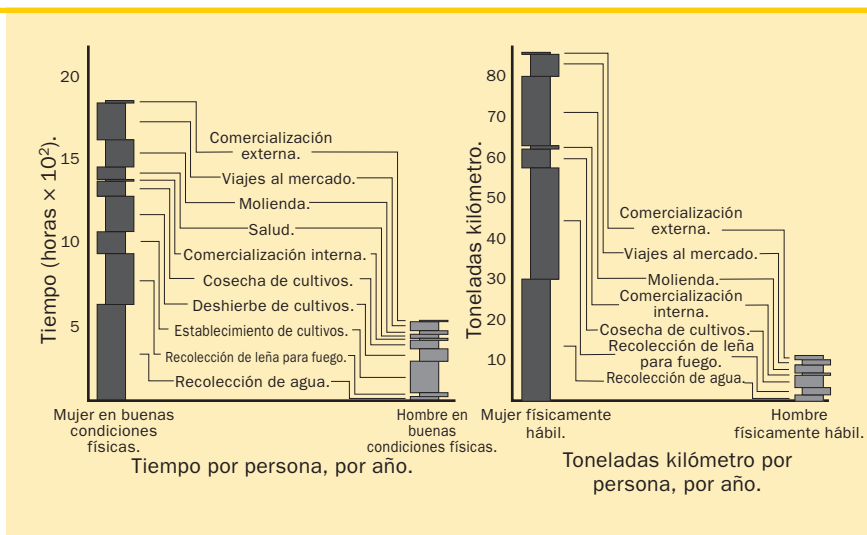
Igualdad de géneros (Meta ODM 4)

El acceso a servicios energéticos afecta de manera diferente a hombres y mujeres. Por otra parte, los servicios energéticos que específicamente usan hombres y mujeres difieren dependiendo de la división económica y social del trabajo, tanto en el lugar de trabajo como en el hogar.

Sería difícil imaginar a una familia del mundo desarrollado de esta época que dedique una o más horas al día a la recolección de biomasa (por ejemplo, leña, residuos agrícolas o estiércol) cuando contrariamente podrían comprar combustible para cocinar a un precio equivalente al ingreso de cinco minutos de trabajo o menos. Sin embargo, ésta es la carga que sobrellevan las mujeres de los países en vías de desarrollo. La cantidad desproporcionada de tiempo y esfuerzo que las mujeres y niñas jóvenes gastan diariamente en recolectar combustibles y agua para realizar quehaceres domésticos podría invertirse en otras actividades rentables, sustento de la familia o educación. El tiempo invertido en recolectar biomasa varía según la ubicación geográfica, tenencia de tierras, época del año, condiciones climáticas y la pérdida de control sobre los recursos locales. El Gráfico 6 ofrece datos acerca del uso del tiempo en Tanzania.

Gráfico 6.
Tiempo invertido (en cientos de horas) y carga de transporte (medida en toneladas kilómetro) en Tanzania, por persona, por año, desglosado por género y tareas

Fuente: PNUD 1997



Un estudio realizado en el área rural de la India rural encontró que el tiempo de recolección de leña es de 37 horas por mes (ESMAP 2002b). Los beneficios para la salud pueden ser aún mayores (ver el Recuadro 3).

Además del tiempo y esfuerzo empleados en recolectar combustible, existen necesidades relacionadas que surgen de la necesidad de traer agua,

así como cargar provisiones y productos a los mercados y desde ellos. Las mujeres y niñas generalmente traen el agua en envases plásticos que cargan sobre su cabeza o espalda; la recogen de una fuente de agua (río, vertiente o arroyo) que por lo general está a menor elevación o de un pozo. La fuerza mecánica posiblemente generada por un molino eólico, generador a diesel o motor eléctrico puede proporcionar los medios para reunir el agua en un tanque de almacenamiento. Mediante el uso de bombas eléctricas o de combustible, los servicios energéticos modernos pueden hacer más viable traer la fuente de agua más cerca del hogar. Rosen y Vincent (1999) reportan que las familias (principalmente las mujeres) emplean un promedio de 134 minutos de su tiempo por día en recoger agua y que el tiempo que se ahorraría al traer las fuentes de agua más cerca de los hogares tiene alta probabilidad de dominar las estimaciones referentes a los beneficios que resultan de mejorar el abastecimiento de agua en el contexto rural.

Recuadro 3.
El impacto de la energía en la vida de las mujeres que habitan en áreas rurales de la India

Fuente: ESMAP 2004a.

1. La gran cantidad de horas que se invierten sin ser reconocidas en tareas arduas, insalubres y desagradables, algunas veces se han mencionado en el marco de los resultados de desarrollo de los proyectos de energía rural. Sin embargo, la principal motivación de los programas de energía rural ha sido, justificadamente, mejorar la calidad de la vida rural, conservar el combustible y disminuir la deforestación, en general. Este estudio demuestra que el impacto que supone que las mujeres rurales adopten servicios energéticos modernos puede ser aún más importante que el que los investigadores sobre desarrollo habían imaginado o supuesto. Por lo tanto, no es ilógico, al diseñar programas de energía rural, prestar más atención a los problemas que tienen las mujeres para obtener un suministro regular y eficiente de energía.
2. Las mujeres en la India normalmente invierten gran parte de su tiempo en el arduo trabajo que implica cuidar a sus familias. A menudo trabajan entre 12 y 14 horas al día, gran parte de los cuales no son pagadas y son reconocidas casi exclusivamente dentro del contexto familiar. Por otra parte, algunas de esas horas transcurren en un ambiente extremadamente malsano. Las enfermedades respiratorias y los problemas oculares se dan a menudo entre las mujeres que cocinan en las tradicionales chulhas (Smith 1998). La mortalidad infantil también puede aumentar entre los niños que se crían en hogares de este tipo (Hughes y Dunleavy 2000; Claeson et al. 1999; Mishra et al. 1997). El presente estudio coincide con los hallazgos que indican que las mujeres que usan biocombustibles tienen una vida más dura de sobrellevar. De los tres biocombustibles, la leña exige la mayor carga laboral en función del tiempo y esfuerzo que se necesita para recolectarla regularmente. Sin embargo, en función del tiempo que se invierte cocinando, la leña es una mejor alternativa que los residuos agrícolas o el estiércol. De cualquier forma, la mayoría de las mujeres usan una combinación de estos combustibles para satisfacer sus necesidades energéticas.
3. El uso de cocinas de GLP o querosén alivia a las mujeres de gran parte de las tareas más arduas relacionadas con cocinar para sus familias y les permite llevar una vida relativamente cómoda y sana. La electrificación doméstica también tiene repercusiones positivas en la calidad de vida de las mujeres en general, incluyendo mayor probabilidad de que lean, vean televisión y ganen ingresos. Tener luz en la noche aumenta su capacidad de leer cuando cae la noche. Sin embargo, las ventajas de la electrificación podrían aprovecharse aún más, ya que todavía existe una subinversión inexplicable en artefactos electrodomésticos - como las batidoras, trituradoras, licuadoras y otros - que podrían ayudar a las mujeres en sus labores domésticas diarias.

4. Pese a que el Gobierno de la India, en colaboración con muchas otras organizaciones privadas no gubernamentales, ha establecido varios programas para responder a los problemas energéticos en contextos rurales, la ejecución, ritmo y rigor de la implementación han sido irregulares. Los resultados del presente estudio indican que este tipo de programas son esenciales para lograr que las mujeres adquieran más independencia, principalmente reduciendo el tiempo que invierten en tareas como recolectar leña, preparar alimentos y cocinar. Por otra parte, la posición subordinada de las mujeres en sociedades rurales necesita tomarse en cuenta al desarrollar e implementar programas de energía rural. Muchos estudios recientes indican que consultar con los beneficiarios de los programas de desarrollo, al igual que su participación, aumenta las probabilidades de que los mismos tengan éxito.
5. El querosén, el GLP y las cocinas mejoradas en efecto parecen tener un impacto considerable en la reducción de las tareas arduas que las mujeres realizan en los hogares rurales. Además de mejorar la calidad de vida, en algunos casos la electricidad puede usarse para actividades productivas y rentables dentro del hogar. A pesar de que no todas las familias o mujeres de los hogares rurales aprovecharán los beneficios que ofrece el uso moderno de energía, los beneficios que recibirá la mayoría de los hogares son acumulativos y útiles. En este contexto, los responsables de formular políticas necesitan tomar más en cuenta el impacto de los servicios energéticos modernos en zonas rurales, así como la manera en que afectan la vida de las mujeres.

El tiempo que se invierte en recolectar leña también reduce las horas de luz natural que, de lo contrario, podrían estar disponibles para otras actividades. Estas horas pueden ser decisivas para emprender otras actividades rentables; por ejemplo, la venta de alimentos, la cual es viable con formas mejoradas de calor y luz; el procesamiento de productos agrícolas, el cual emplea fuerza mecánica; la elaboración de cerveza; y muchas otras actividades comerciales. El costo de los insumos energéticos para este tipo de actividades es alto y la falta de alternativas de costo más accesible limita las oportunidades que tienen las mujeres para generar ingresos. Los estudios de caso indican que el acceso a servicios energéticos modernos puede mejorar considerablemente la rentabilidad de estos negocios así como la calidad y cantidad de los productos comercializados (Misana y Karlsson 2001). Por ejemplo, en África del Oeste los molinos accionados con motores aumentaron la producción diaria de manteca de karité en un 200 por ciento, redujeron el consumo de leña utilizada para procesamiento y aumentaron los ingresos considerablemente. Por lo tanto, una forma en que los servicios energéticos mejorados contribuyen de manera importante a la igualdad de género es mediante la facilitación de trabajo productivo que principalmente realizan las mujeres.

Los servicios energéticos modernos posibilitan las TIC y, para aquellas personas que no pueden alejarse de su hogar o aldea, hacen más fácil la participación política. Las mujeres también se benefician directamente de las instalaciones de salud pública más cerca del hogar. Además, con servicios energéticos modernos, se mejora el funcionamiento de los centros de salud en las áreas rurales, como se explica en la siguiente sección.

Salud (Metas ODM 5–8)

Existe una relación estrecha entre los problemas de salud y el uso de energía, al igual que entre la calidad de los servicios de salud y la disponibilidad de servicios energéticos de calidad.

Hay cada vez mayor evidencia que indica que el consumo de combustibles de biomasa sólida para cocinar en ambientes interiores puede provocar una carga de enfermedad mayor, especialmente si se utilizan fogones tradicionales en espacios con ventilación inadecuada. La Organización Mundial de Salud (OMS) ahora considera que el impacto de la contaminación del aire interior en la morbilidad y muerte prematura de mujeres y niños ocupa el primer lugar entre los problemas de salud pública de muchos países en vías de desarrollo, especialmente en los segmentos más pobres de la población. Nuevamente, las mujeres que realizan una excesiva cantidad de actividades de cocina (incluyendo las madres con niños pequeños) paralelamente tienen alta probabilidad de sobrellevar una carga de enfermedad excesiva. Recientemente han habido avances importantes en la medición, investigación, documentación e identificación de vínculos cuantitativos que existen entre el uso de combustibles sólidos para cocinar y la carga de enfermedad asociada (Ezzati y Kamen 2001; von Schirnding et al. 2002; Warwick y Doig 2004). Además de la carga de problemas respiratorios que ocasionan los combustibles tradicionales, las mujeres también encaran riesgos para su salud como por ejemplo, vulnerabilidad a cortaduras, picaduras de animales, caídas, agresiones sexuales y lesiones de espalda, debido a que recorren grandes distancias para recolectar y transportar combustibles tradicionales para uso doméstico (PNUD 2000, p. 49).

Algunos estudios recientes han descrito la relación entre tres variables—tipo de combustible, tipo de cocina (interior versus al aire libre) y ventilación del espacio donde se cocina—y la materia particulada a la que se exponen las personas en las áreas de cocina y estar del hogar (ESMAP 2002c, 2003, 2004b). Los estudios señalan que dos factores, el uso de combustible sólido y la falta de ventilación, están asociados a niveles más altos de materia particulada y, por otra parte, añaden que las mujeres que tienen la responsabilidad de cocinar enfrentan un riesgo de exposición más alto. Estos estudios sugieren que una combinación de intervenciones—incluyendo ventilación, cambios de conducta y reemplazo de combustibles—puede ofrecer ventajas para la salud. Por otra parte, sugieren que se adopte el uso del indicador de salud ambiental doméstica, *niveles de acceso a combustibles limpios y a ventilación*, que se ofrece como equivalente referente a la calidad del aire del indicador ampliamente aceptado para el agua y el saneamiento, *niveles de acceso al agua limpia y saneamiento*.

El humo producido durante la combustión de combustibles sólidos contiene una serie de contaminantes como materia particulada, monóxido de carbón y formaldehído. Según mediciones realizadas, en los hogares con poca ventilación (como generalmente es el caso en muchos países en vías de desarrollo), los niveles de exposición que experimentan los miembros de familia, especialmente

las mujeres y los niños pequeños que pasan la mayor parte del tiempo dentro del hogar, se elevan muy por encima de los niveles que indican las normas de salud de la OMS o las normas nacionales (Bruce et al. 2000; Smith et al. 2003). La exposición a materia particulada fina (menos de 10 micrones en diámetro) se considera como un factor de riesgo para las infecciones respiratorias agudas (IRA) y para las infecciones respiratorias agudas bajas (IRAB). Este tipo de exposición también parece estar asociada con la bronquitis crónica (según evaluación por síntomas) y con la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC, obstrucción progresiva y parcialmente reversible de las vías respiratorias), principalmente en las mujeres. Smith et al. (2003) proporcionan evidencia respecto a China, que indica que la exposición al humo de carbón en el hogar aumenta claramente el riesgo de cáncer pulmonar, principalmente en las mujeres. Pese a ser preliminar, se está acumulando evidencia que indica que la contaminación del aire está asociada a otros problemas de salud en niños y adultos, entre ellos, peso neonatal bajo y ceguera en los adultos (Mishra et al. 1999). Se estima que en los países en vías de desarrollo, 1,6 millones de muertes por año, de las cuales el 60 por ciento corresponde a mujeres, están asociadas con la inhalación de humo puertadentro generado por el uso de combustibles sólidos. Como resultado, la contaminación del aire en ambientes interiores ocupa el cuarto lugar entre las causas principales de muerte prematura en los países en vías de desarrollo (Bruce et al. 2000).

Un informe reciente del Banco Mundial (2004a) sobre políticas y acciones para llevar adelante los ODMs reporta que en 1999 alrededor de 10 millones de niños menores de cinco años murieron en países de bajos ingresos; 2,1 millones de ellos murieron solamente en la India. Utilizando datos de encuestas sobre salud de la India, los investigadores del Banco Mundial concluyeron que las inversiones destinadas a mejorar las condiciones del medio ambiente, incluyendo el acceso a agua corriente, electricidad y cocinas separadas de otros ambientes con combustibles limpios para cocinar, pueden reducir considerablemente la mortalidad infantil (van der Klaauw y Wang 2003).

La infraestructura para la atención de la salud, incluso en las clínicas y centros de salud más pequeños, depende de la refrigeración para las vacunas y esterilización. La luz para atender a pacientes en la noche, para el funcionamiento de quirófanos y como elemento de seguridad pública alrededor de los hospitales aumenta la capacidad del sistema de salud para atender a las poblaciones pobres. El acceso mejorado a la luz y a la higiene que facilita el agua limpia ayudaría a reducir la tasa de mortalidad de las mujeres parturientas. Los combustibles modernos y la electricidad son esenciales para alcanzar estos propósitos. La electricidad es esencial para operar muchos instrumentos médicos, iluminación, llevar registros médicos, servicios de comunicación para reportar eventos de significación médica y para capacitar al personal médico.

La pandemia del VIH/SIDA está ligada directa e indirectamente y de varias maneras a los servicios energéticos. La evidencia mundial sugiere que

las campañas de educación y concientización, incluyendo las que se valen de la radio y la televisión y que requieren electricidad, son esenciales para educar a las poblaciones vulnerables sobre prevención y opciones de tratamiento en las zonas más afectadas. Otro nexo clave corresponde al papel que los servicios energéticos pueden desempeñar al reemplazar la mano de obra en zonas donde hay escasez de trabajadores como consecuencia del VIH/SIDA. Una investigación sobre Kenia (Muchena et al. 2005) y sobre el impacto del SIDA en la mano de obra disponible para la ganadería (Engh et al. 2000), silvicultura no maderable (Barany et al. 2001) y otros sectores agrícolas, reporta una drástica escasez de mano de obra en toda África Subsahariana, incluso en zonas densamente pobladas como Kisii en Kenia (800 personas por km²). Como consecuencia de esto, también se reporta la escasez de alimentos en Zimbabwe, por ejemplo. (UNAIDS 1999).

Sostenibilidad del medio ambiente (Meta ODM 9)

La forma en que se produce, distribuye y consume energía tiene un efecto en el medio ambiente local, regional y global, observable en la degradación de la tierra, contaminación local del aire, acidificación del agua y los suelos o emisiones de gases de efecto invernadero. La recolección de biomasa sin un manejo sostenible de la agro-silvicultura puede causar la degradación de la tierra, incluyendo los recursos del suelo y agua, así como de la cobertura vegetal. El uso, exploración, transporte, transformación y distribución de combustibles fósiles inevitablemente provoca algunos efectos dañinos en el medio ambiente. Los fuertes vínculos que existen entre la producción y el uso de todas las formas de energía son esenciales en el debate en torno al cambio climático, en particular el impacto a largo plazo, y los riesgos asociados, para los países en vías de desarrollo, junto con la probabilidad de que las poblaciones más pobres son cada vez más vulnerables.

El mundo no carece de opciones tecnológicas y soluciones técnicas. Por ejemplo, motores diesel modernos en Europa son mucho más limpios que las tecnologías antiguas de altas emisiones, aun en uso en muchos países en desarrollo, que no tienen regulaciones ambientales. El gas natural es un combustible mucho más limpio que el petróleo y puede reemplazar a los combustibles líquidos para la generación de energía e incluso el transporte. El uso de ductos puede ser un medio más adecuado que los camiones para transportar provisiones agregadas de combustible. El paso a estas tecnologías mejoradas puede reducir considerablemente la presión que ejerce el uso de energía sobre el medio ambiente.

Una pregunta importante es si la recolección de leña—ya sea para su uso en zonas rurales, venta en zonas urbanas o producción de carbón—causa o contribuye a la deforestación. Muchos estudios identifican como principales móviles de la deforestación a la conversión de los bosques en tierras de uso agrícola y su nacionalización, lo cual implica que se niega el acceso a las

personas no organizadas y marginadas, especialmente las mujeres, a los recursos naturales (por ejemplo, Leach y Mearns 1988; Sarin 1991; PNUD 2000; ESMAP 2005a). El agotamiento de los bosques también puede producirse como resultado de la venta de madera o de la producción comercial de carbón. Por otra parte, parece ser que la escasez de leña también puede ser el resultado de una deforestación causada por otros factores. Cuando un recurso forestal es severamente agotado por razones ajenas a la recolección de leña, esta práctica puede en efecto empeorar el problema. Este escenario, junto con un agotamiento ya dado de los suelos, puede provocar una situación en la que los desechos de biomasa o el estiércol se usen como combustible para cocinar, en lugar de que se aprovechen para ayudar a recuperar los suelos. Las intervenciones con combustibles modernos podrían romper este círculo vicioso.

Luego de analizar dos décadas de la crisis de combustible en Kenia, Mahiri y Howorth (2001) concluyen que, en este contexto, las causas y dinámicas de la deforestación varían en las áreas urbanas y rurales, además que sugieren que existe especificidad local. El problema de la tala generalizada de árboles y la resultante degradación medioambiental puede existir en los centros urbanos. Sin embargo, en las zonas rurales esta situación está íntimamente ligada al uso y control de la tierra. Las personas que pueden consolidar tenencia de la tierra construyendo cercos tienen la capacidad de aumentar su provisión de madera, pero los que no pueden hacerlo tienen acceso decreciente a la leña. En un meta-análisis, Geist y Lambin (2002) analizaron la frecuencia de causas directas y factores subyacentes que impulsan la deforestación, incluyendo su interacción, conforme se reportó en 152 estudios de caso a nivel subnacional del Asia (55 estudios), África (19 estudios) y América Latina (78 estudios). La extracción de madera contribuye considerablemente a la deforestación tropical únicamente en África

Al evaluar el impacto ambiental del uso de energía, las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) son de principal importancia. Es fundamental establecer la diferencia entre el combustible fósil que se usa en los PMDs más pobres, donde el consumo de energía y las emisiones de GEI, tanto per cápita como agregadas, son de nivel bajo y donde la preocupación central es el medio ambiente local; y el combustible fósil que se usa en los países industrializados o en vías de rápida industrialización, donde las emisiones, tanto per cápita como agregadas, son mucho mayores y, por lo tanto, de mayor importancia a nivel mundial. Esta distinción es la base del principio de ‘responsabilidades comunes pero diferenciadas’ para la mitigación y reducción de emisiones, que es de fundamental importancia en los convenios mundiales referentes al cambio climático. En los países en vías de desarrollo, gran parte del aumento de consumo de combustibles fósiles procederá de su mayor uso en la industria y transporte como resultado del crecimiento económico. Este aumento permitirá transiciones económicas, las que a su vez disminuirán en estos países la vulnerabilidad que emana de una gran dependencia en actividades

de producción asociadas con la tierra, como la agricultura y la industria pesquera. Actualmente, los niveles de consumo de combustible fósil en los países tropicales de África Subsahariana son tan bajos que aun si aumentaran su consumo a un ritmo anual del 10 por ciento (la tasa de crecimiento anual de consumo de China durante el periodo de 1971–97), las emisiones respectivas de GEI per cápita en el año 2015 permanecerían en niveles que representan menos del cinco por ciento de los que alcanzan actualmente los países de altos ingresos.

La diferencia es aún más grande al comparar los PMDs con las naciones industrializadas. En los Estados Unidos, por ejemplo, las emisiones de dióxido de carbono per cápita son casi 200 veces más que las de Etiopía. Esto se debe mayormente al hecho de que el combustible de cocina en Etiopía consiste predominantemente en biomasa y una gran parte de su electricidad se produce en plantas hidroeléctricas (ambos recursos nominalmente renovables). Entonces, aun si el consumo de combustible fósil en Etiopía aumentara seis veces hasta 2015 (que implicaría una tasa de crecimiento mucho mayor que la lograda incluso en países con el desarrollo más rápido), sus emisiones de dióxido de carbono per cápita todavía serían 30 veces menores que las de los Estados Unidos. Los países que han experimentado un crecimiento económico dramático durante los últimos siglos ahora pueden darse el lujo de invertir en modernos servicios energéticos a gran escala que no dependen de combustibles fósiles, biomasa, o energía hidroeléctrica.

En general, es poco probable que un incremento en las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) de África Subsahariana tenga un impacto significativo en el clima global. Tampoco se han identificado mecanismos que sugieran que las emisiones de GEI en la misma región tengan efectos de retroalimentación sobre el clima local. Además, el gas natural y el gas licuado de petróleo (GLP) producen efectos potencialmente mucho menos dañinos, por lo menos para el usuario inmediato, que la leña o el estiércol. Es más, un cambio a combustibles de cocina modernos no estaría limitado por recursos globales ni por emisiones de GEI, como Smith (2002) ha observado: “Si todas las 2 mil millones de personas se cambiaran a GLP como combustible doméstico, eso aumentaría las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) globales provenientes de combustibles fósiles en menos de 2 por ciento. En términos de salud humana, un cambio a GLP en realidad resultaría en una reducción neta de exposición humana a contaminación del aire que sería significativamente mayor que la totalidad de la exposición actual por todas las emisiones de combustible fósil.” Considerado a una escala global, las opciones de fuentes energéticas en los países más pobres no son las más amenazantes desde una perspectiva ambiental. En estos casos, la preocupación primordial debería ser satisfacer los requerimientos de crecimiento económico y de desarrollo social nacionales en línea con la sostenibilidad de la base de recursos nacionales.

Sin embargo, podría haber impactos significativos del cambio climático en el sector energético en África Subsahariana, debido al alto nivel de dependencia de biomasa y energía hidroeléctrica en la región. Por ejemplo, los cambios en el nivel de precipitación pueden reflejarse en una pérdida o variabilidad en el potencial hidroeléctrico, variaciones en la escorrentía (lo que puede resultar en la sedimentación de limo con un impacto subsiguiente en la generación de energía hidroeléctrica), e impactos en la producción de biomasa (y por lo tanto en la de leña y carbón). A pesar de sus bajas emisiones de carbón totales y per cápita, los más pobres son más vulnerables a estos y otros impactos del cambio climático y se anticipa que experimenten mayor presión para adaptarse.

En algunas circunstancias, podría ser recomendable que los más pobres consideren la posibilidad de dar un salto a nuevas tecnologías de bajo carbón y/o renovables, aun cuando éstas no sean económicamente competitivas por el momento. Dichas circunstancias podrían surgir cuando se toman en cuenta otros factores como el costo de la dependencia de importaciones, el crecimiento del mercado laboral doméstico así como los efectos en el medio ambiente y el turismo. Goldemberg et al. (2004) argumentan que el compromiso asumido por Brasil de producir etanol de la caña de azúcar—un cambio que significaba altos costos iniciales—ha traído frutos, ya que Brasil se ha convertido en el productor de caña más eficiente. Si se considera cada caso de manera aislada, se pueden acumular beneficios de largo plazo similares de una inversión en la generación eléctrica basada en la energía renovable y/o tecnologías basadas en biomasa. Sin duda, se deberían considerar dichas tecnologías como alternativas a sistemas de energía basados en combustibles fósiles, aun cuando las opciones basadas en combustibles fósiles sigan siendo más eficaces en cuanto a costos y desempeñen un papel significativo en satisfacer las necesidades energéticas de los países en vías de desarrollo durante las décadas venideras.

Abastecimiento de agua y saneamiento (Meta ODM 10)

A nivel de la comunidad, el agua y el saneamiento están relacionados con la energía a través de una variedad de necesidades. En la sección anterior sobre las metas de salud de los ODM, se analizan algunos de los beneficios de un servicio de agua impulsado por servicios energéticos mejorados—como ser reducciones en las tasas de mortandad y morbilidad que podrían lograrse a través de una ampliación del acceso de la población más pobre a agua por cañería. Otras necesidades de igual importancia incluyen hervir el agua para usos sanitarios y médicos, bombeo para usos domésticos y agrícolas, así como otros usos potencialmente comerciales. A una mayor escala, acercándose al nivel nacional o regional, la energía hidroeléctrica facilita vínculos sinérgicos en la producción de energía y la gestión de aguas. Para cumplir con la meta de los ODMs de incrementar el suministro de agua potable segura y

saneamiento básico demandará una inversión en infraestructura que utiliza energía moderna, especialmente electricidad, para entregar servicios a las poblaciones y comunidades pobres.

Resumen

Está claro que los servicios energéticos tienen un impacto en todos los ODMs y sus metas asociadas. El acceso a servicios energéticos facilita el logro de dichas metas. Si se deja de considerar el papel de la energía en los esfuerzos de apoyo para lograr los ODMs, se menoscabaría el éxito de las opciones de desarrollo perseguidas, las metas de reducción de la pobreza y la eficacia en cuanto a costos de los recursos invertidos. El Cuadro 3 resume los vínculos entre la energía y las metas de los ODMs contemplados en el presente capítulo.

Cuadro 3.
Vínculos importantes entre los servicios energéticos y los Objetivos de Desarrollo del Milenio

Fuente: DFID 2002.

Objetivo 1: Erradicar la pobreza extrema y el hambre

La importancia de la energía para lograr el Objetivo:

- El acceso a servicios energéticos asequibles mediante el uso de combustibles líquidos y gaseosos, así como la electricidad facilita el desarrollo de empresas.
- La iluminación permite la generación de ingresos independiente de las horas de luz del día.
- La maquinaria aumenta la productividad.
- Frecuentemente, las empresas de pequeña escala de propiedad local pueden proveer suministro de energía local, creando empleo en la provisión y mantenimiento de servicios energéticos locales, cultivos energéticos, etc.
- La privatización de servicios energéticos puede liberar fondos fiscales para la inversión en bienestar social.
- El uso de combustibles limpios y eficientes reduce la gran proporción de ingresos familiares que se gastan en cocinar, iluminación y calefacción (un asunto de equidad—la gente pobre paga proporcionalmente más por servicios básicos).
- La mayoría (el 95 por ciento) de los alimentos de la canasta familiar necesitan ser cocidos antes de ser consumidos y requieren de agua para ser cocidos.
- Se reducen las pérdidas post-cosecha mediante la conservación (por ejemplo, el secado y ahumado), así como la refrigeración/congelación.
- La energía para el riego ayuda a incrementar la producción de alimentos y el acceso a la nutrición.

Objetivo 2: Lograr la enseñanza primaria universal**La importancia de la energía para lograr el Objetivo:**

- La energía ayuda a crear un ambiente más propicio para los niños (acceso a agua limpia, saneamiento, iluminación, calefacción de ambientes/cocina) mejorando así la asistencia escolar y reduciendo las tasas de abandono escolar.
- La iluminación en las escuelas ayuda a retener a los maestros en sus posiciones, especialmente si su alojamiento cuenta con electricidad.
- La electricidad brinda acceso a los medios educativos y de comunicación tanto en las escuelas como en el hogar incrementando las oportunidades educativas y el aprendizaje a distancia.
- El acceso a energía brinda la oportunidad de usar equipo para la enseñanza (retroproyectora, computadora, impresora, fotocopidora y equipo científico).
- Los sistemas energéticos modernos y los diseños de edificios eficientes reducen los costos de mantener los ambientes calientes o refrigerados y por ende las tarifas escolares, proveyendo un mayor acceso a la educación a las familias más pobres.

Objetivo 3: Promover la igualdad entre géneros y empoderar a la mujer.**La importancia de la energía para lograr el Objetivo:**

- El acceso a servicios energéticos modernos libera el tiempo que las niñas y mujeres jóvenes gastan en actividades de supervivencia (recoger leña, acarrear agua, cocinar de manera ineficiente, procesar cultivos a mano y labrar la tierra manualmente).
- El uso de combustibles y equipos de cocina limpios reduce la exposición a la contaminación del aire interior y mejora la salud.
- La iluminación de buena calidad permite el estudio en casa y las clases nocturnas.
- El alumbrado público mejora la seguridad para la mujer.
- Los servicios energéticos asequibles y confiables abren oportunidades empresariales para las mujeres.

Objetivo 4: Reducir la mortalidad infantil**La importancia de la energía para lograr el Objetivo:**

- La contaminación del aire interior contribuye a las infecciones respiratorias que causan hasta el 20 por ciento de las 11 millones de muertes infantiles cada año (OMS 2002, basado en datos de 1999).
- La recolección y preparación de combustibles tradicionales exponen a los niños pequeños a riesgos de salud y reducen el tiempo que se dedica a cuidar a los niños.
- La provisión de alimentos cocinados nutritivos, calefacción de ambientes y agua hervida contribuye a una mejor salud.
- La electricidad permite el bombeo de agua limpia y su purificación.

Objetivo 5: Mejorar la salud materna**La importancia de la energía para lograr el Objetivo:**

- Se necesitan servicios energéticos para brindar acceso a mejores instalaciones médicas para el cuidado materno, lo que incluye la refrigeración de medicinas, la esterilización de equipos y quirófanos.
- Una carga de trabajo excesiva y el trabajo manual pesado (como llevar cargas pesadas de leña y agua) pueden afectar la salud y el bienestar general de una mujer embarazada).

Objetivo 6: Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades serias.**La importancia de la energía para lograr el Objetivo:**

- La electricidad en los centros médicos permite que éstos estén disponibles de noche, ayuda a retener al personal calificado en los puestos de trabajo y permite el uso del equipo (por ejemplo: esterilización, refrigeración de medicinas).
- La energía para la refrigeración permite la vacunación y el almacenamiento de medicinas para la prevención, así como el tratamiento de infecciones y enfermedades.
- La destrucción segura de agujas hipodérmicas por incineración impide su re-uso y la mayor transmisión potencial de VIH/SIDA.
- Se necesita energía para desarrollar, fabricar y distribuir fármacos, medicinas y vacunas.
- La electricidad facilita el acceso a medios de educación en salud a través de tecnologías de información y comunicación (TICs).

Objetivo 7: Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente**La importancia de la energía para lograr el Objetivo:**

- El uso de maquinaria y riego permite una mayor productividad agrícola, que a su vez reduce la necesidad de expandir la cantidad de tierra utilizada en el cultivo, disminuyendo la presión sobre la conversión del ecosistema.
- El uso de combustible tradicional contribuye a la erosión, a la reducción de la fertilidad del suelo y a la desertización. La sustitución de combustibles, una mayor eficiencia y los cultivos energéticos pueden hacer que la explotación de recursos naturales sea más sostenible.
- El uso de combustibles más limpios y eficientes reducirá las emisiones de gases de efecto invernadero que son uno de los principales contribuyentes al cambio climático.
- La producción de energía limpia puede fomentar un manejo más eficiente de los recursos naturales, lo que incluye una mejor calidad del agua.
- Se puede utilizar a la energía para purificar o bombear agua subterránea limpia, reduciendo así el tiempo y la fatiga asociados con el acarreo de agua.

CAPÍTULO 3: Metas y Servicios Energéticos Compatibles con los ODMs

Sin una cantidad de energía mínima, pero absolutamente esencial—por ejemplo la energía necesaria para cocinar y mantenerse calientes en climas fríos—la existencia humana sería imposible. Sin embargo, una sociedad necesita más que esta cantidad básica de supervivencia para ser productiva, educar a sus niños y garantizar una buena salud, así como el acceso al agua y saneamiento para sus ciudadanos, además de otras necesidades esenciales. ¿Qué cantidad adicional de energía y de qué forma es suficiente para lograr los Objetivos de Desarrollo del Milenio?

Este capítulo intenta contestar esta desafiante pregunta, que debe ser respondida como parte de los esfuerzos realizados por los países para elaborar estrategias nacionales de desarrollo basadas en los ODMs. En primer lugar, describe los tipos de energía a los que los hogares y sociedades deben tener acceso si se van a lograr los ODMs y luego propone un conjunto de metas energéticas cuantitativas, ceñidas a plazos para satisfacer dichas necesidades energéticas específicas. Estas metas sientan los cimientos para el debate sobre las opciones tecnológicas específicas y los desafíos de implementación mencionados en los siguientes capítulos.

Los tipos de acceso a energía necesarios

Los servicios energéticos modernos son esenciales para el desarrollo de actividades productivas que incrementan los ingresos de la gente más pobre para sus necesidades básicas de salud y educación, para muchos sistemas de suministro de agua y para el avance en otros aspectos de los ODMs. Para lograr los Objetivos se necesita acceso a por lo menos tres tipos de servicios energéticos: (1) energía para cocinar, (2) electricidad para la iluminación, TIC y artefactos eléctricos que apoyan las actividades domésticas, comerciales y la

provisión de servicios sociales, además de (3) energía mecánica para operar equipos agrícolas y de procesamiento de alimentos, para el riego suplementario, para apoyar a las empresas y otros usos productivos, así como para transportar productos y personas.

Energía para cocinar

La mayoría de los alimentos necesitan ser cocinados antes de ser consumidos y transformados en energía humana—el insumo principal para todas las actividades fundamentales de la producción agrícola y el transporte en economías pobres. Por lo tanto, el acceso a combustibles para cocinar que sean sostenibles, confiables y de bajo costo se encuentra entre las necesidades energéticas más básicas de los pobres en el mundo. Existen múltiples maneras en las que la gente que cocina con combustibles tradicionales de biomasa sólida puede beneficiarse de un cambio, al menos parcial, a combustibles más limpios en la cocina. A pesar de que no se entienden ni cuantifican plenamente los mecanismos precisos, existe evidencia sustancial que muestra que dicho cambio da buenos resultados para múltiples ODMs. La multitud de beneficios a corto y largo plazo en la salud, productividad, agricultura, medio ambiente y bienestar de las mujeres que resultan del uso de combustibles modernos para cocinar, sugiere que una rápida ampliación del uso de sistemas de distribución de combustible moderno debería ser una parte importante de la estrategia para lograr los ODMs.

El monto anual que se requiere para cocinar varía con el tipo de alimento, el combustible, la cocina utilizada y las prácticas de cocina específicas de la familia. Más del 80 por ciento del calor generado al cocinar con leña en un hoguera tradicional de tres piedras no termina “en la olla”; mientras que con querosén y GLP se puede aprovechar de la mitad, duplicando la eficiencia por cada unidad de energía consumida. La dieta también es un factor en las necesidades energéticas. Cecelski (1987) informa que en las comunidades de la costa del Perú y Ghana, con un alto consumo de pescado, se utiliza mucho menos combustible de cocina que en poblados en el interior que dependen alimentos básicos principales como ser maíz, cereales, papa y yuca. Cuando la mayor parte de la comida que se consume se prepara en casa, la demanda anual de energía per cápita para cocinar (‘en la olla’) es de alrededor de 1 GJ con pocas excepciones y dentro de un factor de aproximadamente dos. En la mayoría de los hogares más pobres, se satisface esta necesidad al quemar como media tonelada de leña (o también abono vegetal y estiércol) por persona por año en un fuego abierto— dependiendo del tipo de leña, su contenido de humedad y el tipo de fuego. De esta manera, una familia con seis miembros utiliza unas tres toneladas de biomasa cada año. Si se satisficieran todas las necesidades de combustible de cocina, exclusivamente con GLP o querosén, tomando en cuenta la eficiencia energética de esos combustibles y las cocinas típicas, se utilizarían unos 40 kg. de GLP (o 45 kg. de querosén) por persona por año. En la práctica se utiliza frecuentemente una combinación

de diferentes combustibles, lo que incluye biomasa, combustibles derivados de biomasa (como carbón o biogas) y combustibles fósiles.

En la preparación de alimentos, el calor del proceso y el transporte, otros portadores de energía son generalmente más apropiados que la electricidad. Dichos portadores incluyen al gas natural; GLP; líquidos como el querosén (un combustible derivado del petróleo que es líquido a presión atmosférica y no necesita un contenedor especializado, pero no es tan limpio al quemarse como el GLP); etanol (o combustibles en forma de gel derivados del etanol); o dimetil éter (o DME, un portador de energía que podría ser derivado de biomasa sólida y que podría surgir en el futuro cercano como un portador potencial); y diesel o gasolina para el transporte. Para cocinar, los combustibles gaseosos o líquidos podrían tener varios beneficios además de la conveniencia. A medida que aumentan los ingresos, se los prefiere más que a los combustibles tradicionales, como la biomasa sólida debido a que producen un calor intenso y rápido, así como por la limpieza relativa de la tecnología. La energía y los combustibles para la cocina son particularmente importantes para lograr los ODMs 1, 3, 4, 5 y 7.

Electricidad para la iluminación, TIC y electrodomésticos

Junto con los combustibles líquidos, la electricidad merece una consideración especial como un portador de energía. La electricidad se produce fundamentalmente de la energía mecánica, la cual se puede obtener de un calor de alto grado de una multitud de posibles fuentes, lo que incluye a portadores de energía químicos como carbón, aceite, gas natural y biomasa, que se utiliza para accionar turbinas que producen electricidad. El calor geotérmico, el calor de la fisión nuclear y la energía potencial del agua a una elevación en las centrales hidroeléctricas también pueden producir energía eléctrica. Igualmente se está volviendo cada vez más viable generar electricidad del viento (en lugares donde están disponibles vientos fuertes sostenidos) y por medio de la conversión directa de la luz solar utilizando células fotovoltaicas (FV). La energía FV es limpia y puede producirse en pequeña escala, unos cuantos vatios, por lo que es ideal para el consumo doméstico. Sin embargo, la tecnología FV tiene un alto costo inicial y algunos de los costos recurrentes no han disminuido tan rápidamente como se esperaba, debido en parte a la necesidad de componentes de 'equilibrio del sistema' como las baterías necesarias para el almacenamiento.

Se puede distribuir electricidad por medio de sistemas centralizados o redes eléctricas y a través de sistemas descentralizados en los que se consume la electricidad en punto de generación o cerca de éste. Muchas de las aplicaciones de energía renovable están diseñadas para proveer electricidad descentralizada, pero también pueden conectarse a una red centralizada cuando se genera electricidad a gran escala, como en el caso de un parque eólico. También se puede utilizar sistemas híbridos que combinan fuentes de energía convencional y renovable para generar electricidad descentralizada.

En general, las áreas urbanas están a un alcance más cercano de las redes de energía centralizada; mientras las áreas rurales enfrentan mayores desafíos para tener acceso a ellas.

La electricidad de todas las fuentes es importante para apoyar las actividades productivas, tanto en el hogar como en el mercado para apoyar la entrega de servicios sociales como la educación, atención médica, el funcionamiento de oficinas públicas eficientes y para producir iluminación para el uso doméstico. La electricidad apoya los sistemas modernos de información y comunicación, permitiendo que el sector público funcione y que el sector privado produzca actividades con valor agregado dentro de la economía. La electricidad que se utiliza para la iluminación es importante en particular para los ODMs 1, 2, 3, 6 y 7.

Energía mecánica para el procesamiento agrícola y/o de alimentos, el bombeo de agua, empresas y otros usos productivos

La energía mecánica es importante para lograr los ODMs y su uso directo en algunos contextos podría hacer posible que se evite la conversión intermedia a electricidad. La energía mecánica producida en motores tiene una variedad de usos valiosos en áreas rurales, lo que incluye el transporte, bombeo de agua, riego, la intensificación de la agricultura (con tractores y equipo agrícola), el procesamiento de productos agrícolas (traslado, trituración, molido), además de una amplia gama de otros usos. Estos sistemas dependen de la disponibilidad y asequibilidad de combustibles comunes para el transporte como el diesel. Cuando se lo encuentra en áreas rurales, la energía mecánica puede desplazar el trabajo humano y animal, mejorando significativamente la productividad y nivel de vida. Tal como se mencionó anteriormente, el acceso a la energía mecánica para el bombeo de agua y el transporte, la molienda de alimentos y el procesamiento de productos agrícolas tiene un efecto directo en particular sobre el desarrollo humano, al liberar el tiempo de las mujeres y los niños. En las áreas rurales a los que la red centralizada tardará en llegar, o es poco probable que llegue, la energía mecánica descentralizada de energía convencional o renovable es extremadamente importante para reducir la pobreza y aumentar las opciones económicas. La energía mecánica es importante, particularmente para los ODMs 1, 2, 3, 5 y 7.

Fijando metas energéticas para lograr los ODMs

La Declaración del Milenio no estipula metas específicas para servicios energéticos. Sin embargo, sí especifica metas numéricas con plazos para cada uno de los ODMs. Estas metas representan hitos en la lucha contra la pobreza extrema en sus diferentes dimensiones—bajos ingresos, hambre, enfermedad, falta de infraestructura y vivienda adecuada, así como la exclusión—mientras que promueven la equidad de género, la educación y la sostenibilidad ambiental. A pesar de que los servicios energéticos modernos son un elemento fundamental

que permite que un país logre estos Objetivos, ha sido difícil establecer las relaciones causales cuantitativas entre la energía y el avance hacia los ODMs.

El identificar dichas metas es difícil debido a que las necesidades energéticas son muy diversas. En primer lugar, los países necesitan acceso a energía que sea asequible y confiable para poder realizar muchas actividades productivas que generan ingresos, iniciando el proceso de crecimiento económico y reducción de la pobreza. En segundo lugar, los países necesitan energía para aliviar muchas de las condiciones más extensas que impiden que las personas contribuyan al crecimiento económico y se beneficien del mismo. En tercer lugar, la agro-ecología, la geografía y la composición única de la economía local también desempeñan un papel en la determinación del tipo de portadores de energía y servicios que se requieren.

En reconocimiento pleno de estas complejidades, se realizó un taller en la ciudad de Nueva York en octubre de 2004, con el auspicio del Proyecto para el Milenio de las Naciones Unidas, con el objetivo de identificar posibles metas energéticas que apoyarían los ODMs. Este taller se apoyó en las reflexiones de muchos de los principales expertos mundiales sobre el papel de la energía en el desarrollo (la lista de participantes se presenta en el Anexo I). Se intentó desarrollar una visión que comprendiera al conjunto de servicios energéticos que podrían mostrar el camino para lograr los ODMs hasta el 2015. La conclusión primordial de este taller fue que los servicios energéticos deben ser abordados explícitamente dentro de la planificación para la reducción de pobreza y, en forma más general, para lograr los ODMs. En situaciones en las que la energía es un insumo crucial y limitante, se deben tomar provisiones de una manera detallada y práctica para proveer servicios energéticos confiables y de bajo costo. El grupo recomendó las siguientes metas energéticas para el 2015, por considerarlas necesarias para alcanzar los ODMs en cada país:

- *Habilitar el uso de combustibles modernos al 50 por ciento de las personas que actualmente usan biomasa tradicional para cocinar. Además, apoyar (a) esfuerzos para desarrollar y adoptar el uso de cocinas mejoradas, (b) medidas para reducir los impactos nocivos a la salud que resultan de cocinar con biomasa y (c) medidas para aumentar la producción sostenible de biomasa.*
- *Garantizar a la población en áreas urbanas y peri-urbanas el acceso confiable a electricidad.*
- *Brindar acceso a servicios energéticos modernos (en la forma de energía mecánica y electricidad) a nivel comunitario para todas las comunidades rurales.*

Al fijar estos objetivos, los participantes del taller reconocieron y se apoyaron en aspectos cruciales del pensamiento actual acerca del desarrollo y subyacentes también a los ODMs. Para lograrlos, se requerirán de muchas intervenciones

sinérgicas que demandan una combinación de medios de alto impacto, bajo costo y que puedan aplicarse a diferentes escalas.

En forma particular, pero no exclusiva, se atiende el nivel doméstico, así como la salud y bienestar de mujeres pobres, a través de la meta respecto al combustible de cocina. La meta respecto a los servicios eléctricos para la población pobre en el área urbana y peri-urbana reconoce que, en general, el acceso a la energía mecánica ya está presente en el área urbana. También prevé la transición demográfica global hacia la urbanización que ya está en progreso. La meta reconoce el costo inherentemente más bajo del mayor acceso en áreas urbanas y peri-urbanas y pérdidas técnicas potencialmente más menores. Reconoce que la población objetivo tiene una mayor capacidad de pago debido a la mayor densidad de la demanda y reconoce la necesidad de apoyar el crecimiento industrial y comercial en áreas urbanas. También se necesita acceso a la energía mecánica y a la electricidad en áreas rurales. Un enfoque efectivo en cuanto a costos sería enfatizar en la disponibilidad de energía eléctrica al nivel comunitario para apoyar la entrega de servicios sociales como ser salud, educación, agua potable y extensión agrícola que permitirían que hasta los más pobres se beneficien de una manera equitativa. El acceso a la energía mecánica es particularmente importante para áreas rurales porque puede brindar energía para usos productivos. La meta respecto a la energía mecánica reconoce la brecha en el acceso entre las áreas urbanas y rurales, además de la necesidad de llenar la misma.

Los participantes del taller también abordaron el tema analíticamente difícil del financiamiento. El amplio consenso al que se llegó fue que las tecnologías con un bajo costo inicial son fundamentales para una rápida ampliación de los servicios aún si algunas de las tecnologías son de transición. Por ejemplo, a corto plazo, mejorar el suministro y uso de la biomasa sólida para cocinar podría de hecho ser la opción más viable, por lo menos en áreas rurales, aunque los combustibles modernos líquidos o gaseosos para cocinar son más atractivos. Además, la demanda intermitente de servicios energéticos para el procesamiento agrícola y el riego suplementario, además de la baja demanda de iluminación en la noche, podrían ser cubiertas mejor con tecnologías con bajo costo inicial aún si los costos recurrentes por hora unitaria de servicio son altos en el corto plazo.

Centrarse en estos tres puntos energéticos claves—combustibles de cocina, electricidad en áreas urbanas y energía mecánica y/o electricidad en puntos centrales en áreas rurales—puede ser una manera de enfocar los planes nacionales para los ODMs y las estrategias del desarrollo en las intervenciones energéticas que tendrán el mayor impacto sobre las metas de los ODMs en el tiempo más corto. El objetivo de más largo plazo que es el acceso universal a la electricidad todavía es válido, pero la experiencia energética dentro de las comunidades y del desarrollo en los últimos 30 años ha mostrado que el avance hacia este objetivo ha sido lento. Al sugerir tres áreas prioritarias de

intervención, los planificadores de los ODMs y las autoridades nacionales pueden concentrarse en las inversiones concretas, los sistemas de entrega y las políticas públicas para una gama más estrecha de opciones energéticas como un medio para combatir la pobreza.

De manera significativa, el papel de los combustibles en abordar temas de salud, bienestar humano y estatus de la mujer ha recibido relativamente poca atención durante los últimos años, tanto dentro del sector de la gestión energética como del sector de la planificación del desarrollo en general. Ni siquiera se tiene una estimación de la cantidad de personas que no cuentan con acceso a energía mecánica para el bombeo, la molienda y procesamiento de alimentos. Como la mayor parte de este trabajo es realizado por animales y personas que no son remuneradas, especialmente por mujeres, las metodologías aplicadas para calcular los costos económicos a menudo pasan por alto el papel significativo que esta categoría de servicio energético desempeña en el desarrollo rural. Este capítulo ha resaltado los papeles fundamentales que desempeñan cada uno de los tres puntos energéticos de entrada para alcanzar los ODMs.

CAPÍTULO 4: Estrategias y opciones tecnológicas para lograr las metas energéticas

Las metas energéticas consecuentes con los ODMs que se delinean en el capítulo anterior especifican los servicios energéticos; pero no las tecnologías específicas. En los países más pobres, se debería brindar servicios energéticos utilizando tecnologías sólidas, probadas y que son costo-efectivas y pueden ser implementadas a escala. Si los servicios energéticos modernos van a lograr un verdadero progreso en múltiples ODMs, éstos deben servir a muchos sectores económicos y sociales diferentes, emplear múltiples tecnologías de la manera más flexible posible, aun aprovechando las economías de escala, que los sistemas grandes ofrecen. El diseño de sistemas y programas energéticos no solo debe resolver problemas tecnológicos y económicos, sino también aprovechar de incorporar las prioridades y lecciones de la historia del desarrollo que han llegado a enfatizar las necesidades de la mujer, propiedad comunitaria y la importancia, tanto de la sostenibilidad económica como de la ambiental.

El Capítulo 3 identificó los servicios energéticos clave—energía para cocinar, electricidad para las áreas urbanas y peri-urbanas, así como servicios energéticos modernos a nivel comunitario (concentrándose en la energía mecánica y la electricidad) para áreas rurales—que deberían fijarse como meta de expansión para lograr los ODMs, como un componente esencial de una estrategia nacional de desarrollo basada en los ODMs. Este capítulo aborda las estrategias para lograr las tres metas energéticas consecuentes con los ODMs, tomando en cuenta las variaciones económicas, geográficas y demográficas entre los países. Ver el Recuadro 4 y el Cuadro 4 para algunos ejemplos de dichas variaciones. Estas estrategias prácticas pueden ayudar a países en el diseño de los componentes energéticos de las estrategias nacionales de desarrollo para lograr los ODMs.

Recuadro 4.
Factores que influyen
en el costo y eficacia
de los servicios
energéticos en áreas
urbanas y rurales

El tamaño y densidad de la ciudad han sido factores importantes para determinar la complejidad social y la evolución tecnológica (Ausubel y Herman 1988). El tamaño y la densidad de una ciudad permiten la especialización, reúnen a la gente y conducen a la creación de nuevos negocios y productos. Para garantizar que estos motores de crecimiento prosperen, es importante abordar sus problemas técnicos singulares de comunicación, transporte y energía. Las altas densidades poblacionales en áreas urbanas resultan en altas densidades de consumo energético y permiten las economías de escala (Marchetti 1975).

La urbanización está aumentando en el mundo en vías de desarrollo; en 1999, alrededor del 40 por ciento de las 1,3 mil millones de personas pobres del mundo vivían en aglomeraciones peri-urbanas. Por una variedad de razones—la propiedad irregular de viviendas, espacios compartidos, responsabilidades mal definidas en el pago y bajos niveles de consumo—la población pobre en el área urbana podría estar mal servida por los sistemas energéticos. También tienden a pagar altos precios por luz relativamente pobre basada en querosén y combustibles de biomasa de baja calidad para cocinar. Frecuentemente, los habitantes de barriadas son ignorados y pasados por alto para favorecer a las poblaciones rurales a pesar de la participación activa de los anteriores en el crecimiento económico de la ciudad.

El crecimiento de ciudades secundarias con una densidad suficiente presenta oportunidades para la extensión, relativamente económica, de servicios energéticos modernos a una mayor proporción del país con un costo menor. El Cuadro 4 muestra el porcentaje de la población que vive en ciudades con más de 50.000 habitantes en algunos países de África Subsahariana; y también proporciona datos sobre la dependencia de combustibles de biomasa tradicionales utilizados para cocinar y el acceso a electricidad. El Cuadro también resalta la enorme diferencia, en los escasos casos en los que existen datos, entre la electricidad disponible para habitantes en áreas urbanas y rurales—una diferencia que tiende a ser de un orden de magnitud o mayor— particularmente en los países más pobres.

Quizás la influencia más profunda sobre el costo y la viabilidad de varias tecnologías y sistemas energéticos en áreas rurales es la distribución de la población—en términos de necesidad y capacidad de pago. Para todos los principales tipos de energía considerados en este estudio, la interrogante de cómo se puede sumar la demanda de necesidades de servicios y familias o comunidades múltiples, es crucial para determinar cuántas personas pobres pueden ser alcanzadas y con qué nivel de servicio, en una manera eficaz en cuanto a costos. Aunque no siempre las poblaciones rurales pueden presentar patrones muy desagregados de demanda de combustible de cocina, electricidad, energía mecánica y transporte. A menudo, para satisfacer esta necesidad dispersa, se requiere de tecnologías energéticas básicas, diseños de sistemas, sistemas de facturación y otros aspectos que son distintos a los que son necesarios o viables en las áreas urbanas y peri-urbanas. Los niveles más altos de pobreza que usualmente predominan en las áreas rurales podrían complicar aún más este escenario. En áreas rurales en las que los habitantes disponen de poco dinero en efectivo, los servicios energéticos podrían requerir una entrega en unidades más pequeñas, más portátiles y menos costosas, las cuales ayudan a satisfacer una necesidad que podría ser más dispersa e intermitente.

Cuadro 4.
Dimensiones urbanas y rurales del uso de energía
en países seleccionados de África Subsahariana

Fuentes:
a. CIESIN, 1999; b. OIE 2002b; c. GNESD 2004; d. AFREPREN 2004;
e. Clarke y Wallsten, 2002; f. Gordon et al. 2004

	Población nacional (en millones) ^a [1999]	Tasa nacional de electrificación (%) ^b [2000, 2004]	Tasa de electrificación urbana (%) ^d [2004, 2002]	Tasa de electrificación rural (%) ^d [2004, 2002]	Dependencia nacional de combustible sólido de cocina (%) ^f [2004]	Proporción de la población en ciudades secundarias (%) ^a [1999]
Etiopía	61,7	4,7	13,0	0,7	> 95,0	8,0
Ghana	19,7	45,0	82,5	20,9	95,0	25,0
Tanzania	32,8	10,5	39,0	1,0	> 95,0	27,0
Kenia	29,5	7,9	20,0	1,7	85,0	13,0
Níger	10,4	< 1,0 ^c	36,6	0,2 ^e	> 95,0	17,0
Senegal	9,3	30,1	68,9	6,0	79,0	43,0
chad	7.5	–	9.4	0.1 ^e	95.0	13.0

– No disponible

Recuadro 5. Eficiencia energética

Una eficiencia energética mejorada —ya sea durante la generación/producción, transporte/transmisión, o uso final— puede tener una amplia gama de beneficios. Es difícil capturar la dimensión plena de estos beneficios en países en vías de desarrollo, en los que los artefactos electrodomésticos/tecnologías de bajo costo inicial podrían ser preferidos, el capital para reemplazar el equipo ineficiente podría no estar disponible y las normas regulatorias/técnicas podrían ser inadecuadas. Las normas para la eficiencia energética de los artefactos electrodomésticos (por ejemplo, aquéllos para la iluminación y refrigeración) en países desarrollados sugieren que, por lo menos en el sector urbano, comercial e industrial, puede ser posible utilizar una combinación de sensibilización, normas técnicas y políticas de establecimiento de precios que puedan crear un escenario en el que, a largo plazo, tanto los proveedores como los consumidores ganen.

También existen oportunidades importantes para mejorar la eficiencia energética en el sector rural, como ser en la producción de carbón, el uso de combustibles de cocina y en la iluminación (con querosén o electricidad). Sin embargo, éstas son más difíciles de implementar a escala, ya que los recursos humanos y económicos necesarios son frecuentemente inadecuados. Se necesita una evaluación cuidadosa de los múltiples impactos de las ineficiencias en la producción/uso para proponer inversiones en: (1) investigación, (2) transferencia tecnológica, (3) desarrollo/testeo de productos, (4) capacitación y fortalecimiento de capacidades, (5) regulación, monitoreo e implementación y (6) el desarrollo de la cadena de suministro y distribución para obtener los beneficios económicos y sociales de la eficiencia, así como la conservación energética.

Energía para cocinar

Meta consecuente con los ODMs:

- **Habilitar el uso de combustibles modernos al 50 por ciento de aquéllos que actualmente usan biomasa tradicional para cocinar. Además, apoyar: (a) esfuerzos para desarrollar y adoptar el uso de cocinas mejoradas, (b) medidas para reducir los impactos nocivos en la salud como resultado de la práctica de cocinar con biomasa y (c) medidas para aumentar la producción sostenible de biomasa.**

Para lograr esta meta, se necesita reducir la proporción de personas que utilizan biomasa tradicional para cocinar en un 50 por ciento. Los combustibles de biomasa tradicional consisten en leña, residuos de cultivos o estiércol quemados en un fuego abierto o carbón quemado en un fogón. Con la excepción del carbón, en áreas rurales los miembros de la familia normalmente recogen su combustible en su propia tierra o en la comunitaria. Una combinación de un incremento en el nivel de ingresos y una reducción en la facilidad de recolectar combustible de biomasa está creando un mercado para estos combustibles tradicionales. En muchas áreas urbanas y peri-urbanas el costo de usar estos combustibles se acerca a los costos recurrentes de los combustibles de cocina modernos. Este segmento de la población sería el principal candidato para cambiar de biomasa tradicional a combustibles de cocina modernos. En esta sección analizamos los desafíos asociados con la implementación de dicho cambio.

La meta también recomienda medidas adicionales para apoyar el uso de cocinas mejoradas, una mayor producción de biomasa y un uso más limpio de combustibles de biomasa, por parte de aquéllos que no pueden hacer el cambio a combustibles de cocina modernos. Los desafíos asociados con la implementación para lograr esta meta son particulares de la economía local.

Las estrategias sinérgicas de la reducción de la pobreza y desarrollo social deberían también resultar en ingresos más altos, posibilitando—por lo menos parcialmente—cerrar la brecha de asequibilidad en el uso de combustibles modernos en la cocina.

La implementación y las opciones de políticas para cambiar de combustible

En áreas de mayores ingresos y con mayor densidad poblacional, un resultado deseable es el de sustituir el GLP o querosén por combustibles sólidos de biomasa. Por otra parte, las demandas energéticas de poblaciones urbanas densas son cubiertas mediante la compra de leña o carbón. Los costos de estos combustibles sólidos incluyen los potencialmente altos costos de transporte y, en el caso del carbón, las bajas eficiencias de conversión. Además, puesto que se los obtienen frecuentemente de fuentes que no se manejan de manera sostenible, sus precios no reflejan el costo al patrimonio ambiental. Como consecuencia, desde las perspectivas de la salud, el ahorro de tiempo y el medio

ambiente, existe un consenso amplio que la elección de GLP o querosén es deseable aunque éstos son combustibles fósiles. Adicionalmente, en muchas áreas urbanas de África Subsahariana (por ejemplo, Accra en Ghana), el carbón y la leña tienen casi el mismo costo por unidad de energía “en la olla” que los combustibles más modernos (Ahiataku-Togobo 2002).

Quizás aún más que con la iluminación, los costos iniciales y recurrentes de combustibles de cocina modernos, como ser el GLP y querosén, son difíciles de pagar si la distribución y venta de dichos combustibles se basa enteramente sobre la recuperación de costos. Es difícil para las familias que ganan menos de US\$4 por día (en US\$ reales) poder pagar inmediatamente el costo recurrente del combustible, puesto que los costos de combustible del hogar por sí solos podrían representar hasta US\$0,40 por día (suponiendo un consumo diario de 0,50 kg. de GLP por hogar por día y costos de US\$750 por tonelada si el GLP en puerto cuesta US\$450 por tonelada y los costos de transporte, cargado y distribución son de US\$300 por tonelada). El querosén, en contraste, es fácil de cargar, transportar y comprar en cantidades más pequeñas; pero como es un líquido venenoso, inflamable y transparente a temperatura ambiental, su manejo sin un conocimiento adecuado es potencialmente inseguro. Sin embargo, como también puede ser un combustible que se quema de manera limpia en una cocina apropiada, el querosén tiene potencial como un combustible de cocina de transición. Las cocinas cuestan menos y los costos de distribución también son más bajos.

Una combinación de intervenciones de altos a bajos niveles, como la eliminación de impuestos, costos reducidos de transporte y distribución (a través de infraestructura caminera y portuaria), mejores instalaciones para el manejo y el almacenaje en puertos, compra mayorista de combustibles y motivación del gobierno a través de una reforma de regulaciones, pueden ayudar a bajar los costos de GLP y querosén. Además, los enfoques desde abajo hacia arriba pueden promover el desarrollo del mercado al proveer cilindros de GLP más pequeñas, cocinas de costo más bajo, costos iniciales cuyos pagos pueden ser distribuidos a lo largo de un mayor plazo, así como educación al consumidor. En áreas en las que el cuello de botella es el financiamiento de los costos de capital (por ejemplo de una cocina y cilindro de GLP) y no los costos recurrentes, existen oportunidades inmediatas para la intervención de políticas que apoyan la penetración en el mercado de estos productos energéticos comerciales.

Existe una variedad de medidas políticas e instrumentos de implementación. Por ejemplo, el subsidio directo o alguna forma de mecanismo de alquiler/ financiamiento y el crédito bancario, pueden bajar el costo inicial de la cocina, de la cilindro y reducir el carácter global de los pagos. Esto es particularmente importante en áreas rurales donde los ingresos en efectivo son limitados, el costo inicial de una cilindro y cocina puede oscilar entre US\$40 a US\$70. Las medidas técnicas, como la provisión de una variedad de tamaños de cilindro, con particular énfasis en los cilindros más pequeños y fáciles de

llevar, puede facilitar la comerciabilidad de estas nuevas fuentes de energía. Las medidas institucionales como la formación de alianzas que aprovechan de las fortalezas del sector público (gobierno comunitario o del distrito, nacional e internacional); el sector privado (pequeñas y medianas empresas o PyMEs, empresas e inversionistas); e instituciones locales (organizaciones comunitarias, ONGs) ayudan a crear nuevos mercados viables. Por ejemplo, las empresas de servicios energéticos que proveen energía a clientes sobre la base de una cuota por servicio (o fee-for-service en inglés) han dado resultados exitosos en Sri Lanka, la India y otros países. Las alianzas entre empresas internacionales de GLP y empresas locales son importantes para dar a los inversionistas el conocimiento de los mercados locales. Una vez que un programa eficaz ha sido implementado, el mayor consumo de GLP en el área urbana puede permitir la importación mayorista de GLP, lo que también reduce los costos unitarios.

No existe un punto de vista unánime acerca del papel de los subsidios en los costos recurrentes del combustible. Un instrumento bien diseñado para identificar a las personas que necesitan subsidios, una estrategia de salida para las personas cuyos ingresos y consumo sobrepasen los umbrales de elegibilidad para los subsidios, así como sistemas de cobranza que minimizan los costos asociados con la misma pueden contribuir a asegurar que los subsidios lleguen verdaderamente a los pobres con mínimas fugas o pérdidas. Dos programas a gran escala de combustible subvencionado—uno en Brasil que se considera un éxito y el otro que generalmente se ve como un fracaso—brindan evidencia conflictiva.

La estrategia energética de Brasil sirve como un ejemplo útil de cómo un programa gubernamental de subsidios puede tener un efecto positivo y dramático en la tasa y medida de penetración de servicios energéticos modernos. Jannuzzi y Sanga (2004) presentan datos sobre la penetración de GLP (desde un 18 por ciento de hogares en 1960 a 98 por ciento en 2004) y la disminución concomitante del uso de combustible tradicional en el sector residencial brasileño. En el periodo entre 1960 y 1985, la penetración de leña y el querosén cayó desde el 61 y 20 por ciento, respectivamente, a 28 y 7 por ciento, lo que indica un alejamiento de estos combustibles para cocinar e iluminación. Durante el periodo de 30 años que empezó en 1973, el subsidio per cápita ajustado a la inflación (basado en toda la población participante) fue de menos de US\$1 por año (ver el Recuadro 6). El ejemplo brasileño muestra que, tanto los subsidios disponibles para toda la población así como los que apuntan a ciertos sectores pueden promover la penetración de servicios energéticos modernos para los pobres, lo que incluye a aquéllos del área rural. Sin embargo, la profundidad de la pobreza de un país afectará el porcentaje de la población que necesita del apoyo y del tamaño del subsidio. La experiencia brasileña, particularmente con GLP, muestra que se puede dar un incremento en la escala y que se puede modificar un programa a medida que progresa para que se vuelva más eficiente.

Recuadro 6. Subsidios de GLP en Brasil: 1973-2003

Fuente: Jannuzzi y Sanga
2004

El Brasil, la penetración de los servicios de GLP fue apoyada sustancialmente por los programas gubernamentales y subsidios a lo largo de tres décadas, durante las cuales los subsidios de GLP ayudaron a mantener los precios energéticos esencialmente estables. Los resultados del programa fueron dramáticos, especialmente para GLP, puesto que permitieron que la penetración del mismo (y del gas urbano) incrementase de 18 por ciento a nivel nacional en 1960, al 98 por ciento de los hogares en 2004. La penetración en áreas rurales, que era del 98 por ciento, es particularmente impresionante dada la dificultad asociada para alcanzar a poblaciones que son frecuentemente de baja densidad. Otros factores importantes, además de los subsidios, contribuyeron a la amplia difusión del GLP: el apoyo permanente del gobierno por medio de la empresa petrolera estatal PETROBRAS (a cargo de la producción de GLP) y una participación fuerte del sector privado (responsable de la distribución y venta al consumidor). Estas empresas privadas recibieron un margen de retornos garantizado y los derechos de concesión por la distribución regional.

Jannuzzi y Sanga (2004) estudian el periodo de tres décadas entre 1973 y 2003, durante el cual un sistema de subsidio cruzado efectivo desempeñó un papel fundamental en la adopción rápida y comprehensiva del GLP. Durante la etapa inicial del programa, de 1931 a 2001, los precios del GLP y otros derivados de petróleo fueron administrados por el gobierno central y mantenidos a un nivel uniforme para los clientes en todo el país. El subsidio de GLP variaba con el tiempo; pero con un promedio de alrededor del 18 por ciento del precio al por menor. Jannuzzi estima que el costo acumulativo de esta etapa del programa, ajustado para tomar en cuenta la inflación y los precios domésticos de GLP, fue de US\$2,9 billones; a un consumo promedio de GLP per cápita de 2 GJ, o aproximadamente 40 kg por año, lo que representa un subsidio per cápita, ajustado a la inflación anual de US\$0,73.

En 2001, como parte de una desregulación más amplia del mercado para los hidrocarburos, los precios del GLP fueron liberalizados y los subsidios colectivos fueron eliminados. Esta medida fue acompañada por un programa de vales para subvencionar solo a las familias cuyo ingreso mensual per cápita no pasaba de la mitad de un salario mínimo. (Actualmente, el salario mínimo es de unos R\$240 o US\$76,50 por mes.) A partir de 2002, el número de familias que participaba en el plan de subsidios específicos fue de 6,7 millones (a un costo de US\$349 millones) y esto aumentó a 7,9 millones de familias—es decir un 20 por ciento de la población de Brasil—en 2003 (a un costo de US\$462 millones). Este costo anual del subsidio representa un promedio de US\$5 por familia, o alrededor de US\$16 per cápita por una familia con 3,5 miembros (IBGE 2004). Esta transición a un mercado desregulado también produjo algunos impactos adversos que deben ser analizados para aprender de sus lecciones. Muchos hogares que no fueron incluidos en el nuevo sistema de vales (en ese momento hubo dificultades para identificar los hogares habilitados para el programa) volvieron a utilizar leña porque no podían pagar los precios más altos y la competencia imperfecta en varias regiones del país y la creación de carteles agravaron los impactos sobre consumidores en las áreas más pobres y aisladas del país.

En general, el subsidio promedio per cápita subió con los incrementos de precio después de la desregulación—de aproximadamente US\$1 durante el periodo de 1997 a 2001 (en dólares constantes) a US\$16 en 2004 después de la liberalización de precios. Sin embargo, con la liberalización en 2001, el gasto neto del gobierno se redujo en casi la mitad, debido a la cantidad más reducida de familias de bajos ingresos que participaban en el programa. En general, Jannuzzi y Sanga encontraron que los costos del programa eran bajos, comparados con los beneficios de proveer mayor acceso a un mejor combustible de cocina. Además, luego de que los subsidios habían ayudado a establecer un mercado de GLP en Brasil, ha sido una política sensata redireccionar el subsidio exclusivamente a los consumidores de bajos ingresos que son los más afectados por las fluctuaciones en precios.

En la India, los subsidios de GLP beneficiaron a los sectores más ricos de la población, haciéndolos menos exitosos desde la perspectiva de los ODMs. Durante la última década, el subsidio anual de GLP en la India ha variado entre US\$0,50 per cápita (a mediados de los años 1990) y US\$1,50 per cápita (en 2002). Sin embargo, la mayor parte del GLP, y por ende el subsidio, fue consumido por alrededor del 30 por ciento de la población—que según su nivel de ingresos representaba casi la mitad superior de la población urbana y el 20 por ciento superior de la población rural. Por lo tanto, en 2002, el subsidio anual de GLP fue alrededor de US\$5 por beneficiario (o unos US\$25 por familia), con un subsidio anual total de US\$1,3 billones (Gangopadhyaya et al. 2005).

Una comparación de los programas gubernamentales en la India que promueven el uso de combustibles ‘limpios’, como ser el querosén y el GLP, muestra algunas diferencias en los resultados de subsidios en marcha versus subsidios para los ‘costos iniciales’ (Viswanathan y Kumar 2005). En el estado de Himachal Pradesh, los subsidios de GLP, combinados con subsidios para el uso de ollas de presión para mejorar la eficiencia energética, resultaron en una mayor penetración de combustibles limpios en las áreas rurales. Sin embargo, un subsidio universal de precio puede presentar problemas a largo plazo, como ser la carga pesada que representa para el presupuesto del gobierno estatal, así como el hecho de que tanto como un 80 a 90 por ciento del beneficio del subsidio puede ayudar a los hogares más ricos y a los hogares urbanos, más que a los pobres del área rural. La efectividad del uso de subsidios para promover la penetración de combustibles de cocina limpios y modernos ha variado. Sin embargo, la eficacia desigual de programas individuales no parece ser un argumento contra el uso de subsidios en sí. Más bien, sugiere que una variedad de factores, que incluye la manera de enfocar los subsidios en algunas poblaciones meta, el porcentaje de un subsidio comparado con los costos fijos y recurrentes del servicio energético y el marco institucional a través del cual se implementa el subsidio, además de otros factores, desempeñan papeles clave en los resultados.

Implementación y opciones de políticas para enfoques basados en biomasa

Particularmente en las áreas rurales, donde los combustibles de cocina modernos todavía no están disponibles ni son económicamente asequibles para una gran parte de la población, el uso de biomasa sólida para preparar alimentos probablemente continuará por algún tiempo. Mientras se siga utilizando biomasa sólida en la cocina, se deben tratar los temas relacionados con la salud, la disponibilidad y la sostenibilidad de la producción de biomasa. Como consecuencia, la meta consecuente con los ODMs adopta un enfoque al uso de combustibles de biomasa con tres componentes:

- a) Esfuerzos para desarrollar y adoptar el uso de cocinas mejoradas de biomasa.

- b) Medidas para reducir los impactos nocivos a la salud causados por cocinas de biomasa.
- c) Medidas para aumentar la producción sostenible de biomasa.

Cocinas mejoradas. La producción sostenible y la disponibilidad de biomasa sólida están muy ligadas a la agro-ecología local, a la tenencia de la tierra (familiar y comunitaria) y a las condiciones socioeconómicas. Sin embargo, el uso de biomasa sólida se hace frecuentemente en hogueras de tres piedras y como se mencionó en el Capítulo 2 representa una fuente importante de la exposición a humo y de contaminación del aire interior. Como resultado, de las metas propuestas, la que más se implementa es la promoción de cocinas mejoradas que utilizan leña y carbón. En el caso del carbón, las mejoras han sido documentadas: las cocinas mejoradas que queman carbón son especialmente eficaces y los índices de adopción tienden a ser altos porque el combustible en sí es más caro que la leña y ofrece mejores retornos a la eficiencia.

En contraste, a pesar de los considerables esfuerzos realizados a lo largo de varias décadas, el desarrollo e implementación de cocinas a leña todavía está en la etapa naciente comparada con la escala de la necesidad. La variedad de tamaños, composición y humedad de la madera; los diferentes estilos de preparar alimentos; los múltiples usos que a veces se da a la leña; y la falta de financiamiento sostenido en conjunto, contribuyen a la falta de cocinas a leña para uso doméstico que han sido ‘probadas’. No todas las cocinas con menor consumo de leña resultan en menores emisiones dañinas. Se requiere un esfuerzo de investigación sostenido en el desarrollo de cocinas combinado con modificaciones necesarias en la vivienda, como chimeneas, campanas de extracción del humo, ventanas, aleros y prácticas mejoradas en la preparación de alimentos.

Impactos en la salud. En comparación con las preocupaciones relacionadas con la eficiencia, la mayoría de las cocinas a leña mejoradas no han abordado el problema de la exposición al humo y materia particulada en el hogar. Sin embargo, hoy en día existe un mayor reconocimiento de la importancia de este tema y se están realizando esfuerzos sistemáticos para desarrollar cocinas que producen menos humo y/o ventilan el humo para sacarlo del ambiente inmediato de la cocina. Se requiere de un esfuerzo sustancialmente mayor para desarrollar tales cocinas y facilitar su adopción, junto con medidas para reducir los altos niveles de exposición de cocinas que queman leña, estiércol y residuos agrícolas. Algunas de las estrategias clave para reducir el humo giran alrededor de las costumbres, lo que incluye el secado, cortado y almacenado adecuado de la leña, así como remojar los granos y otros pasos preparatorios para reducir el tiempo de cocción. Mientras que los diseños de las cocinas pueden variar bastante en términos de costo, complejidad e idoneidad para un contexto dado, estos enfoques en el comportamiento son de costo muy bajo y pueden ser extensamente aplicados.

Producción sostenible de biomasa. La producción de carbón que es eficiente y sostenible (por medio de lotes forestales o agro-silvicultura) y el uso de cocinas mejoradas a carbón pueden proporcionar un combustible de cocina conveniente, reducir emisiones nocivas dentro del hogar y generar oportunidades locales de empleo. Sin embargo, las preocupaciones respecto de la tala indiscriminada de árboles y los impactos relacionados con la biodiversidad, además de la posibilidad de acumular altos niveles de monóxido de carbono, lo convierten en un tema complejo que debe ser analizado cuidadosamente a nivel local. En áreas en las que una especie agresiva de árbol está invadiendo el paisaje y la especie en sí es una buena fuente de leña, la conversión eficiente a carbón ofrece oportunidades particularmente atractivas. Las tecnologías para la conversión eficiente de leña a carbón no son prohibitivamente complejas y pueden ser fácilmente adoptadas.

Un ejemplo es la especie *Prosopis juliflora*, que actualmente se encuentra en muchas partes de la India y África Oriental, o en terrenos bastante degradados. Las técnicas que permiten que los reguladores garanticen la fuente de la madera usada para hacer el carbón, ofrecen un punto de entrada para la producción sostenible de carbón. Otros puntos de entrada similares están disponibles en lugares en los que se encuentran residuos de biomasa en la forma de aserrín, cáscara y polvo de carbón. La misma especie también es particularmente atractiva para la gasificación de biomasa, una tecnología que permite la captura eficiente del valor calorífico de la madera en la forma de ‘gas productor’ que puede ser luego utilizado para producir electricidad. Este medio de producción eléctrica no ha funcionado muy bien, sin embargo, a nivel de los poblados pequeños y mucho menos a nivel del hogar. Las centrales que generan varios cientos de kilovatios operan 24 horas al día, 7 días a la semana y alimentan a la red centralizada. Estas centrales más grandes pueden brindar los beneficios económicos que resultan de la escala y de la capacidad de retener un equipo de personal calificado para operar la central.

La producción de biogas en digestores anaeróbicos utilizando estiércol animal, ‘nightsoil’ (heces húmedas mezcladas con orina que se utilizan como fertilizante) y residuos vegetales puede ser atractivo cuando hay acceso a este tipo de residuos y agua. Existen múltiples beneficios que pueden resultar. La relación carbono a nitrógeno de la masa fluida que sale del digestor es una mejor fuente de fertilizante en comparación con los materiales alimentados al digestor. Además, el biogas es un combustible de cocina limpio con el potencial de obtener créditos del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) equivalentes a casi 20 kg. de CO₂ por cada kg. de metano quemado. Contar con animales atados puede tener otras ventajas en las prácticas del uso de suelo. El cuello de botella clave sigue siendo la naturaleza algo quisquillosa del digestor y la necesidad de aprendizaje y capacitación adecuados en la construcción y uso de un digestor. La producción de biogas es especialmente atractiva en instalaciones comerciales en las que se crían animales grandes para fines comerciales ya que

reduce los costos de transacción. Si se puede lograr una agregación a nivel comunitario, surge la posibilidad de ofrecer economías de escala.

Varios otros sistemas basados en biomasa ofrecen puntos de entrada potenciales dependiendo de las agro-ecologías y el uso de suelo local. Estos incluyen especies de árboles (por ejemplo, *Jatropha curcas* y la palma de aceite) además de plantas o residuos agrícolas (por ejemplo, el bagazo de la caña de azúcar, maíz y soya) que se pueden utilizar para producir combustibles líquidos o en forma de gel. Los insumos de tierra y mano de obra requeridos por estos sistemas deben ser cuidadosamente equilibrados con los múltiples beneficios potenciales que estos enfoques ofrecen. Quizás el mayor beneficio de estas tecnologías es su potencial de generar empleo en el área rural, aunque para que estos enfoques tengan éxito, se requiere de inversión local en investigación, desarrollo de capacidades y adaptación de tecnologías complejas a las condiciones rurales.

Para el futuro cercano, se recomiendan medidas para aumentar la producción de biomasa. Dichas medidas tienen más probabilidad de éxito cuando la producción de biomasa en la finca ocurre de manera sinérgica con un crecimiento en la producción e ingreso agrícolas. La agro-silvicultura es un ejemplo de este tipo de enfoque. Las especies de árboles que se encuentran en forma de barbecho tienen la capacidad de proporcionar tanto como tres a cinco toneladas de biomasa de leña por hectárea cada año además de proveer nutrientes al suelo. El uso de una o más especies de árboles en la finca o en lotes forestales comunitarios o cierres de áreas pueden brindar múltiples beneficios, como el manejo de cuencas, conservación de suelo, nutrición y leña, además de brindar la oportunidad para mayores ingresos, puesto que la disponibilidad de la biomasa reduce el tiempo y esfuerzo invertidos en buscar combustible de cocina.

Electricidad para áreas urbanas y peri-urbanas

Meta consecuente con los ODMs:

- **Garantizar a la población en áreas urbanas y peri-urbanas un acceso confiable a electricidad.**

Aquí y en otras partes de este informe, más que a una tecnología específica, se considera a la electricidad como un portador de energía con ciertos usos óptimos. La electricidad es un medio ideal para usos finales como ser la iluminación; el uso de artefactos electrodomésticos como radios, televisores, los equipos y maquinaria que se utilizan en numerosos establecimientos industriales y comerciales, así como dispositivos de comunicación.

En algunos casos, esto implica soluciones tecnológicas generales sin la necesidad de precisar intervenciones o de ‘escoger tecnologías.’ Por ejemplo, existe consenso respecto a que, en las áreas urbanas y peri-urbanas, el costo unitario efectivo de la iluminación utilizando lámparas de querosén es casi una o dos veces más alto en orden de magnitud que la generación electrotérmica

más costosa. Si se suma el costo de las celdas secas desechables para radios e iluminación y las baterías de ácido de plomo mal cargadas se concluye que, tomando en cuenta los costos que los pobres del área urbana ya pagan por fuentes energéticas menos eficientes, éstos pueden cubrir los costos recurrentes de la generación eléctrica y el mantenimiento de la infraestructura de generación, transmisión y distribución. Al cambiarse a la electricidad, tendrán acceso a un servicio energético de mejor calidad en la forma de iluminación de mayor lumen, un costo más bajo del uso de la radio y televisión, menor tiempo y transporte requerido para la carga de baterías. Lo que la población pobre del área urbana quizás no pueda cubrir es el costo inicial de una conexión eléctrica y las cuentas mensuales del servicio que posiblemente sean fuertes. Sin embargo, este costo inicial puede ser tan bajo como US\$200 por hogar aún en el área peri-urbana. Se percibe que, si los pobres logran cubrir ese primer costo de acceso, en realidad podrán pagar los costos recurrentes de niveles bajos de consumo de electricidad. Por otra parte, la recuperación de los costos recurrentes que logra la empresa de servicio público puede contribuir al logro de índices de penetración del servicio más altos, facilitando un acceso casi universal en áreas urbanas y peri-urbanas en los próximos 10 años.

La confiabilidad del suministro eléctrico es de igual importancia. El costo de un servicio no confiable, por causa de una sustitución ineficiente, la pérdida de productividad y de los ingresos para las empresas, o como resultado de productos (por ejemplo, si falla la capacidad de refrigeración) y artefactos electrodomésticos dañados puede resultar en un costo efectivo de la electricidad muy alto. Muchos negocios que dependen de tecnologías informáticas y de comunicación más recientes demandan un suministro eléctrico confiable y 'limpio'. Para que estos negocios mantengan su competitividad en el mercado global, es crucial que no se sacrifique la calidad de la infraestructura eléctrica para favorecer el costo. En una encuesta modelo realizada con empresas privadas de 69 países, los entrevistados citaron la pérdida de productividad y los impedimentos para la realización de inversiones y creación de negocios nuevos como los efectos más frecuentes de una infraestructura pobre (Brunetti et al. 1997). Se puede explotar el bajo costo de conectar a la población peri-urbana a la red centralizada como una ventaja que lleva a una situación en la que, tanto los consumidores como los proveedores de electricidad ganan (ESMAP 2001b).

En el contexto urbano, la agregación de la demanda condujo a la aparición de sistemas centralizados como la tecnología de preferencia. En general, factores como la alta densidad poblacional, la presencia del gobierno, de establecimientos comerciales e ingresos económicos en efectivo más elevados, han favorecido a las áreas urbanas y peri-urbanas como las regiones con los costos más bajos para la creación y expansión tempranas de las redes eléctricas centralizadas. Los métodos para distribuir los costos iniciales, los sistemas de financiamiento innovadores y las mejoras marginales para reducir más aún los costos han sido

más eficaces en expandir acceso que en áreas rurales, en las que los costos iniciales son mucho más altos. Entonces, en el área urbana, el obstáculo para que las viviendas individuales obtengan acceso es el costo inicial asociado con extender el cableado al domicilio. Sin embargo, a pesar de esto, llegar a la gente pobre urbana con servicio eléctrico sigue siendo un desafío y por lo tanto el índice de penetración de los servicios eléctricos en algunas áreas urbanas se mantiene bajo.

Un factor clave en la tardanza en la expansión del servicio aún a las poblaciones urbanas es la incapacidad de cubrir los costos recurrentes. Para entender este problema, se necesita reconocer que se logran los bajos costos recurrentes de la electricidad tecnológicamente por medio de la suma de la demanda de muchos usuarios—decenas de millares de hogares además de grandes clientes industriales y comerciales—de los cuales todos reciben el servicio de grandes centrales de generación eléctrica. Históricamente, se logró este grado de agregación al formar instituciones como las empresas de servicios públicos que generalmente no brindaban servicio a los más pobres como su primera prioridad o la más alta. Con el tiempo y en el caso de algunas empresas de servicios públicos, una combinación de factores ha conducido a una variedad de fracasos financieros y tecnológicos que incluso dificultan continuar con la provisión de servicios confiables. Estos factores incluyen los subsidios para los costos recurrentes de personas que están en condiciones de pagar, una gestión financiera deficiente de las empresas de servicios públicos estatales, el robo de electricidad por las personas excluidas del acceso, una aplicación débil de las reglas para cortar el servicio por falta de pago y la carencia de financiamiento para familias pobres y pequeñas empresas.

En estas situaciones es difícil conseguir capital para incrementar la capacidad de generación o para recuperar costos por medio de las tarifas y la facturación. Con el deterioro de la situación financiera de las empresas de servicios públicos, la calidad del servicio declina aún más. Mientras que los ricos pueden pagar por generadores de reserva, son los pobres los que cargan con el impacto de un servicio de baja calidad, inclusive los que aún no se han conectado a la empresa de servicio público. Éstos no cuentan con financiamiento de la empresa de servicio público ni con el beneficio del suministro de electricidad subvencionada que tiene la gente de mejor situación económica. En lugares en los que se necesitan inversiones de gran escala en infraestructura para extender el servicio a áreas urbanas con un rápido crecimiento, será igualmente difícil conseguir el financiamiento necesario, debido a un alto riesgo percibido y a un plan de pago a largo plazo.

Existen soluciones financieras, institucionales, normativas y tecnológicas que están disponibles para solucionar estos problemas de manera exitosa. Se ha realizado una cantidad considerable de trabajo para abordar el tema de cómo apoyar el desarrollo de proveedores eficientes y económicamente saludables, que pueden suministrar servicios confiables para los pobres. A

continuación se mencionan algunas de las mejores prácticas:

- Con una gestión cuidadosa de la empresa de servicio público, una revisión de las estructuras de costos y normas, así como compras al por mayor, se pueden bajar aún más los costos iniciales de conexión.
- Se pueden recuperar parcialmente los costos iniciales de conexión al distribuir los costos iniciales durante un periodo más largo y a través de subsidios cruzados. Sin embargo, los gobiernos deben reconocer que los subsidios para los costos iniciales de la conexión pueden ser necesarios para los pobres.
- Los gobiernos pueden garantizar que las empresas de servicio público pueden recuperar los costos recurrentes de la generación eléctrica para proteger la viabilidad financiera de la inversión.
- Al permitir la operación de proveedores eléctricos independientes más pequeños bajo un entorno regulado, se puede posibilitar que los mismos compren electricidad de la red centralizada o la vendan a ésta.
- Algunas alternativas para la cobranza de facturas, como las tarjetas inteligentes de prepago, la facturación comunitaria y tarifas de subsistencia ('lifeline tariffs'), podrían reducir los costos de servicios eléctricos.
- La regularización de tenencia de propiedad para residentes de las barriadas puede aumentar el tamaño del mercado, formalizar la demanda eléctrica, lo que a su vez reduce costos y obstáculos en el acceso al servicio.

El hecho de que a menudo "se roba" electricidad en áreas urbanas pobres da testimonio de que los pobres quieren tener acceso a los beneficios que brinda la electricidad, como ser iluminación, radio y televisión, así como la capacidad de usar máquinas y artefactos electrodomésticos para crear empleo e ingresos. En muchos casos, los costos recuperados por los intermediarios del sector informal, quienes cobran por dichos servicios de manera ajena a la estructura formal de la empresa de servicio público, evidencia la voluntad de las familias pobres de pagar por electricidad, aún a un costo elevado. La seguridad ciudadana, el servicio social y los beneficios económicos de la agregación de la demanda son razones de peso para hacer que la provisión de electricidad a las áreas urbanas y peri-urbanas sea una prioridad en las estrategias nacionales para lograr los ODMs.

Servicios energéticos modernos para comunidades rurales

Meta energética consecuente con los ODMs:

- **Proveer acceso a servicios energéticos modernos (en la forma de energía mecánica y electricidad) a nivel comunitario para todas las comunidades rurales.**

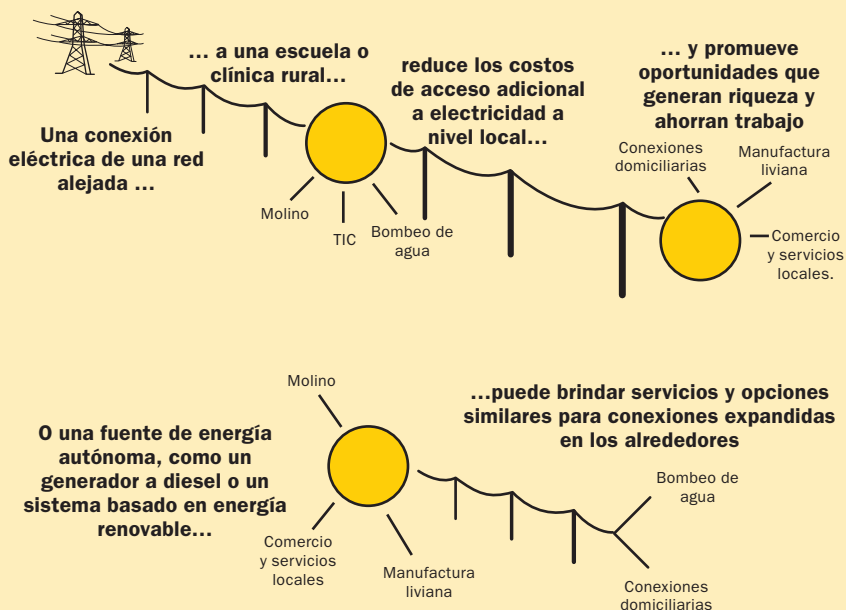
Durante siglos la energía mecánica ha ayudado a los seres humanos a reducir la carga asociada con tareas como recoger agua, moler cereales y semillas o nueces para obtener aceite. Con el desarrollo de motores (con el equipo de uso final conectado directamente al motor) y luego la llegada de electricidad (a través del uso de motores), la energía mecánica se volvió ampliamente accesible y, en muchos casos, es el primer uso de energía que es fundamental para los pobres después del combustible de cocina. Los usos productivos de la energía mecánica, especialmente aquéllos que benefician a la mujer, pueden terminar proporcionando beneficios sociales y económicos de manera simultánea. Cuando es viable tener acceso a la red eléctrica centralizada, es posible satisfacer las necesidades de energía mecánica simultáneamente. Alternativamente, cuando la electricidad proveniente de la red centralizada no es una opción, la energía mecánica autónoma ('stand-alone') es una prioridad. Es vital hacer hincapié en la flexibilidad para identificar opciones de menor costo para las condiciones geográficas, tecnológicas, demográficas y económicas particulares para poder proveer la energía mecánica.

El acceso a la energía mecánica puede mejorar la productividad del trabajo humano y reducir la pesadez de algunos trabajos, liberando así en particular el tiempo de las mujeres y niñas. En muchas áreas rurales no existe acceso a la energía mecánica, ni siquiera a nivel comunitario.

Aunque el uso generalizado de electricidad en el mundo desarrollado se ha dado sólo en el último siglo, la electricidad se ha vuelto indispensable para el funcionamiento del gobierno, las instituciones públicas, las instituciones de atención de la salud y los establecimientos empresariales/comerciales/industriales. Los servicios energéticos modernos brindados de una manera sostenible son esenciales para avanzar hacia el logro de los ODMs en áreas rurales. La expansión de servicios eléctricos apoyados por sector público, como se promueve en este documento, garantizarían un servicio confiable ante todo para las instalaciones comunitarias de salud, educación y para la extensión agrícola, satisfaciendo así las necesidades básicas y fortaleciendo el capital social. Los centros comunitarios de salud, como ser clínicas y postas de salud, necesitan equipo como ser microscopios, equipo de centrifugación, refrigeradores para guardar vacunas, muestras de sangre y otros servicios que normalmente requieren de electricidad. Los colegios necesitan electricidad para la computación, material de apoyo visual, experimentos científicos, iluminación y comunicaciones. Los servicios de comunicación a nivel comunitario—como ser las cabinas telefónicas, cafés Internet y otros—también son posibles con la electricidad.

La implementación de nodos rurales con energía mecánica y servicios eléctricos dentro de las comunidades rurales también reduciría dramáticamente el costo de conexiones y extensiones adicionales de la red centralizada en las inmediaciones, liberando el capital local y ofreciendo nuevas oportunidades para la inversión privada en pequeña escala a nivel local. De hecho, ya se

Gráfico 7.
Liberando el capital social al acercar la red centralizada



observa este tipo de inversión privada en áreas rurales en las que se está dando expansión (como se ilustra en el Gráfico 7).

El espíritu de lograr los ODMs, asume que se hacen esfuerzos coordinados y simultáneos en todos los sectores sociales, así como en la reducción de la pobreza. Esto permite la posibilidad de realizar una planificación entre múltiples sectores, en cuyo caso puede ocurrir una agregación natural de la demanda dentro de una comunidad, lo que produciría reducciones significativas de costos.

La naturaleza dispersa y posiblemente aislada de los asentamientos rurales siempre ha representado un desafío para la provisión de infraestructura, ya sea de caminos, electricidad, o telecomunicaciones. Además, la dependencia de una economía rural de productos agrícolas, pecuarios, forestales o de la pesca impone mayores demandas sobre la energía mecánica que es específica a la naturaleza particular de la actividad generadora de ingresos, sus necesidades de procesamiento y el modo de riego, de haber alguno, en el área rural. La ausencia de clientes comerciales e industriales que sirvan como anclaje, la naturaleza estacional y dispersa de la producción agrícola, así como la demanda familiar muy variable hacen más difícil tecnológicamente atender un área rural con infraestructura de una red eléctrica centralizada. Si la infraestructura vial es pobre, las tareas del mantenimiento, la lectura de medidores y la cobranza de facturas también serán difíciles. Finalmente, las densidades poblacionales pueden variar bastante.

Por todas estas razones, dependiendo del contexto, tanto los enfoques centralizados como los descentralizados pueden ser medios viables para abordar los temas que surgen de las metas comunitarias para obtener energía mecánica y electricidad en áreas rurales. En este documento, se analizan las opciones tecnológicas para el acceso comunitario en términos de enfoques centralizados y descentralizados, a lo que le sigue una breve discusión de las opciones para el acceso a nivel de los hogares.

Opciones tecnológicas para enfoques centralizados en áreas rurales

En áreas urbanas, los enfoques centralizados generalmente son la elección obvia, ya que ofrecen una red interconectada que atiende a miles de hogares, además de instituciones públicas y negocios. En áreas rurales sin ningún tipo de servicio eléctrico, un sistema centralizado todavía puede ser viable—particularmente, si se lo contempla como una red centralizada que atiende a instituciones públicas, centros comunitarios y pequeñas empresas—aun si la electrificación domiciliaria no es eficaz en cuanto a costos. Con el uso de motores, estas conexiones eléctricas comunitarias pueden satisfacer las necesidades de electricidad y energía mecánica simultáneamente.

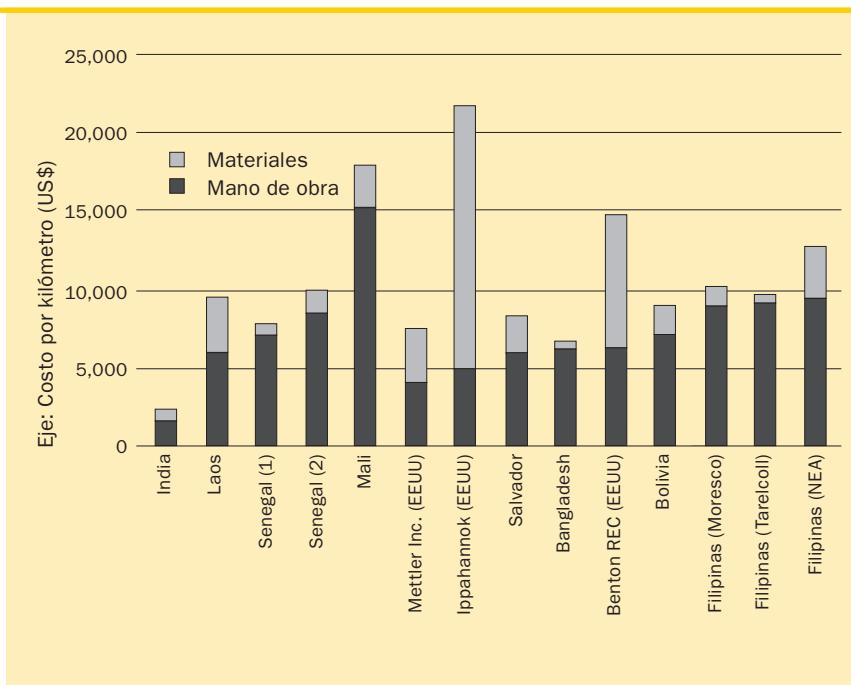
La eficacia en cuanto a costos de los sistemas centralizados en áreas rurales será determinada por la densidad poblacional global, la agregación de varias necesidades sociales, ya sea que los hogares se encuentren “en núcleos” en poblados o diseminados de manera más uniforme a lo largo del paisaje, así como la distancia entre los centros comunitarios y la energía proveniente de una red preexistente. Estos factores determinan el costo de la infraestructura de transmisión y distribución, que es el componente principal en el costo de ampliar un servicio en el área rural. Los asentamientos rurales de alta densidad pero dispersos (en contraposición a los nucleados)—por ejemplo, la población alrededor del Lago Victoria en África Oriental—representan una porción grande de la población sin acceso significativo a servicios energéticos modernos. Para esta población, la distancia promedio entre los centros comunitarios (que atienden a una o más clínicas, escuelas, mercados o quioscos) en general no es más de dos kilómetros. Esta densidad de centros comunitarios permite que la gente explore las opciones de servicio eléctrico en red. Estos sistemas centralizados tienen el beneficio adicional de poder brindar acceso con bajos costos marginales a las pequeñas empresas ubicadas en las inmediaciones de los centros comunitarios.

Al planificar sistemas de mayor escala que se planifican y administran de manera centralizada, aspectos como la reducción de costos unitarios para ampliar acceso a poblaciones más grandes y recuperar los costos operativos se tornan más importantes. Puesto que los costos de la línea de transmisión tienden a dominar los gastos de capital inicial de proyectos de electrificación en red o mini red, el hecho de reducir estos costos puede tener un impacto significativo en los costos globales y en el alcance de la electrificación rural.

Lo que queda claro es que existen considerables variaciones en los costos de materiales y mano de obra en diferentes países. El Gráfico 8 muestra una comparación de los costos de líneas de transmisión de media tensión por kilómetro que varían entre US\$2.000 en la India y US\$18.000 en Malí por la misma configuración. Parte de la variación del costo se debe a la disponibilidad de materiales de bajo costo (como ser cemento económico en la India para construir postes de hormigón), una variedad de normas, la topografía y el transporte. Sin embargo, las compras hechas al por mayor y una reducción de costos de transporte por sí solos podrían conducir a ahorros significativos. Una combinación de altos índices de penetración garantizados por políticas gubernamentales y costos de línea reducidos puede tener efectos dramáticos en el costo de una nueva conexión.

Gráfico 8.
Variación del costo total de una línea trifásica de media tensión (mano de obra y materiales) en países seleccionados.

Fuente ESMAP 2000, p. 10.



Al contemplar un sistema centralizado que suministra electricidad a centros comunitarios e instituciones públicas, hay mucho que aprender de los programas rurales de electrificación que han tenido tanto éxito en Túnez y Sudáfrica (entre otros países). Estos países han realizado programas de electrificación eficaces, en cuanto a costos se refiere, a un ritmo que puede lograr una cobertura nacional dentro de dos a tres décadas y con detalles que ofrecen enfoques innovadores para ampliar el acceso a consumidores con bajo consumo en el área rural. Estos casos proporcionan evidencia de cómo enfoques a gran escala y orientados a la misión de la electrificación rural han tenido éxito

en reducir los costos por conexión, aumentando la eficiencia de la cobranza y otros factores administrativos y por otra parte, estableciendo un conjunto de mejores prácticas a ser estudiadas en la planificación futura.

Un programa recientemente implementado por la Compañía de Electricidad y Gas de Túnez (STEG) logró ahorros dramáticos en los costos, que a su vez contribuyeron a una notable rapidez en la expansión eficaz en cuanto a costos de la red eléctrica (Cecelski et al. 2004). Como parte de un enfoque multisectorial a la extensión de un conjunto de infraestructura y servicios a comunidades rurales, el programa de electrificación de Túnez amplió los servicios de 6 por ciento de la población en 1976 a 88 por ciento en 2001, lo que incluyó llevar electricidad al 35 por ciento de las personas que vivían en el área rural. La estrategia técnica del programa fue la de utilizar una combinación de líneas trifásicas y monofásicas, utilizando de preferencia cable monofásico que es más económico para llegar a comunidades rurales. Se calcula que este enfoque ahorró el 30–40 por ciento en el costo de líneas de media tensión (MT), 15–20 por ciento en subestaciones de MT/baja tensión (BT) y 18–24 por ciento en todo el sistema, respecto de lo que habría costado la misma ampliación utilizando la anterior relación de líneas de MT y BT. Además, el programa de Túnez implementó otras medidas para cortar los costos agresivamente como ser el uso de un diseño de conductor único de retorno por tierra (o SWER por sus siglas en inglés), el uso de postes más bajos (ahorrando un 20 por ciento del costo), la estandarización de equipos y las compras al por mayor. Las innovaciones administrativas, como ser la planificación descentralizada y las mejores prácticas de gestión corporativa, contribuyeron a una mayor eficiencia a nivel institucional. Como una indicación del éxito del programa, Túnez ha fijado la electrificación rural para todos como una norma mínima para el servicio público y ha establecido un objetivo de un 100 por ciento de electrificación, a través de una variedad de tecnologías basadas en la red centralizada y tecnologías descentralizadas, a ser alcanzado hasta el 2010.

El programa nacional de electrificación de Sudáfrica mostró similares niveles de éxito al reducir los costos tanto de las conexiones como los sistemas de pago mediante la reducción de los costos administrativos generales y las pérdidas. La electrificación en Sudáfrica aumentó de alrededor de 36 por ciento de los hogares en 1990 al 67 por ciento en 2000, con más de 3 millones de nuevos clientes. Las reducciones dramáticas en los costos de capital de inversión por cada cliente de la electrificación rural sugieren que los sistemas rurales planificados apropiadamente no tienen que ser muchos más costosos que los sistemas urbanos (Gaunt 2005). Entre 1996 y 2001, el costo nacional promedio por cada conexión eléctrica rural bajó un 40 por ciento en términos actuales y un 70 por ciento después de tomar en cuenta la inflación y eventualmente se igualaron al costo de una conexión urbana. Se logró el ahorro al adoptar diseños que combinan mejor la tecnología y capacidad de red con las demandas de los clientes (mayor aplicación de una distribución monofásica en vez de la tradicional

trifásica a media y baja tensión), una aplicación amplia de medición según un sistema de prepago, normas industriales y procedimientos de implementación revisados. Al utilizar conexiones a la red de baja capacidad y de bajo costo, el programa de electrificación rural de Sudáfrica puede suministrar una cantidad sustancialmente mayor de energía que los sistemas fotovoltaicos por un costo similar o más bajo. La experiencia sudafricana con medición según un sistema de prepago es un desarrollo de importancia, puesto que puede permitir que los clientes compren un servicio en pequeñas cantidades; pero al mismo tiempo garantiza una cobranza de facturas de bajo costo. Estos métodos de pago reducen dramáticamente la proporción de los costos netamente administrativos asociados con la provisión de servicio a un hogar con bajo consumo.

Los temas institucionales y normativos que aplican a los sistemas centralizados urbanos también se aplican a los sistemas centralizados en áreas rurales. De estos y otros ejemplos, se está acumulando una riqueza de conocimiento acerca de las mejores prácticas para estructurar los papeles del gobierno, los inversionistas y los donantes, las instituciones proveedoras de servicios y las ONGs. Algunas de éstas incluyen una reducción o eliminación de las cargas tributarias; la estandarización y certificación de los sistemas; programas de apoyo para capacitar en diseño, mantenimiento y el uso seguro de esos sistemas; así como mecanismos de crédito y entrega.

Opciones tecnológicas para enfoques descentralizados en áreas rurales

Las opciones para crear acceso a través de sistemas descentralizados cubren una amplia gama de alternativas, desde un sistema autónomo para un solo centro comunitario a una mini red que conecta a varios centros comunitarios o instituciones. La elección de una tecnología para un sistema autónomo dependería de la cantidad y el tipo de energía (mecánica o eléctrica) que se necesita. Esta sección no analiza todas las opciones de tecnologías y costos en detalle; pero intenta identificar los factores clave que influyen en las elecciones de sistemas.

Por una variedad de razones—dispersión geográfica, la disponibilidad de un recurso renovable local, la distancia entre centros comunitarios, la diferencia en los periodos para la provisión de un suministro eléctrico, o simplemente la falta de coordinación entre las diferentes agencias ejecutoras—la opción con el costo más bajo para una comunidad en particular puede constituir el sistema autónomo.

La población que vive en áreas rurales con menor densidad poblacional—como en muchas partes de África, lo que incluye el Sahel—representa un desafío aún mayor. Se puede definir a estas áreas (algo arbitrariamente) como lugres con 100 o un menor número de personas por kilómetro cuadrado, lo que corresponde a un límite superior de 10 a 20 hogares por kilómetro cuadrado. En terrenos en los que existen asentamientos en núcleo (aún si cada asentamiento queda a una distancia de la otra), es probable que la situación implique una

agregación de necesidades comunitarias tanto sociales como económicas. En este tipo de situación, se podría brindar un acceso comunitario combinado con funciones para usos productivos, utilizando un sistema autónomo único con suficiente energía mecánica y/o eléctrica para cumplir con todas las funciones, como ya se lo ha hecho con las plataformas multifuncionales (PMF) en África Occidental. Esta intervención permite que las mujeres tengan acceso directo a la energía mecánica, lo que incluye a aparatos de uso final accionados por un motor, a través de la plataforma que es propiedad comunitaria y a la que los miembros pueden tener acceso con el pago de una cuota de usuario (ver el Recuadro 7).

Recuadro 7.
Plataforma
multifuncional (PMF)
a diesel en Mali

Fuente: Anderson et al. 2004.

Tomando en cuenta varias formas de medición, Malí es uno de los países más pobres y menos desarrollados del mundo. Hasta el año 2001, más del 70 por ciento de la población sobrevivía con menos de \$1 (PPP) al día y la nación se encontraba muy cerca de los últimos lugares (172 de 175) en el Índice de Desarrollo Humano (IDH) del PNUD. La geografía y la energía son factores clave en la pobreza de Malí: casi tres cuartos de la población de alrededor de 12 millones vive en áreas rurales semi-áridas, donde la pobreza es más severa y las variaciones anuales en precipitaciones pueden tener impactos económicos drásticos. Los poblados rurales son pequeños (entre 1.000 y 2.000 personas), así como dispersos y la electrificación es casi inexistente. La biomasa representa la mayor parte (90 por ciento) del suministro energético en el país, particularmente en las áreas rurales, donde las mujeres y niñas son responsables por el trabajo laborioso y tedioso de recoger combustible.

A partir de 1993, la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) empezaron un programa para reducir la carga asociada con la recolección de combustible, para brindar servicios energéticos menos laboriosos y promover el empoderamiento de las mujeres a través de la provisión de la 'plataforma multifuncional' (PMF) a poblados rurales. La PMF es un motor a diesel de 10 caballos de fuerza con hasta doce componentes modulares en un sistema integrado que puede suministrar una variedad de servicios, los cuales incluyen energía mecánica para tareas que requieren tiempo y trabajo intenso, como ser el procesamiento agrícola (molienda, descascarado) y electricidad para iluminación (alrededor de 200–250 focos pequeños), soldadura o bombeo de agua.

A pesar de que los beneficios de estos servicios son compartidos entre muchas personas en los poblados, las personas que adquieren, manejan, controlan y son dueños de la plataforma en sí son las organizaciones de mujeres. Esto no sólo es para garantizar que las mujeres y niños se beneficien directamente, sino también para crear un grupo que cuente con las habilidades necesarias para garantizar la viabilidad de la PMF a largo plazo, al mismo tiempo de fortalecer la capacidad y empoderar a las mujeres en general. Los grupos de mujeres no sólo son responsables de la propiedad y gestión del sistema, sino también de cubrir entre 40 y 60 por ciento del costo inicial de la PMF, un monto de hasta US\$2.600 de los US\$4.300 del costo total de la construcción e instalación. El saldo de unos US\$1.700 es cubierto por el programa, con apoyo de los donantes.

En 1998, el PNUD y el Gobierno de Malí empezaron a apoyar la fase de implementación del programa, en la que se instalaron casi 500 PMFs entre 1999 y 2004, llegando un número estimado de 100.000 mujeres en los poblados rurales. Cada intervención con PMFs—desde un estudio de factibilidad hasta la instalación y operación—dura unos dos años. El fortalecimiento de capacidad y el apoyo institucional son más intensivos en las fases iniciales y disminuyen gradualmente para dejar a los grupos de mujeres como encargadas de la operación de la plataforma, con el apoyo de una red de proveedores privados, técnicos y socios. Los beneficios observados en 12 poblados estudiados sugieren que liberar el tiempo de las mujeres ha logrado múltiples beneficios como ser mayores ingresos en efectivo, mayor consumo de alimentos y mayor razón de niñas a niños en las escuelas.

En general, el programa PMF en Malí ofrece evidencia convincente de que el tiempo que las mujeres y niños ahorran, combinado con beneficios socioeconómicos y de capacidad adicionales para los grupos de mujeres cuando éstas controlan y manejan la PMF como un recurso, pueden otorgar beneficios sustanciales en las áreas de salud y del bienestar.

El éxito de las PMFs sugiere que no es suficiente hacer que los servicios energéticos estén disponibles, sino que se debe garantizar también que los artefactos de uso final que son fundamentales para las mujeres y hombres sean realmente puestos a disponibilidad y sean de propiedad de los mismos. La clave del éxito de este modelo es que el consumidor no cargue con todo el costo del equipo que genera o utiliza la energía ni el costo de la asistencia técnica para desarrollar el programa. Más bien, la comunidad carga con estos costos, tal como una empresa de servicio público local (por más pequeña que sea) tendría que hacerlo. Las personas individuales pagan una suma por los servicios, la cual que captura el costo variable de operar el sistema más una parte de los costos globales o fijos del sistema. La inversión en el sistema en general recae sobre una entidad comunitaria organizada, empresa u ONG, separando de esta manera el peso de la inversión del beneficio del servicio en el punto del consumo por el usuario.

En las áreas rurales de baja densidad, en las que no existe nada de asentamiento ‘en núcleos’, el aspecto clave es si los centros comunitarios,

Recuadro 8. Beneficios posibles de la transición a la electricidad: Un ejemplo de Kenia

Fuente: Basado en datos de encuesta y observaciones de campo del trabajo de campo en Kenia.

En hogares rurales, es probable que el consumo de energía para servicios no relacionados con la cocción de alimentos, como ser la iluminación y comunicación, sea relativamente bajo. Aún aquí, pueden preverse grandes mejoras en la eficiencia, asequibilidad e impacto ambiental de algunos servicios, mediante la transición de combustibles comúnmente utilizados, como el querosén y la electricidad como portador de energía. Actualmente, muchas personas en las áreas rurales dependen de lámparas de mecha de querosén. Además de producir humo y hollín, debido a la baja eficiencia inherente al convertir el calor en luz, estas lámparas de querosén tienden a brindar aproximadamente 20 lúmenes y a consumir de 20 a 30 litros de querosén al año cuando se las utiliza por tres o cuatro horas al día. El servicio provisto representa una cantidad mínima de luz —generalmente insuficiente para la lectura, a un costo anual de aproximadamente US\$1—e incluye riesgos potenciales por el humo y la llama abierta.

En contraste, el siguiente ejemplo basado en la electricidad establece una norma arbitraria pero útil para la iluminación doméstica a un nivel mínimo de unos 300 lúmenes, que puede proporcionar suficiente luz para la lectura y, si se lo desea, para la iluminación de una habitación a fin de realizar tareas simples en la noche. Aunque esta norma mínima representa un incremento en el nivel de luz de por lo menos un orden de magnitud por encima del provisto por el querosén, puede ser producido de manera limpia y eficiente mediante una fuente de 7W utilizando una lámpara fluorescente compacta.

Si se añade a este servicio básico de iluminación electricidad adicional para aparatos de comunicación (radio, teléfono y celular)—lo que llega a 3W—puede preverse una necesidad total de 10W por 3 ó 4 horas al día para cada hogar rural. Esto representa unos 15 kWh al año por hogar. El nivel de consumo real variaría de un hogar a otro dependiendo del costo del servicio, la capacidad individual de pago y la forma de pago.

La energía para la luz y comunicaciones podría ser provista por una batería portátil, recargada en un punto central de un pueblo o poblado, el que probablemente estaría tan cerca como el punto de compra del querosén que se utiliza actualmente. Incluso a US\$0,40 por kWh—un costo que se puede lograr con un generador a diesel—el costo anual de la electricidad sería aproximadamente US\$6, mucho menos que el gasto de querosén, del que sería un sustituto. Si hubiera electricidad disponible de alguna otra fuente (por ejemplo, la red eléctrica o una central micro-hidroeléctrica) en un punto central dentro de la comunidad, los costos recurrentes bajarían aún más. Entonces, los resultados de una transición a la electricidad, provista por baterías portátiles cargadas en un punto de acceso central, incluirían una iluminación mejorada, un acceso ampliado a energía para comunicaciones y una disminuida contaminación del aire interior por el querosén, todos a un costo sustancialmente reducido.

A pesar de que la tecnología FV solar es también ideal para satisfacer cargas bajas de 30 a 40 Wh al día, para garantizar la autonomía durante tres días, la gente necesitaría un sistema solar doméstico de una capacidad pico de unos 20W. Dicho sistema costaría hoy alrededor de US\$150 a US\$200, lo que incluye baterías y un controlador de carga. Mientras que los costos iniciales de dicho sistema son significativamente más altos, lo que limita el acceso a una menor cantidad de personas, los costos recurrentes son más bajos, principalmente debido a los costos de reemplazo de las baterías.

instituciones públicas y necesidades económicas se encuentran cerca los unos de los otros. En tales casos, los establecimientos de salud y educación podrían recibir energía de sistemas autónomos que dependen de combustibles renovables de pequeña escala o de un generador a diesel. Cuando existe algún grado de agregación en la forma de centros comunitarios existentes (aunque los hogares en sí estén dispersos), una mini red que conecta los centros y que funciona con generadores a diesel podría ser viable. Éstos también permitirían un uso para funciones productivas basado en una cuota-por-servicio. Es probable que las áreas con baja densidad tengan poco acceso a transporte, suministro de combustible poco confiable y una falta de instalaciones de mantenimiento. En estas áreas, el alto costo inicial de tecnologías descentralizadas robustas y autónomas puede en realidad terminar siendo más eficaz en cuanto a costos a largo plazo.

Opciones tecnológicas para servicios eléctricos domiciliarios en áreas rurales

La meta de energía para las áreas rurales ha abordado principalmente el acceso a energía mecánica y electricidad a nivel comunitario. Si uno se imagina un horizonte de tiempo de 10 años para planificación energética y otro para planificación de desarrollo, es prudente prever una transición en la que los hogares individuales cambien de un bajo nivel de iluminación y comunicación (provista por lámparas de querosén y radios de celda seca) a iluminación basada en la electricidad y el uso de artefactos electrodomésticos, como ser televisores y eventualmente a niveles de demanda de energía que requerirán de electricidad centralizada. Con esta meta en mente es importante identificar enfoques que permitan servicios energéticos, como ser la iluminación doméstica basada en la electricidad y servicios de comunicación básicos sin una red. Estos servicios podrían ser provistos por un nodo central único para una comunidad. El Recuadro 8 proporciona detalles de algunos de los factores económicos y técnicos que favorecen la adopción de la electricidad como un portador de energía para servicios clave de alumbrado y comunicación.

Si los hogares están estrechamente agrupados en asentamientos en núcleos, una mini red también puede ser viable para el suministro de electricidad a nivel domiciliario. Esta mini red podría ser alimentada desde un sistema centralizado o descentralizado, como ser una central micro-hidroeléctrica, eólica o un equipo generador a diesel. El sistema de electricidad en el poblado de Urambo, Tanzania, describe una cooperativa rural independiente que opera exitosamente una mini red a diesel, atendiendo a 250 cooperativistas (ver el Recuadro 9).

A pesar de que este sistema actualmente sólo brinda servicio a aproximadamente 10 por ciento del poblado, la posibilidad de extender el servicio a los más pobres de la comunidad podría incluir un programa financiado por el Estado, operado de manera cooperativa, que podría ya sea dar una tarifa de 'línea de vida' con un consumo limitado (de

Recuadro 9. Servicios de electricidad en el poblado de Urambo, Tanzania

Fuente: Iiskog et al. 2005.

Hasta el año 2001, sólo un 2 por ciento estimado de los hogares rurales de Tanzania contaban con acceso a servicios de electricidad. Como una estrategia para acelerar la electrificación rural, la empresa eléctrica nacional (TANESCO) y el Instituto Ambiental de Estocolmo (SEI, por sus siglas en inglés) recomendaron la creación de cooperativas rurales de electricidad que operen independientemente de la empresa nacional. La primera en Tanzania, la Sociedad Cooperativa Eléctrica de Consumidores de Urambo (UECCO, por sus siglas en inglés)—basada en el poblado de Urambo en la región de Tabora—fue fundada en 1993 por el Consejo del Distrito de Urambo con asistencia de SEI, TANESCO y la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional (Sida). UECCO comenzó sus operaciones en 1994, luego de rehabilitar primero la infraestructura de generación y transmisión del sistema eléctrico local preexistente (tres generadores a diesel de 85–100kW y ~11 km. de líneas eléctricas) y sentar la base financiera e institucional necesaria (redacción de estatutos, creación de un comité de desarrollo, contratación y capacitación de empleados locales, estableciendo los precios de las acciones, cargos de conexión y tarifas).

Para el año 2002, UECCO empleaba a tres trabajadores (dos técnicos y un contador) y brindaba servicio de electricidad a aproximadamente 250 miembros de la cooperativa, en su mayoría hogares, alcanzando un total estimado de 2.000 personas, o 10 por ciento del poblado. Los clientes consumían un promedio de ~250W por conexión, por alrededor de 4 horas al día, llegando a un total aproximado de 5 kWh al mes. Aún a medida que se expandió la base de clientes, el sistema brindó un servicio confiable: se proporcionó electricidad durante un 97 por ciento de las horas programadas en 2002. La eficiencia de la conversión de diesel a electricidad fue igual o mejor que la lograda por las centrales comparables de TANESCO. Para la mayoría de los clientes, las tarifas se facturan de acuerdo al consumo y se miden a nivel de los hogares. A través de este sistema, los ingresos por tarifas de la cooperativa generalmente cubren los gastos operativos, que consisten principalmente (80 por ciento) en costos de combustible y el restante se usa para mantenimiento y salarios. El comité de desarrollo se reunió periódicamente para ajustar las tarifas.

Cabe mencionar que la tarifa de UECCO, a octubre de 2002, era de US\$0,47 por kWh, más de 10 veces la tarifa de la electricidad suministrada a través de la red centralizada de TANESCO. La viabilidad del sistema de UECCO a este precio sugiere que el servicio de TANESCO es tal vez demasiado altamente subsidiado. En un sentido diario, el sistema es mayormente viable tecnológica y financieramente, incluso a una tasa de penetración de sólo 10 por ciento dentro del poblado. La posibilidad de establecer un servicio de 'línea de vida' tan bajo como de 2–3 kWh al mes podría ser una opción, a pesar de que en el pasado los usuarios han preferido el consumo con medidores a las tasas fijas con un límite superior al consumo.

Quedan importantes desafíos: las reuniones del comité, en las que se fijan o cambian las tarifas, tienden a realizarse con demasiada poca frecuencia para responder eficazmente a las amplias oscilaciones en los costos del combustible, lo que conduce a déficits presupuestarios para UECCO. Además, a pesar de que las tarifas cubren eficazmente la mayor parte de los gastos diarios de UECCO, no recuperan el suficiente capital para realizar reparaciones ocasionales de gran escala. Un generador descompuesto y otros eventos similares han exigido asistencia adicional de los donantes. Finalmente, quedan algunos usuarios a los que, debido a la falta de medidores disponibles al tiempo de realizar sus conexiones, se les cobra una tasa fija y probablemente tienen un sobreconsumo sustancial en relación al pago de sus tarifas.

aproximadamente 2 a 3 kWh al mes) o servicios de carga de batería de bajo costo.

En áreas rurales de alta densidad, una red eléctrica centralizada bien distribuida geográficamente, que forme la columna vertebral de los servicios comunitarios, puede permitir que se apalanquen los servicios a nivel doméstico, a través de conexiones eléctricas de costo reducido. Una línea eléctrica de media tensión conectada a un centro comunitario facilitaría dramáticamente los costos reducidos para una conexión doméstica dentro de un radio de aproximadamente 500 metros de cada transformador ubicado a intervalos de 1 kilómetro de distancia a lo largo de la línea de MT. A pesar de que poca gente sería capaz de costear de inmediato dicha conexión, esto permitiría que una empresa de servicio público combine los costos reducidos de conectarse a nodos existentes con la posibilidad de financiamiento privado y/o a través de micro-créditos para aumentar las opciones de suministro rural. En lugares en los que se ha realizado la electrificación mediante una red centralizada, la salud financiera de la empresa de servicio público y la atención a la estructura institucional son críticas. Una falta de mecanismos transparentes para cubrir los costos de generación puede llevar a un suministro no confiable y errático, lo que a su vez pone en riesgo el servicio a los realmente necesitados.

Los sistemas solares domésticos autónomos también permiten un acceso a energía eléctrica básica a nivel doméstico; son mucho más convenientes que una batería portátil y tienen la ventaja adicional de ser independientes de la red local o del proveedor del servicio. Actualmente, Bangladesh está experimentando un crecimiento impresionante de este segmento del mercado, con ventas que promedian 25.000 módulos al mes. Las tecnologías emergentes podrían reducir los costos de estos sistemas descentralizados. Las políticas de apoyo, como ser los incentivos tributarios, la estandarización técnica y el posible financiamiento para el MDL, fomentarían el desarrollo de dicho mercado, que a su vez reduciría eventualmente los costos de estas opciones también para los pobres.

Opciones de tecnologías energéticas y el medio ambiente

Este informe promueve la adopción de tecnologías de energía cada vez más limpias con crecimiento económico, en contraposición a soluciones costosas que ‘saltan’ de inmediato a la tecnología más limpia posible. Para citar un informe de DFID, “La consideración de los aspectos ambientales positivos de las fuentes de energía renovable debe equilibrarse con satisfacer práctica, rápida y eficientemente las necesidades energéticas de los pobres con cualquier servicio energético que sea accesible,” y “Los peligros de no permitir que se rompa el empate podrían ser devastadores para una población que ya se encuentra debilitada por una salud deficiente. Además, las opciones tecnológicas tomadas para satisfacer las necesidades energéticas inmediatas de los pobres no necesitan ser permanentes” (DFID 2002, p. 23). De ahí

que las ventajas y desventajas de los combustibles fósiles, en particular los impactos ambientales, deben ser sopesados en un contexto más amplio de necesidades. Como se explica en el Capítulo 2, las emisiones presentes y futuras de GEI no son ocasionadas principalmente por la gente más pobre y el principio de responsabilidad común; pero diferenciada por la reducción de emisiones de GEI es un principio aceptado a nivel global.

CAPÍTULO 5: Desafíos de implementación

La planificación y entrega de servicios energéticos se hace extremadamente desafiante por el hecho de que, tal vez más que cualquier otra faceta del desarrollo, la energía toca virtualmente todo aspecto de la sociedad—desde el bienestar económico hasta el bienestar social, desde la menor escala de las dinámicas de acceso y uso a nivel individual y doméstico hasta la mayor escala de los temas nacionales e internacionales. Es esencial para la planificación estratégica reconocer las necesidades de servicios energéticos de los sectores económicos y sociales que los utilizarán. Un entendimiento de las necesidades y condiciones experimentadas por aquéllos que recibirán los servicios requiere de una coordinación con los ministerios sectoriales. Estos son generalmente los ministerios de energía, salud, educación, agua y saneamiento, telecomunicaciones, industria, agricultura y/o desarrollo rural, caminos y transporte. Los servicios energéticos que dependen de la biomasa para la cocción de alimentos están relacionados transversalmente con numerosos sectores, como ser el de salud, agricultura, silvicultura, medio ambiente y el de mejora de las vidas de las mujeres. Los resultados de dicha planificación deben formularse explícitamente en la estrategia nacional de reducción de la pobreza.

Una recomendación central de este informe es que los países desarrollen estrategias para aumentar el acceso a los servicios energéticos como una parte integral de sus estrategias nacionales de desarrollo para lograr los ODMs. Este capítulo presenta algunos de los desafíos comunes de la implementación que podrían tener que abordar los planificadores al preparar sus estrategias energéticas basadas en los ODMs. Resaltan varias intervenciones y opciones de políticas sistémicas para responder a temas cruciales que deberán ser abordadas en cualquier estrategia nacional de energía para los ODMs. Se concluye

delineando consideraciones adicionales que los planificadores energéticos y socios de desarrollo deben tomar en cuenta a medida que desarrollen y evalúen el componente energético de la estrategia, respecto a los ODMs de un país.

Los desafíos que enfrentan las instituciones y sistemas energéticos

Los proveedores de servicios energéticos en muchos países en vías de desarrollo enfrentan una cantidad de desafíos que pueden limitar su capacidad de extender los servicios energéticos a los pobres en la escala requerida para lograr las metas definidas en este documento. Algunos de estos desafíos incluyen:

- Problemas técnicos, como ser empresas de electricidad con capacidad de generación limitada, pérdidas en la transmisión y distribución que no obstante enfrentan una demanda alta y creciente.
- Dificultades con el financiamiento de la inversión y la recuperación de costos operativos, lo que incluye la capacidad de fijar tarifas que permitan la recuperación de costos y la implementación de mecanismos de cobranza adaptados a la capacidad de pago de todos los usuarios, incluyendo a los más pobres.
- Temas institucionales, como ser la necesidad de un marco regulador y legal apropiado, así como mayor transparencia y eficiencia en la gestión de las empresas de servicios públicos.
- La necesidad de alianzas eficaces entre el sector público (para proporcionar el marco legal y regulador, además de proteger las necesidades de los pobres), el sector privado (para desarrollar y administrar las empresas públicas de servicios energéticos), las comunidades y gobiernos locales (responsables del consumo de energía de los servicios públicos). Por ejemplo, a menudo se pierden las oportunidades de aumentar la capacidad de generación y desarrollar redes centralizadas locales debido a la falta de un marco apropiado que permita a los productores independientes de energía obtener licencias y alimentar electricidad a la red y a las pequeñas empresas de servicios públicos que se desarrollen.

Es crucial abordar estos temas institucionales para mejorar la capacidad que tienen los proveedores de servicios energéticos de predecir los suministros de energía, ser financieramente viables y cubrir confiablemente las demandas de los usuarios presentes, expandiendo los servicios a nuevos clientes en busca de objetivos consecuentes con los ODMs. Los usuarios urbanos, peri-urbanos y rurales se beneficiarían todos de la mayor confiabilidad y predictibilidad que permite la salud financiera, técnica e institucional. Los ejemplos exitosos del compromiso político sostenido con la creación de marcos de incentivo, que han conducido a una expansión significativa de sistemas que ha beneficiado a los pobres urbanos y rurales (Tailandia, Chile, México, Marruecos, Sudáfrica), ofrecen elementos de soluciones que pueden ser replicados.

Finalmente, las tendencias actuales en los precios de los combustibles hidrocarburos resaltan la vulnerabilidad potencial adicional de los sistemas energéticos en países netamente importadores de petróleo. Esta vulnerabilidad debe tomarse en cuenta en la planificación de sistemas energéticos y en el diseño de marcos de incentivo para aumentar la eficiencia de la energía y diversificar las carteras de recursos energéticos y las soluciones tecnológicas. También requiere de la provisión de una red de seguridad social de energía para los usuarios en mayor riesgo.

Incorporar la planificación energética y su implementación en la Estrategia Nacional

Como lo muestra este informe, los servicios energéticos son cruciales para lograr los ODMs y, por lo tanto, deben ser parte de toda estrategia nacional para alcanzar los Objetivos. Desafortunadamente, este es raramente el caso en los países en vías de desarrollo.

Muchas estrategias nacionales de desarrollo en el pasado descuidaron o solamente apoyaron “de dientes para afuera” la planificación de energía a largo plazo. Algunas de estas deficiencias han incluido:

- Insuficientes recursos en general y particularmente para la operación y mantenimiento de los sistemas de distribución y transmisión.
- Conveniencia política que favorece las asignaciones únicas a proyectos y no toma provisiones para los costos recurrentes de los servicios energéticos utilizados por las instituciones públicas.
- La falta de planificación a largo plazo, transparencia y participación pública durante el proceso de planificación, contratación e implementación.
- Instituciones y capacidad técnica inadecuadas para realizar estudios de planificación, fijar normas de desempeño, crear normas de impacto ambiental, monitorear y hacer cumplir las reglas establecidas.

Por lo tanto, se recomienda que, como primer paso, los países integren sistemáticamente sus estrategias de desarrollo del sector energético a una estrategia de desarrollo nacional integral basada en los ODMs. Además, la importancia misma de los servicios energéticos para una amplia variedad de sectores y ministerios representa un desafío de coordinación. Encarar este desafío requiere de planificación a nivel nacional en los diferentes ministerios, que incluye evaluaciones coordinadas sobre la calidad y cantidad de demanda de fuentes primarias de energía, la infraestructura de suministro y las instituciones responsables por el ‘último trecho’ de los servicios energéticos suministrados.

La planificación debería anticipar una demanda creciente, de manera que se aprovechen las economías de escala, ahora y en el futuro. Si se reconoce en las etapas iniciales de planificación que la demanda de estos servicios aumentará a medida que el acceso lo haga, los planificadores podrán crear sistemas que, a

mayores índices de uso, tendrán costos dramáticamente menores por unidad. Estos niveles de demanda más altos, que pueden ser encarados con tarifas de recuperación de costos y asignación de precios, pueden a su vez llevar a costos incrementales más bajos para aquéllos cuyas necesidades iniciales son pequeñas.

Flexibilidad en la planificación energética

Se recomienda que las políticas no estén orientadas a la promoción de tecnologías específicas, sino a apoyar una diversidad de tecnologías energéticas y modelos de provisión de servicio. Esto es crucial, ya que las necesidades de energía, los costos de tecnología, la capacidad de implementación y el apoyo técnico, además de muchos otros factores pueden variar enormemente de un contexto y de un momento a otro.

Además, es importante reconocer el potencial para sinergias. La combinación de empresas locales productivas, recursos energéticos locales, mejoras técnicas en la producción, mejoras de eficiencia en el uso, control de emisiones y las prácticas de uso sostenible de la tierra, pueden sumarse y llevar así a un aumento de la productividad, así como una reducción simultánea de los costos unitarios, al mismo tiempo de permitir el uso beneficioso de una fuente de energía de otra manera potencialmente dañina. Un ejemplo de esto es el uso de leña, tal vez de la práctica agroforestal, junto con cocinas mejoradas y un ambiente renovado para cocinar con la modificación apropiada de la cocina. Otro ejemplo es la producción eficiente y controlada de carbón vegetal obtenido de lotes forestales manejados de manera sostenible, combinada con el uso de cocinas a carbón eficientes.

También es crucial que las políticas reconozcan y apoyen a los sistemas de entrega de energía que estén evolucionando en las comunidades pobres en ausencia de esfuerzos más organizados; la falta de apoyo a las mini redes o a la energía de diesel autónoma puede resultar en que se desaproveche una tremenda oportunidad de extender el acceso para los pobres. En Etiopía, por ejemplo, la capacidad de todos los equipos de generadores a diesel importados durante los últimos 10 años es de más de un gigavatio (Melessaw Shanko, comunicación personal), lo que sobrepasa la capacidad instalada de energía hidráulica del país. Estas mini redes están dando respuesta a la necesidad de acceso en áreas que carecen de sistemas de transmisión y distribución, los cuales pueden tener costos unitarios financieros más altos que la extensión de la red centralizada, pero cuentan con la ventaja de ser desarrolladas con mayor rapidez hasta que las extensiones de la red centralizada puedan ser operativas. Las empresas de servicios públicos, ONGs, donantes y planificadores deberían reconocer el papel de estos servicios y del sector privado en el desarrollo, además de garantizar que estas soluciones sean apoyadas a través de asistencia financiera, estructuras de soporte técnico y de normas apropiadas.

Diseñar un marco normativo eficaz

Se deberán implementar políticas energéticas ‘pro-pobres’ dentro de un marco normativo que priorice la provisión de servicios energéticos a las comunidades pobres y áreas rurales. Se deberían diseñar marcos normativos que utilicen la energía como un instrumento para satisfacer eficazmente las necesidades sociales, estimular actividades productivas, permitir trabajo que agregue valor en la agricultura y los servicios generando crecimiento económico.

Se requiere de un compromiso político sostenido para crear un marco de condiciones de mercado abiertas a enfoques basados en energía para la reducción de la pobreza. Las políticas macroeconómicas y la administración fiscal deberían fomentar la diversificación económica y de las carteras de recursos energéticos, la participación de comunidades y de un número más grande de empresarios privados en los sistemas de entrega, así como el uso más eficiente de estos recursos a través de incentivos de mercado.

Reducir los costos a través de mecanismos de financiamiento y subsidios

Las barreras económicas que limitan el acceso de los pobres a servicios energéticos pueden presentarse en una gama de patrones. La evidencia muestra que, en la mayoría de los casos, los pobres pagan por energía—a menudo con costos por unidad mucho más altos que los consumidores de ingresos altos y por servicio de calidad más baja (ESMAP 2005d). A menudo los pobres también pagan una porción más grande de sus ingresos disponibles (20–30 por ciento) que los grupos de ingresos más altos (5–10 por ciento). En otros casos, los altos gastos de capital o los costos recurrentes, los ingresos irregulares, la falta de acceso a crédito, la falta de status de residencia legal y la falta de activos legales formales como garantía, pueden evitar que los pobres obtengan servicios energéticos. El financiamiento innovador y las instituciones microfinancieras también representan una herramienta de desarrollo muy importante (Johansson y Goldemberg 2002, p. 13).

Se requerirá un enfoque que reconozca que los pobres probablemente serán excluidos del acceso a servicios energéticos modernos, si dichos servicios sólo pueden ser provistos en base a la recuperación total de los costos. Cuando la recuperación de costos a través de tarifas y precios es el único enfoque que se utiliza, el índice de penetración correspondiente al servicio de los proveedores formales es generalmente bajo. Cuando se utiliza una gama de mecanismos de financiamiento—combinando el financiamiento del sector público (patrimonio, deuda o subsidios), financiamiento del sector privado (patrimonio, deuda y autofinanciamiento con rentas), así como el aporte de la comunidad y los usuarios—el índice de penetración de los servicios aumenta y es viable. Sin embargo, los programas que involucran subsidios deberán concentrarse en el componente del bien público/red de seguridad, estar anclados en políticas fiscales sólidas y transferir los subsidios a través

de mecanismos transparentes y predecibles. Más aún, deberán evitar las distorsiones de mercado, así como los escenarios alternos en los que los subsidios para combustibles y las tarifas de subsistencia terminan subsidiando el consumo de los consumidores de ingresos altos, el uso ineficiente del servicio energético, o las actividades de proveedores de servicio ilegales. Dentro de este marco, las políticas deberían garantizar la recuperación de costos totales del sector comercial, de los consumidores públicos y de grupos de ingresos que tienen suficiente para pagar.

El acceso puede incrementarse sustancialmente si los costos iniciales de penetración en el mercado—la ingeniería social necesaria para entrar en la comunidad—son compartidos entre los sectores público y privado, y los costos de capital por los servicios son reducidos en general. Para la electricidad, las tecnologías de bajo costo adecuadas (por ejemplo, postes de concreto del tipo utilizado en la India y un conductor único de conexión a tierra o tecnología SWER), las normas localmente apropiadas y la reducción de gastos generales administrativos pueden reducir los costos iniciales de capital. En el caso de combustibles modernos para cocinar, como ser el GLP, podría no ser adecuado simplemente reducir los costos iniciales, puesto que los costos recurrentes son altos. Una combinación de intervenciones de alto a bajo nivel, como ser costos de transporte rebajados, compra de combustible al por mayor y una reforma reguladora, pueden hacer mucho por la reducción de los costos recurrentes. Mientras tanto, los enfoques receptivos al consumidor pueden proporcionar innovaciones de mercadotecnia que allanen los pagos y permitan a los consumidores de bajos ingresos realizar compras más pequeñas. Cuando los costos recurrentes son un factor clave, apuntar a identificar esas poblaciones, los subsidios diseñados cuidadosamente con las estrategias de salida apropiadas y los sistemas de facturación de bajo costo, pueden limitar los costos de largo plazo y reducir el desperdicio.

Para ambos tipos de sistemas—aquéllos con costos de capital o recurrentes prohibitivos—las mejoras en infraestructura, los mecanismos de financiamiento y el marco institucional pueden reducir los ‘costos generales’ de brindar el servicio en áreas en las que la capacidad de pagar por el servicio ya existe, en particular si dichos costos generales se reducen a niveles comparables a aquéllos de los países desarrollados con una alta penetración de servicios.

También es crítico que se promulguen políticas que faciliten la entrega de servicios energéticos. Por ejemplo, las políticas pueden conducir a la creación y fortalecimiento de empresas e instituciones que brindarán servicios energéticos, y éstas pueden promover el tipo de capacitación que requerirá la gente que es propietaria de estas empresas, las administra y trabaja en ellas. Los gobiernos nacionales pueden ayudar al reducir aranceles de importación sobre las tecnologías de generación de energía, así como del equipo para la generación, transmisión y distribución de electricidad.

Desarrollar la capacidad humana a través de la educación, capacitación e investigación

Para apoyar el desarrollo nacional y regional de infraestructura, así como los sistemas de entrega de servicio receptivos al consumidor, se necesitan programas de educación y capacitación para técnicos calificados, planificadores, empresarios, servicios financieros y trabajadores comunitarios. Un equilibrio de género en el desarrollo y uso de las aptitudes también es clave para garantizar que los servicios energéticos respondan a las diferentes necesidades de hombres y mujeres.

La naturaleza de los recursos energéticos y la infraestructura relacionada, que es específica a un sitio, también requerirán de investigación local. Por ejemplo, para poder explotar los recursos geotérmicos en el Valle del Rift en África Oriental, la gente requería de capacitación en geología, así como en ingeniería geotérmica, para llevar a cabo todo, desde la explotación y perforación de pozos de prueba, hasta el diseño, construcción y mantenimiento de las centrales de energía. Para realizar el análisis detallado y la gestión de los impactos ambientales, sociales y económicos de las centrales hidroeléctricas se necesitarían expertos en hidrología, ciencias de la tierra, ingeniería, economía y ciencias sociales. A pesar de que la necesidad de capacidad técnica en África es grande—y se proyecta que aumentará—es uno de los aspectos menos desarrollados de la mayoría de las empresas en toda África Subsahariana. Un informe reciente de ONUDI (2004) recalcó la renuencia de los fabricantes africanos y otras compañías a emplear a científicos, ingenieros y técnicos capacitados. Incluso en Zimbabwe, que históricamente ha tenido el segundo sector industrial más avanzado de la región luego de Sudáfrica, el personal científico y técnico tiende a representar menos del dos por ciento de la fuerza laboral, y éstos se encuentran abrumadoramente concentrados en las empresas de procesamiento de alimentos, debido al control de calidad y necesidades de testeo de la industria.

Además, es probable que los servicios energéticos para las áreas rurales requieran una variedad de estructuras alternativas de propiedad y mercado. Si dichas estructuras—compañías privadas, cooperativas, asociaciones locales de consumidores, riesgos compartidos públicos-privados, o iniciativas de gobiernos locales—van a desarrollarse, se requerirá de gente capacitada que pueda crear y administrar estas instituciones. Aumentar la investigación local conducirá a la formación de capacidades, a desarrollos tecnológicos que emerjan de las necesidades y prácticas locales, además del surgimiento de normas.

Abordar los problemas regionales e internacionales

Además de las necesidades locales y nacionales, si los servicios energéticos van a ser viables a largo plazo y extensibles de una manera que atiendan a los millones de necesitados, éstos tendrán que abordar los temas regionales e internacionales

más importantes, como ser los obstáculos comerciales, la integración regional y el carácter transnacional de muchos recursos energéticos.

El crecimiento y la integración de la infraestructura y los mercados regionales pueden ser un impulsor del desarrollo económico y social en África y en muchas otras regiones del mundo en vías de desarrollo. La formación de un fondo común de energía regional, redes de líneas de transmisión a través de países y oleoductos para combustibles pueden contribuir a una mejor utilización de la capacidad, costos más bajos, reducir la variabilidad en el suministro y tener una mezcla más óptima de las fuentes de energía primaria en cualquier momento. También queda en claro que los recursos de energía hidráulica y geotérmica no siguen fronteras políticas. La creación de acuerdos conjuntos para compartir costos de estudios, investigaciones y desarrollo de nuevas fuentes regionales de energía, como ser aquellas que cruzan física y políticamente las geografías, pueden ayudar a reducir los costos y asistir en el desarrollo a lo largo de los países. Se espera que el desarrollo de infraestructura y mercados de petróleo, gas y electricidad compartidos—como ser el Fondo Común de Energía de África del Sur (SAPP, por sus siglas en inglés), el Fondo Común de Energía de África Occidental (WAPP, por sus siglas en inglés) y el Gasoducto de África Occidental (WAGP, por sus siglas en inglés)—traigan beneficios múltiples a las naciones participantes.

Por muchas razones—que incluyen la eficiencia económica y la expansión de los servicios energéticos—los gobiernos nacionales y las instituciones internacionales financieras y de desarrollo se han fijado como meta los sistemas energéticos, en particular para electricidad y productos de petróleo, para la interconexión a nivel regional. Compartir la capacidad de generación de electricidad permite que algunos países satisfagan sus necesidades energéticas sin depender por completo de los recursos locales de energía primaria o de tener que incrementar su propia generación. Además, existen grandes diferenciales de precio en África: las tarifas de electricidad residencial varían entre aproximadamente 16 centavos por kWh en Malí a aproximadamente 5 centavos por kWh en Ghana (Layec s.f.). Esto sugiere el potencial para la comercialización, expansión en generación y suministro para aquellos con una ventaja comparativa además de costos más bajos para los compradores. Otros beneficios están relacionados con la naturaleza y tamaño de los mercados de energía en sí. Un mercado más grande alienta la inversión privada y permite la ejecución de proyectos a escala mayor, bajando los costos de suministro y reduciendo la necesidad de instalaciones redundantes.

La integración de la infraestructura energética también puede tener impactos beneficiosos en la política, paz y seguridad regional. Tiende a disminuir el riesgo macroeconómico de los países, en particular al ayudarlos a diversificar sus fuentes energéticas. La integración también fomenta la cooperación económica e incrementa los costos de conflicto (Stryker et al. 1997). En contraste, la falta de infraestructura crucial, o sistemas energéticos limitados con altas pérdidas

técnicas y ‘no técnicas’ (a menudo debido al robo), por lo general se identifican como impedimentos no sólo de la provisión de los servicios ofrecidos por la infraestructura misma, sino también de otros elementos cruciales para el crecimiento, como ser el comercio (Oshikoya y Hussain 2002).

Diversos estudios han considerado las precondiciones necesarias, los beneficios anticipados y las estrategias de implementación para los mercados regionales de electricidad en una gama amplia de contextos de países en vías de desarrollo. Un estudio sobre estos temas en Sudamérica, llevado a cabo por ESMAP y la Comisión de Integración Energética Regional (CIER, una asociación profesional de empresas de electricidad) delineó los cambios en infraestructura y los factores legales/institucionales, como ser la armonización de reglas reguladoras, necesarios para crear un mercado regional de energía conformado por 10 países, el cual incluye la mayor parte del continente sudamericano (ESMAP 2001c). Otros estudios han examinado temas relacionados—como ser el avance hacia una reforma del sector energético y los obstáculos para la misma, así como el potencial para el desarrollo de recursos energéticos adicionales—para mercados de energía regionales en la Gran Subregión de Mekong (ESMAP 2001a), en la Cuenca del Río Nilo (ESMAP 2005c) y la Región de los Grandes Lagos de África Oriental, que incluye a Burundi, Ruanda y Zaire (ESMAP 1989). La integración regional y los fondos comunes de energía requieren de autoridades reguladoras operativas e independientes, además de un acuerdo dentro del país sobre la política energética en general. Algunos estudios han advertido sobre los impactos potencialmente adversos en los pobres en términos de acceso a la electricidad en mercados privatizados que se concentran en la comercialización mayorista de electricidad; mientras que el lado minorista del mercado (la electricidad que llega al consumidor) podría de hecho volverse menos estable, debido a la volatilidad del mercado (Johansson y Goldemberg 2002, Capítulo 3).

Un ejemplo frecuentemente citado de las ganancias potenciales de la integración de infraestructura energética—respecto de África en general; pero de África Central en particular—es el potencial para la generación y distribución de energía hidroeléctrica. Algunas estimaciones en relación con la energía hidráulica en África incluyen 300 GW para el continente en su conjunto y 90 GW de energía continua para la República Democrática del Congo. Esta última estimación es equivalente a casi 800 TWh al año, una cantidad potencial que está en tercer lugar por detrás de las estimaciones para la China (1.320 TWh al año), Rusia (1.096 TWh al año) y por delante, tanto de los Estados Unidos (700 TWh al año) como de Canadá (530 TWh al año). La generación garantizada de energía durante los años de poca producción de agua se estima en 80 por ciento de la capacidad instalada de la República Democrática del Congo y ésta es la cantidad más alta garantizada en cualquier nación (Sarfoh 1993; Hammons et al. 2000). Los expertos en materia energética de todo el mundo han defendido este recurso como la base para interconexiones

regionales y continentales adicionales en función de un plan de cinco regiones. Éstas ampliarían la dimensión de las interconexiones de África—actualmente limitadas a tres, en el occidente, sur y el oriente—a tiempo de expandir su suministro energético, creando oportunidades para el comercio continental de energía y para exportaciones a Europa.

CAPÍTULO 6: Conclusión

A pesar de que no existe un ODM sobre energía, el acceso a servicios energéticos, especialmente por parte de la gente y comunidades pobres, es esencial para el logro de todos los ODMs. Se necesitan más y mejores servicios energéticos para terminar con la pobreza, el hambre, las desigualdades educativas entre niños y niñas, la marginalización de las mujeres, las principales enfermedades y los déficits en servicios de salud, así como la degradación del medio ambiente.

Los servicios energéticos son los beneficios que genera el suministro de energía; éstos incluyen la cocina, iluminación, bombeo de agua, comunicación y energía mecánica. Cada etapa de la cadena de suministro energético—que incluye la generación, distribución y consumo de energía—tiene impactos múltiples en los aspectos económicos, sociales y, a menudo, ambientales de la agenda de los ODMs. Esto es tan cierto para las niñas que no asisten a la escuela, debido a que recolectan leña para cubrir las necesidades de subsistencia familiar como para los hombres y mujeres desempleados que no pueden encontrar trabajo productivo o acceso a servicios de salud por la falta de electricidad en las barriadas urbanas. Desde el punto de vista de la gente individual, la atención debe centrarse en el acceso a servicios energéticos asequibles, confiables y seguros que son esenciales para su bienestar diario, en vez de centrarse exclusivamente en la fuente de energía en sí. Desafortunadamente, los ministerios de electricidad o energía a menudo han estado aislados de la planificación del desarrollo y de las discusiones sobre inversión dentro de otros sectores de los países en vías de desarrollo, trabajando diligentemente para incrementar el acceso a la electricidad; mientras que muchas otras necesidades de energía de la sociedad en general se descuidan.

Ya sea que se necesite energía para empleos, bombeo de agua, servicios de salud, cocina, iluminación o procesamiento de alimentos, las múltiples fuentes de energía y diversas tecnologías pueden brindar los servicios energéticos requeridos. La electricidad conectada a una red centralizada o a un generador a diesel autónomo puede proporcionar la energía mecánica para procesar productos agrícolas en las áreas rurales. Una lámpara de querosén o un panel FV pueden proporcionar iluminación doméstica. Un enfoque basado en los ODMs para la planificación del desarrollo pregunta cuál es la manera más eficaz en cuanto a costos se prefiere para brindar este servicio a las áreas rurales y a los pobres del área urbana. La respuesta es que se requiere de tecnologías múltiples, dependiendo de la disponibilidad de recursos y la eficacia de costo de los sistemas de suministro disponibles.

Este informe ha planteado que tres objetivos de energía son particularmente importantes para apoyar la agenda de los ODMs debido a que tienen un impacto directo en múltiples metas de los ODMs. Estos tres objetivos son: aumentar el acceso a combustibles modernos y sistemas de biomasa más limpios para cocinar y como medio de calefacción; garantizar el acceso a electricidad en todas las áreas urbanas y peri-urbanas; así como proporcionar acceso a energía mecánica y electricidad en puntos centralizados de las áreas rurales. Los costos explícitos para que las intervenciones logren estos tres objetivos deberían formar parte de los ejercicios nacionales de planificación y presupuesto basados en los ODMs. El Anexo II proporciona un ejemplo detallado de un enfoque para calcular el costo para lograr las metas de energía. Utilizando a Kenia como ejemplo, el cómputo ilustra que se requiere, tanto de la opción de una red eléctrica centralizada como de la electricidad descentralizada y que debe emplearse una diversidad de opciones de tecnología energética. A lo largo del análisis, se resalta el impacto diferenciado que tienen los servicios energéticos en hombres y mujeres, así como la relación de la energía con los diferentes ODMs.

La provisión de servicios de energía necesarios para lograr los ODMs requiere que se mantengan consultas con diversos ministerios y se entablen compromisos con inversionistas empresariales, grupos comunitarios y ONGs. Se requiere de marcos políticos y de establecimiento de precios que brinden apoyo no sólo en el sector de energía, sino en todo el marco de desarrollo nacional de cada país. Se promueve el uso de fondos públicos para apoyar las intervenciones energéticas prioritarias con alto retorno social; mientras se advierte contra los subsidios de costos recurrentes de energía debido al costo económico a largo plazo. A corto plazo, debería ponerse el énfasis en aumentar el acceso a servicios energéticos a través de una variedad de medidas, lo que incluye subsidiar los cargos de conexión de electricidad doméstica, reducir los costos de cocinas o cilindros de GLP para la cocción de alimentos y proporcionar energía mecánica comunitaria a través de inversiones gubernamentales.

Estos esfuerzos requerirán de apoyo institucional y formación de capacidades a nivel doméstico y de la comunidad internacional para garantizar que los responsables de formular políticas, los reguladores, los empresarios locales y el personal técnico cuenten con las aptitudes necesarias para apoyar un sistema energético que brinde servicios de energía centralizados y descentralizados dependiendo de las condiciones nacionales.

Desafortunadamente, este informe indica otra cruda conclusión: la incapacidad de incluir consideraciones en materia energética, tanto en las estrategias nacionales de desarrollo como en los marcos de desarrollo, lo cual menoscabará la capacidad de lograr todos los ODMs. No es necesario que esto suceda. Existen ejemplos exitosos de la expansión del acceso a combustibles modernos, electricidad y energía mecánica los cuales son presentados aquí. Estas historias de éxito muestran que las estrategias orientadas a las metas para ampliar el acceso a servicios de energía no sólo son posibles sino que son necesarias para lograr los ODMs. Por lo tanto, éstas deben ser un componente esencial de toda estrategia nacional para lograr los ODMs.

No se necesita un nuevo ODM en materia de energía, lo que se necesita es abordar las necesidades energéticas dentro de un marco completo de ODMs como medio para reducir la pobreza y mejorar el desarrollo humano en línea con la Declaración del Milenio.

Anexos

Anexo I: Participantes del Taller de ODMs y Energía (1 de octubre de 2004)

Kathleen Abdallah	Departamento de las Naciones Unidas para Asuntos Económicos y Sociales (UNDESA).
Edwin Adkins	Universidad de Columbia, EE.UU.
Moncef Aissa	Compañía de Electricidad y Gas de Túnez (STEG).
Harriette Amissah-Arthur	Instituto de Tecnología y Medio Ambiente de Kumasi (KITE), Ghana.
Fatih Birol	Organismo Internacional de Energía (OIE)/ Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE).
Laurent Coche	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
Amadou Diallo	Yéelen Kura, Malí.
Yassine Fall	Fondo de Desarrollo de las Naciones Unidas para la Mujer (UNIFEM)/ Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas.
Cahit Gurkok	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI).
Gilberto Jannuzzi	Universidad Estatal de Campiñas, Brasil.
Stephen Karekezi	Red Africana de Investigación en Política Energética (AFREPREN), Kenia.
Dominique Lallement	Banco Mundial.
Susan McDade	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
Vijay Modi	Universidad de Columbia, EE.UU.
Jem Porcaro	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
Jeffrey Sachs	Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas/Universidad de Columbia, EE.UU.
Jamal Saghir	Banco Mundial.
Guido Schmidt-Traub	Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas.
Melessaw Shanko	Megan Power Limited (MGP), Etiopía.
Minoru Takada	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
Griffin Thomson	Departamento de Estado de EE.UU.
Robert Watson	Banco Mundial.

Anexo II: Cálculo de los costos anuales per cápita para cumplir los Objetivos Energéticos: el ejemplo de Kenia

A manera de ilustración, en esta sección se describen más detalladamente las estimaciones del costeo para lograr las tres metas energéticas propuestas. Se recalca aquí que las prioridades de los países podrían variar y, en muchos casos, los mismos podrían adoptar marcos de tiempo más agresivos para lograr las metas. A manera de ejemplo, se realiza este costeo para un país, Kenia. Lo que sigue son estimaciones que tal vez pueden entenderse mejor como un marco para computar costos; el marco ilustra la escala de los costos para lograr las metas en un país con cobertura baja existente en cada una de las metas.

El enfoque de costeo utilizado aquí sigue el enfoque de evaluación de necesidades de los ODMs con el que el Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas abrió el camino. El método de costeo requiere de alguna explicación preparatoria. Las metas energéticas aplican al porcentaje de las poblaciones que se cubrirán dentro de 10 años. La diferencia entre esta cobertura meta y la cobertura actual representa la brecha en la cobertura. Esta brecha sería zanjada a lo largo de varios años, utilizando una estrategia que presuntamente añade alguna cantidad planificada de cobertura cada año. De esta manera, la cobertura anual adicional necesaria dependería de la cobertura existente, la meta y el cambio en la población, así como también de cómo la brecha en la cobertura es distribuida a lo largo de los siguientes 10 años. Para simplificar, no se han tomado en cuenta los cambios en la población, y la brecha en la cobertura simplemente se divide equitativamente a lo largo de 10 años, lo que supone un 10 por ciento de nueva cobertura cada año. Así, por ejemplo, si el 70 por ciento de la población del país es rural y el 95 por ciento de la misma carece de acceso, constituyéndose la meta en llegar a toda la población rural en 10 años, entonces la brecha anual que debería cubrirse es de $(0,70)(0,95)(0,1)*100$ por ciento de la población total.

Cuadro II.1
Estimación del
costo anual nacional
per cápita de las
intervenciones
energéticas en Kenia

Fuente: cálculos de los autores

	Costo de las intervenciones nacionales (Millones de US\$)	Costo per cápita (US\$)
Combustible para cocinar mejorado (50% de cocinas de GLP y combustible, 50% de silvicultura sostenible)	323	9,2
Cocinas y cilindros de GLP	16	0,5
Combustible de GLP	260	7,4
Silvicultura de biomasa sostenible	12	0,3
Cocinas de biomasa sostenible	35	1,0
Extensión de la red centralizada a hogares de áreas urbanas y peri-urbanas	53	1,5
Electricidad para escuelas rurales, clínicas, centros comunitarios	67	1,9
Gastos de capital	35	1,0
Costos de suministro recurrentes	32	0,9
Costos totales de todas las intervenciones	443	12,7

Cuadro II.2

Datos y supuestos que respaldan la estimación de los costos de intervención en Kenia

	Datos y supuestos	Notas
Información geográfica y socioeconómica básica	<p>Población de Kenia: 35 millones</p> <p>Superficie de Kenia: ~600.000 km²</p> <p>Tamaño promedio del hogar nacional: 5</p> <p>Porcentaje de la población que reside en áreas rurales: 70%</p> <p>Población promedio de cada comunidad rural: 2.000</p> <p>Factor de agregación geoespacial (institucional rural): 0,30*</p>	<p>*Un valor supuesto/estimado basado en aportes de observación y geoespaciales (GS y sensores a distancia). (Ver la discusión sobre el 'factor de desagregación' del Recuadro II.1</p>
Combustibles modernos de cocina y cocina con biomasa mejorada	<p>Necesidad nacional de GLP Índice de penetración actual nacional de GLP: 5%</p> <p>Costos de artefactos de GLP y de combustible Costo de cocina de GLP y cilindro: US\$50 Costo de combustible de GLP: US\$750 por tonelada</p> <p>Cocina con biomasa mejorada Costo de iniciar una producción de biomasa sostenible: US\$35 por hogar Costo de cocina mejorada con chimenea por hogar: US\$100</p>	<p>Estas estimaciones suponen que 50% de la necesidad de combustible mejorado se cubrirá con combustibles modernos de cocina como el GLP. El otro 50% se cubrirá mediante la ampliación de la oferta de biomasa y el uso más limpio de ésta.</p>
Electrificación de hogares urbanos y peri-urbanos	<p>Insumos para la estimación del tamaño del sistema % de la población total que reside en áreas urbanas: 30% Penetración de la electricidad centralizada en áreas urbanas: 15% (85% no cuenta con acceso)</p> <p>Insumos para la estimación del costo del sistema Costo por conexión urbana/peri-urbana: US\$ 500</p>	<ul style="list-style-type: none"> Estas proyecciones no incluyen infraestructura o necesidades de energía para el sector industrial. Ambos programas darían respuesta a 10% de la población no atendida cada año.
Acceso a energía moderna (electricidad y energía mecánica) para todos los centros comunitarios rurales	<p>Insumos para la estimación del tamaño del sistema Centros comunitarios rurales sin electricidad: 5% Consumo anual de energía por centro electrificado: 5.000 kWh</p> <p>Insumos para la estimación del costo del sistema Costo recurrente de la generación de electricidad: US\$ 0,10 por kWh Costo de línea, tensión media: US\$ 15 por m Multiplicador de costos para transformadores: 1,20 (o +20%)</p> <p>Insumos para enfoques descentralizados Costo de la energía mecánica, por poblado de 2.000: US\$ 15.000</p>	

Para Kenia, por ejemplo, el costo anual de extender la red eléctrica (o enfoques descentralizados, eficaces en cuanto a costos) para las instituciones, como ser escuelas, clínicas y centros comunitarios (por ejemplo, grupos de pequeñas empresas, sistemas comunitarios de suministro de agua) en una población rural se estima en US\$67 millones. A continuación, se describe una explicación detallada de cómo se llega a esta estimación. Los costos anuales nacionales para cada una de las metas se resumen en el Cuadro II.1. Este costo no incluye el costo de electrificación doméstica en áreas rurales (ya que ésta no es una meta como tal).⁴

Para hacer comparaciones macroeconómicas con diferentes intervenciones y entre países con diferentes poblaciones, es útil computar un costo per cápita de esta intervención en particular. Esta estimación per cápita anual se computa simplemente dividiendo el costo nacional anual entre la población nacional. De esta manera, el costo anual per cápita de esta intervención (extender la electricidad a las instituciones rurales) sería computado como US\$67 millones divididos entre la población de Kenia de 35 millones, con lo que se obtiene una cifra de US\$1,91 per cápita. Estos costos anuales per cápita para Kenia, así como para las tres metas se resumen en la columna final del Cuadro II.1.

El Cuadro II.2 proporciona supuestos demográficos, geográficos, de ingeniería y de costos subyacentes en el cómputo de costos para las intervenciones a nivel nacional.

Costos de la Meta Energética 1: Combustibles de cocina mejorados

La primera intervención, centrada en la mejora de los combustibles de cocina utilizados por los pobres, involucra ampliar el acceso a combustibles modernos de cocina (que se supone que son específicamente artefactos de GLP y combustible); el segundo componente aborda una mayor disponibilidad de biomasa y un uso más limpio de la misma. Se ha supuesto aquí el objetivo de llegar al 50 por ciento de la población del país en cada componente dentro de los siguientes 10 años hasta el 2015. Se detallan a continuación los costos, tanto para el componente de GLP como para el de biomasa.

Combustible moderno de cocina

Un cambio a un combustible moderno de cocina, como ser el GLP, requiere de gastos de capital para los componentes físicos (es decir, las cocinas y cilindros) y los costos recurrentes del combustible. Se supone que el gasto de capital para los componentes físicos en cada hogar es de US\$50. Si la cantidad de hogares que ya utilizan combustibles modernos para cocinar es del 5 por ciento de la población total, se necesitaría llegar al 45 por ciento de la población en los siguientes 10 años para alcanzar la meta de cobertura del 50 por ciento. Esto corresponde a un 45 por ciento de 7 millones de hogares en Kenia, o 3,15 millones de hogares). Por lo tanto, el costo total de las cilindros y las cocinas a lo largo de un periodo de 10 años, sería el producto de 3,15 millones de hogares y US\$50 por hogar, que da un total de US\$157,5 millones. Si se logra el 10 por ciento de la cobertura cada año, el costo anual sería de US\$16 millones.

El componente de combustible del costo anual por hogar se computa suponiendo que cada hogar consumiría 200 kg. de GLP al año si el GLP fuera la única fuente de combustible. Con un costo de GLP de US\$750 por tonelada, esto daría como resultado US\$150 por hogar al año. Si se considera que el 10 por ciento de los 3,15 millones de hogares estimados en el párrafo anterior son consumidores nuevos cada

⁴Si de hecho se considera que esto es una prioridad nacional, entonces los costos adicionales tendrían que ser incluidos. Se debe tomar en cuenta, sin embargo, que cuando se prevé la instalación de la red eléctrica a escala comunitaria, se reduciría el costo de la electrificación doméstica.

año, se puede computar que el costo anual del combustible para el primer año será el producto del costo anual de US\$150 por hogar y 315.000 (la cantidad de hogares adicionales que utilizan GLP), que da como resultado US\$47 millones. Cuando se considera el lapso completo de 10 años, entonces este cálculo debe incluir, tanto los costos por nuevos consumidores incorporados con la expansión del GLP cada año como la necesidad de atender a clientes de la expansión de años previos. Esto se hace sumando todo el consumo a medida que crece a lo largo del periodo de 10 años y luego dividiendo entre la duración de 10 años del proyecto. Así, por ejemplo, durante el segundo año, el costo de atender a los 315.000 hogares originales continuaría y otro conjunto de hogares sería incorporado, duplicando el costo del segundo año a US\$94 millones. Durante el tercer año, el costo sería el triple de aquél del primer año y así sucesivamente. A medida que este patrón continúa, se crea un factor de $(1 + 2 + 3 + \dots + 10 = 55)$ para caracterizar los costos totales para los 10 años. Finalmente, con propósitos de simpleza, este total se divide entre 10 para obtener el costo anual para el lapso de 10 años. El resultado es que el factor de $55/10 = 5,5$ acompañará al cálculo del costo del combustible de GLP del primer año, dando un costo anual final de US\$260 millones por gastos de combustible de GLP (ver el Cuadro II.1).

Cabe señalar que, dadas las prioridades nacionales específicas, alguna porción del costo de los combustibles modernos de cocina serían asumidos por el consumidor.

Cocina con biomasa mejorada

Se supone que el costo asociado con iniciar la producción de biomasa sostenible a través de la agro-silvicultura, lotes forestales, la arboricultura o bosques comunitarios es de US\$35 por hogar. Se llegó a esta cifra suponiendo un consumo anual de leña por familia de 3,5 toneladas y un costo de US\$10 por tonelada para iniciar medios sostenibles para producir la biomasa. Si se supone que 3,5 millones de hogares (es decir, la mitad de los 7 millones de hogares en Kenia) son la meta para el periodo de 10 años, se estima que el costo total de 10 años sería de US\$122,5 millones. Si se supone que se añada un 10 por ciento de cobertura cada año, el costo anual sería de US\$12 millones.

Una manera de cambiar al uso más limpio de biomasa podría ser el uso de cocinas de biomasa con medios para reducir la exposición al humo, por ejemplo a través del uso de chimeneas. Este enfoque es utilizado para el presente costeo a pesar de que se reconoce que pueden existir otras tecnologías y prácticas que podrían ser más adecuadas dependiendo de la práctica local de cocina y la fuente local de biomasa. Se supone que el costo por hogar de una intervención de este tipo es de US\$100. De manera que el costo total de 10 años de establecerse como meta a 3,5 millones de hogares es de US\$350 millones. Si se supone que se incorpora un 10 por ciento de cobertura cada año, el costo anual sería de US\$35 millones (ver el Cuadro II.1).

Costos de la Meta Energética 2: Electricidad en áreas urbanas y peri-urbanas

La segunda intervención requiere de una estimación del costo de proveer conexiones eléctricas al 100 por ciento de los pobres urbanos y peri-urbanos. Debido a la alta densidad poblacional, el grado de agregación y la proximidad de la población urbana a las redes eléctricas preexistentes, este cálculo no se realiza sobre la base de la longitud de la línea de transmisión (como es el caso de las áreas rurales, descrito en la siguiente sección) sino que supone un gasto de capital fijo para cada conexión adicional a la red. Primero, se empieza con los gastos de capital para la electrificación por red centralizada urbana y se sigue con los costos recurrentes de la generación de energía.

El primer asunto es determinar la cantidad de hogares que necesitarían ser conectados cada año. Si se supone que el índice actual de penetración de la electricidad urbana es del 15 por ciento, se necesitaría llegar al 85 por ciento restante de los hogares urbanos a lo largo de los siguientes 10 años. Se estima que la cantidad de hogares urbanos en Kenia es de 2,1 millones (obtenida como la razón de la población urbana de Kenia, que representa alrededor del 30 por ciento de la población nacional o alrededor de 10,5 millones y del tamaño promedio de los hogares, que se supone que es de 5). Por lo tanto, la cantidad de hogares urbanos que deben ser conectados en los siguientes 10 años, corresponde a 85 por ciento de 2,1 millones, que resulta ser 1,8 millones de hogares. Si cada una de estas conexiones cuesta un promedio de US\$300, el costo de capital total es de US\$534 millones. Si se sigue el enfoque anterior de garantizar una cobertura del 10 por ciento cada año durante 10 años, el costo anual sería de US\$ 53 millones. Si se representa como un costo per cápita, esta meta representaría un costo de US\$1,53. Cabe señalar que la base poblacional que se usa para computar el costo per cápita es la población nacional de 35 millones.

Costos de la Meta Energética 3: Servicios energéticos modernos (energía mecánica y electricidad) a nivel comunitario para todas las comunidades rurales.

La tercera meta aborda la necesidad de dar acceso a electricidad a instituciones (a través de la extensión de la red centralizada o a través de enfoques descentralizados), como ser escuelas, clínicas y centros comunitarios de las comunidades rurales. Se supone que el tamaño de dichas comunidades rurales es de un promedio de 2.000 personas y que el centro comunitario es una institución de ubicación central, como ser una escuela, clínica u hospital. Se debe tomar nota de que ambos supuestos variarían fuertemente entre las diferentes agro-ecologías de un país y también de un país a otro. La meta es llegar a un 100 por ciento de la población rural a nivel nacional hasta el 2015. La conexión eléctrica podría servir para cualquiera o todas de las muchas necesidades, que incluyen: iluminación para la escuela del poblado; refrigeración de vacunas y otras necesidades energéticas cruciales de una clínica u hospital; energía para un punto de carga central para diferentes artefactos pequeños distribuidos por todo el poblado; un nódulo de energía de alto voltaje para trabajo mecánico o de manufactura liviana; y una central de telecomunicaciones, entre otras.

Inicialmente, la estimación de costo se basa en la extensión de la red centralizada. En áreas remotas y escasamente pobladas, es probable que los enfoques descentralizados sean más efectivos en cuanto a costos; sin embargo, los costos basados en la red centralizada brindan un límite de cierto modo para dichas estimaciones. La estimación de costos se obtiene de la siguiente manera.

A diferencia de las áreas urbanas, donde las estimaciones de costos para cada conexión adicional a la red centralizada pueden ser estimadas adecuadamente con un cargo fijo, en las áreas rurales menos densas, los costos de cable, transformadores y otras características de la red eléctrica en sí, representan el costo dominante. Por lo tanto, se debe estimar las distancias entre cada centro comunitario. Un cómputo que supone una distribución perfectamente uniforme de todos los centros comunitarios de Kenia, simplemente dividiría el área total de la nación (600.000 kilómetros cuadrados) entre la cantidad total de todos los centros comunitarios rurales del país (que se estima es de 12.250) y luego se tomaría la raíz cuadrada del resultado (ver Recuadro II.1) que da aproximadamente 7 kilómetros. Se debe tomar nota de que se obtuvo la cantidad de centros comunitarios dividiendo la población rural (70 por ciento de la población total de Kenia de 35 millones, o 21,4 millones de personas) entre 2.000 (el tamaño estimado de una comunidad rural).

Sin embargo, esta distancia de 7 kilómetros entre centros comunitarios no toma en cuenta la tendencia de los patrones de asentamiento de evitar ciertos terrenos (en especial desiertos) y de concentrar a gente en agrupaciones. Para resolver este tema, se hace una suposición clave para este cálculo, especificando el 'factor

de desagregación' institucional (también descrito en el Recuadro II.1). Se entiende que este factor para Kenia es de 0,30; cuando se lo multiplica por 7 (la presunta distancia entre centros comunitarios rurales), da como resultado algo más realista de 2,1 kilómetros entre cada comunidad rural. A continuación, se estima la cantidad de instituciones rurales que requieren de electrificación a través de la red centralizada, multiplicando la cantidad de centros comunitarios rurales computados líneas arriba, 12.250, por el porcentaje que carece de acceso a electrificación (95 por ciento). Esto da 11.600 centros comunitarios rurales que requieren de electricidad.

Estos resultados—11.600 puntos de electrificación rural que están separados por una distancia promedio de 2,1 km.—se convierten en la base para el cómputo del gasto de capital relacionado con la transmisión y distribución—la fracción más grande de los costos totales. Multiplicados entre sí, éstos dan la longitud total de la línea de media tensión (MT) requerida para la transmisión, o 24.400 km. A US\$10.000 por km. de línea de MT este costo es de US\$244 millones. Los costos de los transformadores son computados simplemente utilizando el costo multiplicador de 20 por ciento, que incrementa este costo total de la red a US\$293 millones. Asimismo, existe un costo de aproximadamente US\$5.000 por conexión de centro comunitario que multiplicado por la cantidad de conexiones (11.600) da un costo de conexión de US\$58 millones. Cuando estos dos costos—el costo total de la red y el costo total de la conexión—se suman, el resultado es el gasto de capital total para la expansión de la red centralizada de Kenia que es de aproximadamente US\$350 millones. Con un supuesto 10 por ciento de cobertura al año, el costo anual sería de US\$35 millones (ver el Cuadro II.1), o US\$30.000 por centro comunitario.

El principal costo recurrente es el de la compra de energía. Se debe tomar nota de que el marco para los costos de generación es que estos costos serían pagados por la entidad generadora de electricidad de una manera transparente y explícita. El costo de inversión para crear la capacidad de generación se incluye en el presente como parte del costo de la electricidad por kWh. Si se supone que cada institución consume unos 5.000 kWh de electricidad al año a un costo de US\$0,10 por kWh, entonces el consumo de una institución por sí sola costaría US\$500 el primer año. Esta cifra variaría según la fuente de energía, entre otras cosas. Cuando la electricidad producida proviene predominantemente de combustibles líquidos, el costo por kWh será mucho más alto. Para todas las 11.600 instituciones cubiertas durante el año inicial de la expansión de la red centralizada, esto llega a US\$5,8 millones. Como fue el caso con los costos recurrentes por combustible de GLP presentados anteriormente, cuando se considera todo el lapso de tiempo de 10 años, el costo de generación de combustible debe incluir, tanto los costos de nuevos clientes añadidos cada año como los costos de atender a clientes de la expansión de años previos. Esto requiere que los costos de la generación de energía del primer año incluyan nuevamente un factor de 5,5, que da un valor final de US\$32 millones por gastos de generación de energía.

En el anterior análisis, se estimó que el costo de crear acceso a la electricidad para cada comunidad rural es de alrededor de US\$30.000 (US\$350 millones divididos entre 11.600 comunidades rurales). En áreas remotas y escasamente pobladas, podría ser más efectivo en cuanto a costos proporcionar acceso descentralizado a instalaciones comunitarias, como ser clínicas, escuelas y centros comunitarios. Las mismas tecnologías dependerían de los recursos locales disponibles (solares, eólicos, biomasa, micro-hidroeléctricos y generadores a diesel), así como de las demandas y cargas anticipadas. Por ejemplo, se podría estimar la necesidad de energía mecánica—para la molienda, bombeo de agua y muchas otras aplicaciones potenciales a nivel del poblado—de los costos conocidos para una plataforma multifuncional, US\$15.000; este monto proporcionaría, por ejemplo, un motor a diesel con una o más herramientas relacionadas que brindaría una gama de servicios para una comunidad típica de 2.000 personas. Los artefactos necesarios en las

clínicas/escuelas podrían requerir de costos adicionales. Con propósitos de estimación, se supone que el costo total de la electricidad descentralizada estará dentro o cerca de US\$30.000 por cifra comunitaria para la extensión de la red centralizada.

Resumen de los costos nacionales y per cápita de las intervenciones

Todos los costos computados líneas arriba se resumen en el Cuadro II.1. Éstos se expresan primero en términos de los costos completos de las intervenciones nacionales anualmente y luego en términos per cápita anuales. Por motivos macroeconómicos y para hacer comparaciones entre sectores, los valores per cápita son computados simplemente dividiendo el costo agregado de las intervenciones nacionales entre la población nacional de Kenia (35 millones).

Un componente importante de estas estimaciones es un ‘factor de desagregación’ geográfico que proporciona una estimación de la medida en que la población rural se encuentra escasamente distribuida por todo el paisaje o concentrada en centros poblados y otras agrupaciones. Este factor se explica con mayor detalle en el Recuadro II.1. Este factor, entre 0 y 1, indica la medida en que la longitud de una red que conecta características en el paisaje—en este caso, los centros comunitarios o casas—es más pequeña que la longitud de la red si todas las características estuvieran uniformemente espaciadas. Un valor de uno indica que todas las características están uniformemente espaciadas y, por lo tanto, la longitud de la red es la máxima posible; mientras que un valor cercano a cero indica que todas las características están agrupadas en estrecha proximidad y, por lo tanto, la longitud de la red es pequeña; obviamente, ninguno de los extremos se ve en geografías reales. La longitud de la red se amplifica con una distancia media entre las características.

Una variedad de razones culturales, geográficas, biofísicas y económicas conducen a la variación en la desagregación geográfica. Al ver a los centros comunitarios rurales como las características de interés, como en Kenia, algunos de los factores importantes que contribuyen a un valor más bajo son las grandes regiones áridas o semiáridas, los ríos, la topografía, la concentración en los centros urbanos y otros factores del país que conducen a la agregación. Con propósitos de las estimaciones de costos, se usa este factor para computar las distancias entre comunidades en una parte de Kenia occidental, cerca del Lago Victoria. El factor de desagregación utilizado en esta estimación es de 0,30, que indica que la distancia entre comunidades en Kenia occidental tiende a ser aproximadamente un tercio de lo que se pronosticaría al promediar simplemente su distribución uniformemente por toda la extensión territorial. Este valor es aproximado; pero ha sido verificado in situ y comparado con distancias encontradas típicamente en las imágenes por sensores satelitales y datos de SIG.

Recuadro II.1
El factor de
desagregación
geográfica

Si se cuenta con datos que describen la distancia real entre puntos de referencia en un paisaje (gente, edificios, centros de pueblo, etc.), entonces la distancia promedio entre cada ítem, \bar{a} , es simplemente la suma de cada distancia, d , dividida entre el número total de puntos, N :

$$\frac{\sum d_n}{N} = \bar{a}$$

Sin embargo, si se supone que todos los puntos de referencia están distribuidos uniformemente a lo largo del paisaje y la distancia entre ellos, a , es maximizada, la fórmula se convierte en la raíz cuadrada del área del país, dividida entre el número de puntos:

$$\sqrt{\frac{A}{N}} = a$$

El cociente de estos dos números—la distancia promedio real entre los puntos dividida entre la distancia promedio máxima entre los puntos (a)—expresa la medida en que los puntos están dispersos o agrupados a lo largo del paisaje, que se denomina aquí como el factor de desagregación, f , que variará entre 0 y 1:

$$\frac{\bar{a}}{a} = f \quad ; \quad 0 < f \leq 1$$

El factor es una expresión de la relación del espaciado real de las características versus su espaciado máximo posible. Cuanto más cerca esté de 1 este valor, más desagregados estarán los puntos a lo largo del paisaje. Un ejemplo de un paisaje relativamente desagregado sería un patrón de granjas de tamaño consistente con hogares ubicados de manera más o menos central en cada granja. Los patrones de asentamiento aproximadamente de este tipo pueden verse en geografías tan diversas como la región centro-occidental de los Estados Unidos (que, en promedio, tiene asentamiento escaso) y Kenia occidental (que tiene asentamiento relativamente denso). La situación opuesta, donde f está más cerca de cero, se refiere a un paisaje altamente agregado. Los patrones de asentamiento de un país como Australia, con una población altamente concentrada en las áreas de la costa, son un ejemplo. Naciones isleñas o comunidades montañosas que tienen poblaciones agrupadas en tierras bajas costeras, son otro ejemplo de un paisaje altamente agregado. Nuevamente, el valor de f no tiene una relación necesaria con la densidad poblacional promedio. Un paisaje puede tener, en promedio, asentamiento escaso y aún así tener un alto grado de agregación si los asentamientos, edificios y personas están concentrados. Por otra parte, un paisaje puede tener, en promedio, un asentamiento muy denso; pero aun tener un alto factor de desagregación, cerca de 1, si las características están uniformemente distribuidas a lo largo del paisaje.

Anexo III: Proporcionar servicios energéticos para llevar adelante los ODMs: Evaluar las necesidades y planificar para la ampliación de las intervenciones

La recomendación central del Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas es poner a los ODMs en el centro de las estrategias de desarrollo nacionales e internacionales a través de una serie de esfuerzos específicos y prácticos realizados por los mismos países en vías de desarrollo y por sus aliados en el desarrollo. La estrategia recomendada por el Proyecto comienza a nivel del país. Se debería fomentar y apoyar que cada país que sufre de pobreza extrema—lo que incluye a países de ingresos medios con focos de pobreza extrema—adopte una estrategia nacional de desarrollo basada en los ODMs, construyendo sobre estrategias existentes. La estrategia nacional de desarrollo basada en los ODMs debería fijar un cronograma serio de 10 años, hasta el 2015, con políticas, estrategias de gobierno y planes de inversión pública. Para lograr los ODMs, los países deben tomar seriamente las metas y el plazo del 2015. Esto implica un importante cambio en la manera de pensar y en el lenguaje: de hacer planes en función de una expansión marginal de los servicios sociales e infraestructura y hacer planes en función de una estrategia de inversión a largo plazo para lograr los ODMs. Por lo tanto, el mundo necesita cambiar sus discusiones de un enfoque orientado a ‘acelerar el progreso hacia los Objetivos’, a uno orientado a ‘lograr los Objetivos.’

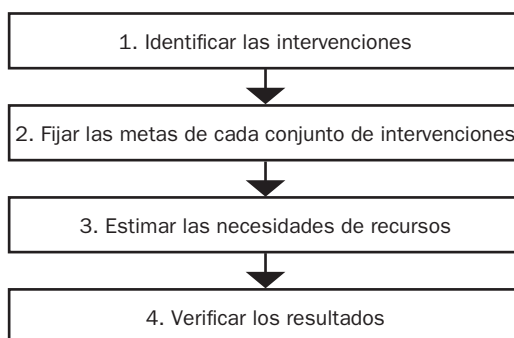
Como primer paso hacia la construcción de estrategias nacionales de desarrollo basadas en los ODMs, los países deben trabajar regresivamente partiendo de los resultados meta para concretar el conjunto operativo y la escala de las intervenciones públicas—que incluyen recursos humanos, infraestructura y recursos financieros—necesarios como insumos para lograr los Objetivos hasta el 2015. A esta cuantificación de las inversiones requeridas se la llama ‘evaluación de necesidades de los ODMs’.

Las evaluaciones de necesidades cuantifican los recursos humanos, la infraestructura y los recursos financieros necesarios para lograr los ODMs entre ahora y el 2015. Estas intervenciones deberán ser acompañadas por políticas que permitan una amplificación rápida y equitativa de los servicios e infraestructura necesarios para lograr los ODMs. Lograr los ODMs requiere de un amplio conjunto de acciones interrelacionadas que pueden ser divididas en nueve áreas de actividad—calificadas como ‘grupos de inversión’:

1. Desarrollo rural—incrementar la producción de alimentos y los ingresos rurales.
2. Desarrollo urbano—promover trabajos, mejorar las barriadas y desarrollar alternativas a la formación de nuevas barriadas.
3. Sistemas de salud—garantizar acceso universal a los servicios esenciales de salud.
4. Educación—garantizar la educación primaria universal y la educación post-primaria y superior expandida.
5. Igualdad de género—invertir en superar los dominantes prejuicios de género.
6. Medio ambiente—invertir en el manejo mejorado de recursos.
7. Ciencia, tecnología e innovación—formar las capacidades nacionales.
8. Infraestructura entre naciones—integración comercial y cooperación gubernamental.
9. Gestión del sector público.

Las inversiones en servicios energéticos mejorados son cruciales para apoyar cada uno de los grupos identificados líneas arriba. Por lo tanto, el Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas está recomendando que se incluya explícitamente inversiones en servicios energéticos, los cuales pueden entenderse como una parte integral de las estrategias de desarrollo rural y urbano. Alternativamente, una evaluación de necesidades podría tratar la energía como un grupo de inversión aparte.

El Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas ha dividido la evaluación de necesidades en cuatro pasos analíticos para responder la siguiente pregunta: ¿Qué inversiones son necesarias para lograr los ODMs?



A continuación, se presentan algunas de las intervenciones sugeridas, metas, cálculos y muestra de resultados que pueden ser útiles para los países cuando realicen una evaluación nacional de necesidades energéticas.

Paso 1: Desarrollar una lista de intervenciones

Las intervenciones energéticas en zonas rurales podrían incluir:

- Intervenciones para apoyar el uso de combustibles modernos de cocina (como ser GLP y querosén) y artefactos modernos para cocinar (como ser cocinas y cilindros).
- Intervenciones para reducir los impactos adversos en la salud ocasionados por cocinar con biomasa (ventilación, chimeneas, campanas mejoradas e intervenciones de cambio de comportamiento).
- Intervenciones para aumentar la producción sostenible de biomasa (agro-silvicultura, lotes forestales o silvicultura comunitaria, cierre de áreas, etc.).
- Intervenciones para aumentar el acceso de las comunidades rurales a electricidad y energía mecánica confiable, que incluye electrificación para servicios sociales rurales, como ser escuelas, hospitales y clínicas (a través de la extensión de la red centralizada, generadores a diesel, mini redes, etc.).
- Intervenciones para facilitar el acceso a nivel comunitario a electricidad y energía mecánica—para cooperativas, pequeñas empresas y centros comunitarios—a través de apoyo a la electrificación, combustible y artefactos mecánicos.
- Intervenciones para facilitar el uso de electricidad en comunidades rurales que no están conectadas a la red centralizada, a través de tecnologías de bajo costo, como ser baterías.

Las intervenciones energéticas en zonas urbanas podrían incluir:

- Intervenciones para apoyar el uso de combustibles modernos de cocina (como ser GLP y querosén) y artefactos modernos para cocinar (como ser cocinas y cilindros).
- Intervenciones para reducir los impactos adversos en la salud ocasionados por cocinar con biomasa (ventilación, chimeneas, campanas mejoradas e intervenciones de cambio de comportamiento).
- Intervenciones para garantizar el acceso a electricidad y energía mecánica confiable en áreas urbanas (a través de la extensión de la red centralizada, tarifas de línea de vida, etc.).
- Mecanismos de financiamiento para distribuir los costos iniciales de conexión a electricidad, suministro de combustible, artefactos, etc.
- Intervenciones de cobranza y monitoreo de facturas (como ser tarjetas inteligentes y personal).

Paso 2: Especificar las metas para cada conjunto de intervenciones

Cada país debe identificar sus resultados meta para los servicios energéticos que estén vinculados con el objetivo más amplio de lograr los ODMs. El Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas propone los siguientes resultados meta que los países pueden adaptar y expandir para adecuarse a sus propias necesidades:

Metas sugeridas para las áreas rurales:

- Permitir el uso de combustibles y aparatos modernos al 50 por ciento de aquéllos que actualmente utilizan biomasa tradicional para cocinar.
- Llegar a otros usuarios de biomasa tradicional mediante esfuerzos para desarrollar y adoptar el uso de cocinas mejoradas, medidas para reducir los impactos adversos en la salud ocasionados por cocinar con biomasa y medidas para aumentar la producción sostenible de biomasa.
- Proporcionar acceso a servicios energéticos modernos a nivel comunitario para todas las comunidades rurales (en la forma de electricidad y energía mecánica). Esto implica: (1) llegar a un 100 por ciento de acceso a electricidad en todas las escuelas, clínicas, hospitales y centros de salud comunitarios; (2) llegar a cooperativas rurales y pequeñas empresas, así como otros centros comunitarios con fuentes adecuadas de electricidad y energía mecánica; y (3) la capacidad de satisfacer las necesidades básicas de electricidad a nivel doméstico a través de estaciones comunitarias de carga de baterías.

Metas sugeridas para las áreas urbanas:

- Garantizar acceso confiable a servicios energéticos modernos (lo que incluye servicios eléctricos, combustibles y dispositivos mejorados) en las áreas urbanas y peri-urbanas, que incluye acceso para todos los hogares así como para las escuelas, hospitales, clínicas y centros de salud comunitarios.

Paso 3: Estimar la necesidad de recursos

El Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas ha creado una herramienta de evaluación de necesidades (en la mayoría de los casos, modelos basados en hojas electrónicas) para estimar los costos de implementación de las intervenciones descritas líneas arriba.

Cada conjunto de hojas electrónicas debe ser personalizado para tomar en cuenta las intervenciones localmente específicas en cada país.

En la mayoría de los casos, se puede estimar las necesidades, utilizando la multiplicación simple. Los ejemplos incluyen:

Multiplicación por la cobertura de población:

[Tamaño de la población] × [porcentaje de población alcanzada] × [monto de la intervención por persona u hogar] × [costo unitario de la intervención] cada año con cobertura en aumento—y ampliada a lo largo de un periodo de 10 años para lograr las metas.

Multiplicación por unidades de infraestructura (por ejemplo, km. de línea de media o alta tensión):

[Cantidad total de unidades de infraestructura] × [porcentaje del total alcanzado cada año] × [costo unitario de la intervención]—ampliada a lo largo del periodo de 10 años para lograr las metas.

Gastos generales

[Necesidades totales en el área de inversión por año] × [gastos generales porcentuales]

Las metas de consumo por hogar o institución son datos clave en este tipo de cálculo. El Cuadro III.1 presenta estimaciones recientes del Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas de las cantidades de combustible moderno necesarias en una variedad de situaciones.

El Cuadro III.2 presenta estimaciones recientes del Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas de los niveles de consumo de electricidad que los hogares e instituciones públicas clave necesitan.

Cuadro III.1 Estimación de los niveles de consumo de combustible moderno para cocinar compatible con los ODMs.	Requerimiento anual de combustible para cocinar
Hogar	1 GJ 'en la olla'.
Escuela (almuerzo, 500 niños)	2.500 kg. de GLP o equivalente.
Hospital	10.000 kg. de GLP o equivalente.
Clínica/posta de salud	200 a 1.000 kg. de GLP o equivalente.

Fuente: estimaciones de los autores

El Cuadro III.2 presenta estimaciones recientes del Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas de los niveles de consumo de electricidad que los hogares e instituciones públicas clave necesitan.

La evaluación de necesidades debería cubrir el periodo entre el año inicial (por ejemplo, 2005) y 2015. Los recursos totales calculados para el periodo completo deben ser entonces divididos en incrementos anuales, dependiendo de la ruta de ampliación de las inversiones. Esta ruta será determinada por las prioridades nacionales, así como por limitaciones inmediatas de la capacidad. También será importante reevaluar y actualizar los costos unitarios, a medida que se implementen las intervenciones, ya que éstos pueden aumentar o disminuir con la creciente cobertura.

La herramienta de evaluación de necesidades, por ejemplo, calcula las necesidades de recursos para las intervenciones energéticas que llegan a los hogares rurales y urbanos, así como a las instituciones que prestan servicios sociales esenciales.

La herramienta de evaluación de necesidades requiere de los siguientes datos:

- Cobertura actual y meta para cocinar, calefacción de ambientes y energía mecánica compatibles con los ODMs.
- Requerimientos mínimos de combustible para cocinar y de electricidad para lograr los ODMs.

Cuadro III.2 Estimación de los niveles de consumo de electricidad compatible con los ODMs.	Iluminación/electrificación
Hogar	75 kWh /15kWh ^a
Escuela	2.000 kWh
Hospital	50.000 kWh
Clínica/posta de salud	2.000 a 8.000 kWh

Fuente: estimaciones de los autores.

^a 75 kWh es suficiente para brindar luz para la lectura en una habitación por 4 horas cada día. Los hogares que reciben electricidad a través de baterías cargadas en escuelas locales, sólo podrán acceder a suficiente electricidad para cubrir las necesidades mínimas de iluminación doméstica (15 kWh).

- Infraestructura y servicios complementarios necesarios para ejecutar las intervenciones (como ser la extensión de la red centralizada, entrega de combustible y cocinas).
- Costos unitarios de cada intervención.

Utilizando estos aportes, las hojas electrónicas permiten al usuario calcular:

- La cantidad de hogares e instituciones de servicio social con acceso a servicios energéticos compatibles con los ODMs.
- La infraestructura física y aportes de combustible para lograr las metas.
- Los recursos necesarios para la modernización y el mantenimiento.
- Los costos per cápita y totales para realizar las intervenciones.

Paso 4: Verificar los resultados

En cualquier evaluación de necesidades, se debería revisar cuidadosamente los resultados para constatar que sean exactos y adecuados para lograr los ODMs. Este informe presenta estimaciones aproximadas de los costos, a fin de lograr un conjunto de metas relacionadas con la energía y basadas en los ODMs en África Oriental, con Kenia como ejemplo. Se hace esto con el propósito de entender, tanto el costo absoluto del conjunto completo de objetivos, así como el costo relativo de cada uno.

Bibliografía

- AFREPREN (Red Africana de Investigación en Política Energética). 2004. African Energy Data and Terminology Handbook Year 2003 – 2004. Occasional Paper 23. Disponible en <http://www.afrepren.org/datahandbook2/databk.htm>.
- Ahiataku-Togobo, Wisdom. 2002. Household Energy for Cooking in Ghana. Ministerio de Energía: Accra, Ghana.
- Anderson, Bridget, Silvia Fracchia, Remi Lang and Jem Porcaro. 2004. Mali Country Case Study. In: Achieving the Millennium Development Goals: The Role of Energy Services—Case Studies from Brazil, Mali, and the Philippines. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo: Nueva York, EE.UU. pp. 31–55. Disponible en <http://www.ptfm.net/columbia%20english.pdf>.
- Ausubel, J.H. and R. Herman (eds). 1988. Cities and Their Vital Systems: Infrastructure, Past, Present, and Future. National Academy: Washington DC, EE.UU. Disponible en <http://phe.rockefeller.edu/cities/cities.pdf>.
- Barany, M., A.L. Hammett, A. Sene and B. Amichev. 2001. Nontimber forest benefits and HIV/AIDS in sub-Saharan Africa. *Journal of Forestry* 99 (12): 36-41.
- Bruce, Nigel, Rogelio Perez-Padilla and Rachel Albalak. 2000. The Health Effects of Indoor Air Pollution Exposure in Developing Countries. Organización Mundial de la Salud: Ginebra. Disponible en <http://www.who.int/indoorair/publications/bulletin/en>.
- Brunetti, Aymo, Gregory Kisunko and Beatrice Weder. 1997. Institutional Obstacles to Doing Business: Region-by-Region Results from a Worldwide Survey of the Private Sector. Policy Research Working Paper 1759. Banco Mundial: Washington, DC, EE.UU. Disponible en <http://www.worldbank.org/html/dec/Publications/Workpapers/WPS1700series/wps1759/wps1759.pdf>.
- Cecelski, Elizabeth. 1987. Energy and rural women's work: Crisis, response, and policy alternatives. *International Labour Review* 126: 41–64.
- Cecelski, Elizabeth, Ahmed Ounalli, Moncef Aissa and Joy Dunkerley, 2004. Low Cost Electricity and Multisector Development in Rural Tunisia. Banco Mundial Energy Lecture Series (11 February 2004). Banco Mundial: Washington DC, USA.
- CIESIN (Centro para la Red Internacional de Información sobre Geociencias). 1999. Gridded Population of the World. Disponible en <http://sedac.ciesin.columbia.edu/plue/gpw/index.html?main.html&2>.
- Claeson, M, E. Bos and I. Padmanathan. 1999. Reducing Child Mortality in India: Keeping the Pace. Health, Nutrition and Population Technical Paper, Banco Mundial: Washington DC, EE.UU.
- Clarke, George R.G. and Scott J. Wallston. 2002. Universal(ly Bad) Service Providing Infrastructure

- Services to Rural and Poor Urban Consumers. Research Policy Working Paper 2868. Banco Mundial: Washington, DC, EE.UU.
- DFID (Departamento para el Desarrollo Internacional, Reino Unido). 2002. Energy for the Poor: Underpinning the Millennium Development Goals. August. Disponible en http://www.dfid-kar-energy.org.uk/assets/Energy_for_the_Poor.pdf.
- Engl, Ida-Eline, Libor Stloukal and Jacques du Guerny. 2000. HIV/AIDS in Namibia: The Impact on the Livestock Sector. Departamento de Desarrollo Sostenible, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO): Roma, Italia Disponible en <http://www.fao.org/sd/wpdirect/WPan0046.htm>.
- ESMAP (Programa de Asistencia para la Gestión del Sector de Energía del PNUD/Banco Mundial). 2005a. Advancing Bioenergy for Sustainable Development: Guideline for Policymakers and Investors. Report 300/05. Banco Mundial: Washington, DC, EE.UU.
- ESMAP (Programa de Asistencia para la Gestión del Sector de Energía del PNUD/Banco Mundial). 2005b. The Impact of Higher Oil Prices on Low Income Countries and on the Poor. Banco Mundial: Washington, DC, EE.UU.
- ESMAP (Programa de Asistencia para la Gestión del Sector de Energía del PNUD/Banco Mundial). 2005c. Nile Basin Initiative Shared Vision Program, Regional Power Trade Project, Part II: Minutes of the First Meeting of the Nile Basin Ministers Responsible for Electricity. Disponible en: [http://wbln0018.worldbank.org/esmap/site.nsf/files/Part+II+_Final+_Record+of+First+Meeting+of+Nile+Basin+Mini%E2%80%A6.pdf/\\$FILE/Part+II+_Final+_Record+of+First+Meeting+of+Nile+Basin+Mini%E2%80%A6.pdf](http://wbln0018.worldbank.org/esmap/site.nsf/files/Part+II+_Final+_Record+of+First+Meeting+of+Nile+Basin+Mini%E2%80%A6.pdf/$FILE/Part+II+_Final+_Record+of+First+Meeting+of+Nile+Basin+Mini%E2%80%A6.pdf).
- ESMAP (Programa de Asistencia para la Gestión del Sector de Energía del PNUD/Banco Mundial). 2005d. The Urban Challenge: The Energy Transition. Banco Mundial: Washington, DC, EE.UU.
- ESMAP (Programa de Asistencia para la Gestión del Sector de Energía del PNUD/Banco Mundial). 2004a. The Impact of Energy on Women's Lives in Rural India. Banco Mundial: Washington, DC, USA. Disponible en [http://wbln0018.worldbank.org/esmap/site.nsf/files/Final_Indiafor_Web.pdf/\\$FILE/Final_Indiafor_Web.pdf](http://wbln0018.worldbank.org/esmap/site.nsf/files/Final_Indiafor_Web.pdf/$FILE/Final_Indiafor_Web.pdf).
- ESMAP (Programa de Asistencia para la Gestión del Sector de Energía del PNUD/Banco Mundial). 2004b. Indoor Air Pollution Associated with Household Fuel Use in India: An Exposure Assessment and Modeling Exercise in Rural Districts of Andhra Pradesh, India. Banco Mundial: Washington, DC, EE.UU.
- ESMAP (Programa de Asistencia para la Gestión del Sector de Energía del PNUD/Banco Mundial). 2003. India: Access of the Poor to Clean Household Fuels. World Bank: Washington, DC, EE.UU.
- ESMAP (Programa de Asistencia para la Gestión del Sector de Energía del PNUD/Banco Mundial). 2002a. ESMAP Business Plan, 2002-2004. Banco Mundial: Washington, DC, EE.UU. Disponible en [http://wbln0018.worldbank.org/esmap/site.nsf/files/2002-2004+Business+Plan.pdf/\\$FILE/2002-2004+Business+Plan.pdf](http://wbln0018.worldbank.org/esmap/site.nsf/files/2002-2004+Business+Plan.pdf/$FILE/2002-2004+Business+Plan.pdf).
- ESMAP (Programa de Asistencia para la Gestión del Sector de Energía del PNUD/Banco Mundial). 2002b. Energy Strategies for Rural India: Evidence from Six States. Banco Mundial: Washington, DC, EE.UU. Disponible en http://www.worldbank.org/html/fpd/esmap/pdfs/258-02_intro.pdf.
- ESMAP (Programa de Asistencia para la Gestión del Sector de Energía del PNUD/Banco Mundial). 2002c. Household Energy, Indoor Air Pollution, and Health. Banco Mundial: Washington, DC, EE.UU.
- ESMAP (Programa de Asistencia para la Gestión del Sector de Energía del PNUD/Banco Mundial).

- 2002d. Rural Electrification and Development in the Philippines: Measuring the Social and Economic Benefits. Report 255/02. Banco Mundial: Washington, DC, EE.UU.
- ESMAP (Programa de Asistencia para la Gestión del Sector de Energía del PNUD/Banco Mundial). 2001a. Development of a Regional Power Market in the Greater Mekong Sub-Region (GMS). Banco Mundial: Washington, DC, EE.UU.
- ESMAP (Programa de Asistencia para la Gestión del Sector de Energía del PNUD/Banco Mundial). 2001b. Peri-Urban Electricity Consumers: A Forgotten but Important Group—What Can We Do to Electrify Them? Banco Mundial: Washington, DC, EE.UU. Disponible en <http://www.worldbank.org/html/fpd/esmap/pdfs/249-01.pdf>.
- ESMAP (Programa de Asistencia para la Gestión del Sector de Energía del PNUD/Banco Mundial). 2001c. Regional Electricity Markets Interconnections: Phase I—Identification of Issues for the Development of Regional Power Markets in South America. Banco Mundial: Washington, DC, EE.UU.
- ESMAP (Programa de Asistencia para la Gestión del Sector de Energía del PNUD/Banco Mundial). 2000. Report 227/00. Reducing the Cost of Grid Extension for Rural Electrification. Banco Mundial: Washington, DC, EE.UU.
- ESMAP (Programa de Asistencia para la Gestión del Sector de Energía del PNUD/Banco Mundial). 1989. Development Evaluation of L'Energie des Pays des Grands Lacs (EGL). Banco Mundial: Washington, DC, EE.UU.
- Ezzati, M. and D.M. Kammen. 2001. Indoor air pollution from biomass combustion as a risk factor for acute respiratory infections in Kenya: An exposure-response study. *Lancet* 358 (9282): 619–624 (erratum 358 (9287)).
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2001. AIDS: A Threat to Rural Africa. FAO: Roma, Italia.
- Fitzgerald, K.B., D. Barnes and G. McGranahan. 1990. Interfuel Substitution and Changes in the Way Households Use Energy: The Case of Cooking and Lighting Behavior in Urban Java. Industry and Energy Department Working Paper 29. Banco Mundial: Washington, DC, EE.UU. Disponible en http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDS_IBank_Servlet?pcont=details&eid=000009265_3960930104621.
- Gangopadhyaya, Shubhashis, Bharat Ramaswamia and Wilima Wadhwa. 2005. Reducing subsidies on household fuels in India: how will it affect the poor? *Energy Policy* 33 (18) (December): 2326–2336.
- Gaunt, C.T. 2005. Meeting electrification's social objectives in South Africa, and implications for developing countries *Energy Policy* 33 (10): 1309–1317.
- Geist, Helmut J. and Eric F. Lambin. 2002. Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation. *BioScience* 52 (2): 143–150. Available at <http://www.bioone.org/pdfserv/i0006-3568-052-02-0143.pdf>.
- Glick, P. and D E. Sahn. 1999. Schooling of girls and boys in a West African country: the effects of parental education, income, and household structure. *Economics of Education Review* 19 (1).
- GNESD Red Global de Energía para el Desarrollo Sostenible). 2004. Energy Access Theme Results Summary for Policymakers (SPM) ver. 21 (April). Disponible en http://www.gnesd.org/Downloadables/Energy_Access_1/SPM_ver_21_%20April_%202004.pdf.
- Goldemberg, J., S.T. Coelho and O. Lucon. 2004. How adequate policies can push renewables. *Energy Policy* 32 (9): 1141–1146.
- Gordon, Bruce, Richard Mackay and Eva Rehfuss. 2004. Inheriting the World: The Atlas of Children's Health and the Environment. Organización Mundial de la Salud: Ginebra, Suiza.

- Hammons, T.J., B.K. Blyden, A.C. Calitz, A.B. Gulstone, E. Isekemanga, R. Johnstone, K. Paluku, N.N. Simang and F. Taher. 2000. African electricity infrastructure interconnections and electricity exchanges. *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Transactions on Energy Conversion* 15 (4): 470–480.
- Hughes, G. and M. Dunleavy. 2000. Why do babies and young children die in India? The Role of the Household Environment. South Asia Office, Banco Mundial: Washington, DC, EE.UU.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas). 2004. National Household Survey 2001. Disponible en www.ibge.gov.br.
- OIE (Organismo Internacional de Energía). 2002a. Analysis of the Impact of High Oil Prices on the Global Economy. Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE)/OIE: París, Francia.
- OIE (Organismo Internacional de Energía). 2002b. World Energy Outlook 2002. Chapter 10, Energy and Development. Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE)/OIE: París, Francia.
- Iliskog, Elizabeth, Björn Kjellström, Monica Gullberg, Maneno Katyega and William Chambala. 2005. Electrification co-operatives bring new light to rural Tanzania. *Energy Policy* 33 (10): 1299–1307.
- Jannuzzi, G. and G. Sanga. 2004. LPG subsidies in Brazil: An estimate. *Energy for Sustainable Development* 8: 127–129 (September).
- Johansson, Thomas B. and Jose Goldemberg (eds). 2002. Energy for Sustainable Development: A Policy Agenda. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo: Nueva York, EE.UU.
- King, E. M. and H. Alderman. 2001 Education. Brief No. 6 in Quisumbing, A. R., and R. S. Meinzen-Dick (eds). 2020 Focus 6: Empowering Women to Achieve Food Security. International Food Policy Research Institute (IFPRI): Washington, DC, EE.UU. Disponible en <http://www.ifpri.org/2020/focus/focus06.htm>.
- Layec, Michel. n.d. West Africa Power Pool (WAPP). PDF disponible para descargar en: [http://wbln0018.worldbank.org/esmap/site.nsf/23e5e39594c064ee852564ae004fa010/e42b2592c9c68cf085256e22005f39f3/\\$FILE/Michel_Layec_WestAfricaPool.pdf](http://wbln0018.worldbank.org/esmap/site.nsf/23e5e39594c064ee852564ae004fa010/e42b2592c9c68cf085256e22005f39f3/$FILE/Michel_Layec_WestAfricaPool.pdf).
- Leach, G. and R. Mearns. 1988. Beyond the Woodfuel Crises: People, Land, and Trees in Africa. Earthscan: Londres, Reino Unido.
- Mahiri, I. and C. Howorth. 2001. Twenty years of resolving the irresolvable: Approaches to the fuelwood problem in Kenya. *Land Degradation and Development* 12 (3): 205–215 (May/June).
- Marchetti, C. 1975. Transport and Storage of Energy: RR-75-038. International Institute for Applied Systems Analysis: Laxenburg, Austria Disponible en <http://www.iiasa.ac.at/cgi-bin/pubsrch?RR75038>.
- Misana, S. and Karlsson, G. (eds). 2001. Generating Opportunities: Case Studies on Energy and Women. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Nueva York, EE.UU.
- Mishra, V., D. Retherford and R. Smith. 1997. Effects of Cooking Smoke on Prevalence of Blindness in India, Working Paper Population Series # 91, 1997, East–West Center: Washington, DC, EE.UU.
- Mishra, Vinod K., Robert D. Retherford and Kirk R. Smith. 1999. Biomass cooking fuels and prevalence of blindness in India. *Journal of Environmental Medicine* 1: 189–199. Disponible en <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/abstract/7004264/ABSTRACT>.
- Morocco, Office National d'Electricité. http://www.one.org.ma/html/m4_00.htm, Sitio actualizado en Marzo de 2005, consultado en Octubre de 2005.
- Muchena, F. N., D. D. Onduru, G.N Gachini and A. de Jager. 2005. Turning the tides of soil degradation in Africa: Capturing the reality and exploring opportunities. *Land Use Policy* 22 (1): 23–32.
- Oshikoya, W.T. and M. Nureldin Hussain. 2002. Infrastructure and Economic Development in Africa. In: Regional Integration in Africa. From the second meeting, March 2001, of the International Forum on African Perspectives convened by the African Development Bank and the OECD Development Centre. Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE): París, Francia.

- Reddy, A.K.N. 1999. Goals, strategies, and policies for rural energy. *Economic and Political Weekly* 34 (49): 3435–45.
- Rosen, S. and J. R. Vincent. 1999. Household Water Resources and Rural Productivity in sub-Saharan Africa: A Review of the Evidence. Harvard Institute for International Development Paper DDP No. 673. Disponible en <http://www.cid.harvard.edu/hiid>.
- Sarin, Mahdu. 1991. Improved stoves, women, and domestic energy. *Environment and Urbanization* 3 (2): 51–56.
- Sarfoh, J.A. 1993. Page 13, in: Réal Vavergne (ed). 1997. *Regional Integration and Cooperation in West Africa*. Africa World Press Inc.: Asmara, Eritrea.
- Schultz, T. Paul. 1990. Returns to Women's Education. Yale University Economic Growth Center Discussion Paper No. 603 (June). Yale University: Connecticut, EE.UU.
- Smith, K. 2002. In praise of petroleum? *Science* 298 (5600): 1847. Disponible en <http://www.sciencemag.org/cgi/reprint/298/5600/1847.pdf>.
- Smith, K.R. 1998. Indoor Air Pollution in India: National Health Impacts and Cost Effectiveness Intervention. Indira Gandhi Institute for Developmental Research: Mumbai, India.
- Smith, K.R., S. Mehta and M. Feuz. 2003. Indoor smoke from household solid fuels. In: Ezzati, M., A. D. Rodgers, A.D. Lopez and C.J.L. Murray (eds) *Comparative Quantification of Health Risks: Global and Regional Burden of Disease due to Selected Major Risk Factors*, 3 volumes. Organización Mundial de la Salud: Ginebra, Suiza.
- Stryker, J.D., Jeffrey C. Metzler and Lynne Salinger. 1997. A Regional Strategy for Trade and Growth in West Africa. In: Réal Vavergne (ed). *Regional Integration and Cooperation in West Africa*. Africa World Press, Inc.: Asmara, Eritrea.
- ONU (Organización de las Naciones Unidas). United Nations Common Database. 2000. Naciones Unidas: Nueva York, EE.UU. Disponible en http://unstats.un.org/unsd/cdb/cdb_help/cdb_quick_start.asp.
- Proyecto de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 2005a. Investing in Development: A Practical Plan to Achieve the MDGs. Naciones Unidas: Nueva York, EE.UU. Disponible en www.unmillenniumproject.org.
- Proyecto de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 2005b. Halving Hunger: It Can Be Done. Naciones Unidas: Nueva York, EE.UU. Disponible en <http://www.unmillenniumproject.org/who/tf2docs.htm>.
- Proyecto de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 2004. Millennium Development Goals Needs Assessments for Ghana, Tanzania, and Uganda. Background paper to Sachs, Jeffrey D., John W. McArthur, Guido Schmidt-Traub, Margaret Kruk, Chandrika Bahadur, Michael Faye and Gordon McCord. 2004. Ending Africa's Poverty Trap Brookings Papers on Economic Activity. No. 2: 117–216. September 3. Disponible en <http://www.unmillenniumproject.org/policy/backgroundpaper.htm>.
- ONUSIDA (Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/SIDA). 1999. A Review of Household and Community Responses to the HIV/AIDS Epidemic in the Rural Areas of sub-Saharan Africa. ONUSIDA: Ginebra, Suiza.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2005. Energizing the Millennium Development Goals: Energy's Role in Reducing Poverty. PNUD: Nueva York, EE.UU. Disponible en http://www.undp.org/energy/docs2/ENRG-MDG_Guide_all.pdf.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2004a. Achieving the Millennium Development Goals: The Role of Energy Services, Mali case study, pp 48–49, Table 3.7. PNUD: Nueva York, EE.UU.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2004b. Human Development Report:

- Cultural Liberty in Today's Diverse World. PNUD: Nueva York, EE.UU. Disponible en <http://hdr.undp.org/reports/global/2004>.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2003. Human Development Report: MDGs: A Compact Among Nations to End Human Poverty. PNUD: Nueva York, EE.UU. Disponible en <http://hdr.undp.org/reports/global/2003>.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2002. Energy for Sustainable Development: A Policy Agenda, UNDP/ Institute of Electrical and Electronics Engineers(IEEE)/ International Electronics Inc (IEI), p. 13. PNUD: Nueva York, EE.UU.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2000. World Energy Assessment: Energy and the Challenge of Sustainability. PNUD: Nueva York, EE.UU. Disponible en <http://www.undp.org/seed/eap/activities/wea/drafts-frame.html>.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 1997. Energy After Rio: Prospects and Challenges, Chapter 2. PNUD: Nueva York, EE.UU. Available at www.undp.org/seed/energy/chapter2.html.
- CEPA (Comisión Económica de las Naciones Unidas para África). 2004. Economic Report on Africa: Unlocking Africa's Trade Potential. CEPA: Addis Ababa, Etiopía. Disponible en <http://www.uneca.org/ERA2004>.
- ONUDI (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial). 2004. Industrial Development Report 2004: Industrialization, Environment and the Millennium Development Goals in sub-Saharan Africa—The New Frontier in the Fight Against Poverty. ONUDI: Viena, Austria. Disponible en <http://www.unido.org/file-storage/download?file%5fid=24423>.
- van der Klaauw, Bas and Limin Wang. 2003. Child Mortality in Rural India: Determinants and Policy Implications. Banco Mundial: Washington, DC, EE.UU.
- Viswanathan, Brinda and K.S. Kavi Kumar. 2005. Cooking fuel use patterns in India: 1983–2000. *Energy Policy* 33 (8): 1021–1036.
- von Schirnding, Y., N. Bruce, K. Smith, G. Ballard-Tremeer, M. Ezzati and K. Lvovsky. 2002. Addressing the Impact of Household Energy and Indoor Air Pollution on the Health of the Poor: Implications for Policy Action and Intervention Measures. Paper prepared for the Commission on Macroeconomic and Health. Publication no. WHO/HDE/HID 02.9. Organización Mundial de la Salud: Ginebra, Suiza. Disponible en <http://www.who.int/indoorair/publications/impact/en>.
- Warwick, Hugh and Alison Doig. 2004. Smoke: The Killer in the Kitchen—Indoor Air Pollution in Developing Countries. ITDG Publishing: Bourton on Dunsmore, Reino Unido. Disponible en <http://itdg.org/smoke/>.
- Watson, Robert T. 2005. Energy and Environment. UN Millennium Project Task Force on Environmental Sustainability. Naciones Unidas: Nueva York, EE.UU.
- Banco Mundial. 2004a. Global Monitoring Report 2004: Policies and Actions for Achieving the Millennium Development Goals and Related Outcomes. Banco Mundial: Washington, DC, EE.UU.
- Banco Mundial. 2003. World Development Indicators 2003. CD-ROM. Banco Mundial: Washington, DC, EE.UU.
- Banco Mundial. 2004b. World Development Indicators 2004. CD-ROM. Banco Mundial: Washington, DC, EE.UU.
- Equipo de Energía del Banco Mundial/África 1998. A brighter future? Energy in Africa's Development. Banco Mundial: Washington DC. EE.UU.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2002. The World Health Report 2002. OMS: Ginebra, Suiza.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2000. The World Health Report 2000. OMS: Ginebra, Suiza.

Siglas

AFREPREN	Red Africana de Investigación en Política Energética.
IRAB	Infección Respiratoria Aguda Baja.
IRA	Infecciones Respiratorias Agudas.
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio.
CIER	Comisión de Integración Energética Regional.
CIESIN	Centro para la Red Internacional de Información sobre Geociencias.
CEI	Comunidad de Estados Independientes.
EPOC	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.
DFID	Departamento para el Desarrollo Internacional (Reino Unido.)
DME	Dimetil éter.
PPA\$	Paridad del Poder Adquisitivo en Dólares.
ESMAP	Programa de Asistencia para la Gestión del Sector de Energía del PNUD/Banco Mundial.
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
PIB	Producto Interno Bruto.
GEI	Gas efecto invernadero.
SIG	Sistema de Información Geográfica.
GJ	Gigajulio.
GNESD	Red Global de Energía para el Desarrollo Sostenible.
IDH	Índice de Desarrollo Humano.
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografía y Estadísticas.
TIC	Tecnología de Información y Comunicación.
OIE	Organismo Internacional de Energía.
FIDA	Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola.
IIEE	Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos.
IIMA	Instituto Indio de Gestión en Ahmadabad.
PDIJ	Plan de Implementación de Johannesburgo.

Kgep	kilogramos de equivalente de petróleo.
KITE	Instituto de Tecnología y Medio Ambiente de Kumasi (Ghana).
kWh	kilovatio hora
PMD	País Menos Desarrollado.
GLP	Gas Licuado de Petróleo.
BT	Baja tensión.
ODM	Objetivo de Desarrollo del Milenio.
PMF	Plataforma Multi-Funcional.
MT	Media tensión.
NEPAD	Nueva Alianza para el Desarrollo de África.
ONG	Organización No Gubernamental.
AOD	Asistencia Oficial para el Desarrollo.
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos.
DELP	Documento de Estrategia de Lucha contra la Pobreza.
FV	Fotovoltaico.
SAPP	Fondo Común de Energía de África del Sur.
SEI	Instituto Ambiental de Estocolmo.
Sida	Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional.
PyME	Pequeñas y Medianas Empresas.
STEG	Compañía de Electricidad y Gas de Túnez.
SWER	Conductor único de retorno por tierra.
TANESCO	Empresa Eléctrica Nacional de Tanzania.
TWh	Tetravatios por hora.
UECCO	Sociedad Cooperativa Eléctrica de Consumidores de Urambo.
ONUSIDA	Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/SIDA.
UNDESA	Departamento de las Naciones Unidas para Asuntos Económicos y Sociales.
CEPA	Comisión Económica de las Naciones Unidas para África.
UNIFEM	Fondo de Desarrollo de las Naciones Unidas para la Mujer.
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
ONUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.
WAGP	Gasoducto de África Occidental.
WAPP	Fondo Común de Energía de África Occidental.
OMS	Organización Mundial de la Salud.
CMDS	Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible.

Los Objetivos de Desarrollo del Milenio

Objetivo: Erradicar la pobreza extrema y el hambre.

Meta 1: Reducir a la mitad, entre 1990 y 2015, el porcentaje de personas cuyos ingresos sean inferiores a \$1 por día.

Meta 2: Reducir a la mitad, entre 1990 y 2015, el porcentaje de personas que padezcan hambre.

Objetivo: Lograr la enseñanza primaria universal.

Meta 3: Velar por que, en el año 2015, los niños y niñas de todo el mundo puedan terminar un ciclo completo de enseñanza primaria.

Objetivo: Promover la igualdad entre los géneros y la autonomía de la mujer.

Meta 4: Eliminar las desigualdades entre los géneros en la enseñanza primaria y secundaria, preferiblemente para el año 2005 y en todos los niveles de enseñanza antes del fin del año 2015.

Objetivo: Reducir la mortalidad infantil.

Meta 5: Reducir en dos terceras partes, entre 1990 y 2015, la mortalidad de niños menores de 5 años.

Objetivo: Mejorar la salud materna.

Meta 6: Reducir, entre 1990 y 2015, la mortalidad materna en tres cuartas partes

Objetivo: Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades.

Meta 7: Haber detenido y comenzado a reducir, para el año 2015, la propagación del VIH/SIDA.

Meta 8: Haber detenido y comenzado a reducir, para el año 2015, la incidencia del paludismo y otras enfermedades graves.

Objetivo: Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.

Meta 9: Incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales e invertir la pérdida de recursos del medio ambiente.

Meta 10: Reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas que carezcan de acceso sostenible a agua potable y saneamiento básico.

Meta 11: Haber mejorado considerablemente, para el año 2020, la vida de por los menos 100 millones de habitantes de barriadas.

Objetivo: Fomentar una asociación mundial para el desarrollo.

Meta 12: Desarrollar aún más un sistema comercial y financiero abierto, basado en normas, previsible y no discriminatorio (se incluye un compromiso a la buena gobernabilidad, el desarrollo y la reducción de pobreza —a nivel nacional e internacional).

Meta 13: Atender las necesidades de los Países Menos Desarrollados (se incluye el acceso libre de aranceles y cupos de las exportaciones de los países menos adelantados; el programa mejorado de alivio de la deuda de los países pobres muy endeudados [HIPC] y la cancelación de la deuda bilateral oficial y la concesión de una asistencia para el desarrollo más generosa a los países que hayan expresado su determinación de reducir la pobreza).

Meta 14: Atender las necesidades especiales de los países sin litoral y de los pequeños estados insulares en desarrollo (mediante el Programa de Acción para el Desarrollo Sostenible de los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo y los resultados del vigésimo segundo período de sesiones de la Asamblea General).

Meta 15: Encarar de manera general los problemas de la deuda de los países en desarrollo con medidas nacionales e internacionales para hacer que la deuda sea sostenible a largo plazo. Se monitorean algunos de los indicadores para los países menos desarrollados, África, los países sin litoral y los pequeños estados insulares en desarrollo de manera aislada.

Meta 16: En cooperación con los países en desarrollo, elaborar y aplicar estrategias que proporcionen a los jóvenes un trabajo digno y productivo.

Meta 17: En cooperación con las empresas farmacéuticas, proporcionar acceso a los medicamentos esenciales en los países en desarrollo.

Meta 18: En colaboración con el sector privado, velar por que se puedan aprovechar los beneficios de las nuevas tecnologías, en particular de las tecnologías de la información y de las comunicaciones.

Foto de la portada: FIDA/C.Salazar

Diseño: Communications Development Inc., Estados Unidos y Grundy & Northedge, Reino Unido

Diagramación y edición: Green Ink, Reino Unido (www.greenink.co.uk)

Traducción al español: CINER, Bolivia (www.ciner.org)

Los Objetivos de Desarrollo del Milenio son las metas compartidas a nivel mundial para reducir dramáticamente la pobreza extrema en sus varias dimensiones – bajos ingresos, hambre, enfermedad, exclusión, falta de infraestructura y vivienda – y al mismo tiempo promover la equidad de género, educación, salud y sostenibilidad ambiental, todo hasta el año 2015.

Se puede alcanzar estos Objetivos audaces en todo el mundo si las naciones cumplen con sus compromisos de trabajar juntos para lograrlos. Mientras los Objetivos no incluyen ninguna meta energética específica, no se cumplirán si no se incrementa el acceso a servicios energéticos mejorados.

El Proyecto del Milenio de la ONU fue encomendado por el Secretario General de la ONU Kofi Annan para elaborar un plan de acción que sea práctico para lograr Objetivos de

Desarrollo del Milenio. Una entidad independiente de asesoramiento dirigida por el Profesor Jeffrey D. Sachs, el Proyecto del Milenio de la ONU, presentó sus hallazgos y recomendaciones al Secretario General de la ONU en enero de 2005, en la forma de la Inversión en el Desarrollo y los 13 informes de los Grupos de Trabajo del Proyecto del Milenio. Estos informes resaltan la importancia de los servicios energéticos para poder alcanzar los Objetivos. Los coautores de “Servicios Energéticos para los Objetivos de Desarrollo del Milenio” son ESMAP, PNUD, el Proyecto del Milenio de la ONU y el Banco Mundial, para proponer estrategias prácticas para proveer los servicios energéticos necesarios para alcanzar los Objetivos hasta el año 2015.

El informe se alimenta de los hallazgos de un grupo de trabajo sobre energía compuesto por expertos de gobiernos, el mundo académico, organizaciones internacionales y la

sociedad civil, liderado por el Prof. Vijay Modi de la Universidad de Columbia. El informe empieza con una descripción de los servicios energéticos y sus correspondientes metas en términos de cobertura que se debe lograr para alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Luego el informe describe los desafíos operativos que enfrentan los países más pobres del mundo para poder proveer dichos servicios y especifica algunas recomendaciones prácticas de cómo vencer estos desafíos energéticos. Al mismo tiempo, el informe resume como los países pueden aumentar el acceso a servicios energéticos como parte de sus estrategias para la reducción de la pobreza basadas en los ODMs.