

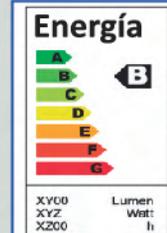
MATRIZ ENERGÉTICA EN EL PERÚ Y ENERGÍAS RENOVABLES

V. EFICIENCIA ENERGÉTICA: POLÍTICAS PÚBLICAS Y ACCIONES PENDIENTES EN EL PERÚ

Julio César Romaní Aguirre
Víctor Arroyo Chalco



Global
Energy
Award
2001



Etiqueta peruana de
eficiencia energética
para lámparas



Producción: Fundación Friedrich Ebert (FES)

Coordinadores temáticos: Oliver Marcelo Bret
Javier Coello Guevara

Coordinador FES: Raúl Tecco Miyano

Edición y corrección de estilo: Carolina Herrera Pecart

Diseño y diagramación: Ananí Gonzales Huamaní

Impresión: Sinco Editores

Depósito Legal N°: 2012-03205

Primera edición: 2012

La Fundación Friedrich Ebert (FES), presente en el Perú desde 1970, promueve las ideas y los valores de la democracia social para contribuir al entendimiento internacional y a la cooperación entre los países. En un contexto internacional donde los temas de abastecimiento energético, cambio climático y economía verde son cada vez más críticos y relevantes, la FES trabaja actualmente su “Proyecto Regional de Energía y Clima”. Esta iniciativa promueve el análisis y debate de propuestas técnicas sobre seguridad y eficiencia energética, política climática internacional y economía verde, que podrían ser de utilidad para la generación de consensos y el diseño de políticas.

Para ello, la FES ha apoyado la preparación y discusión de diferentes estudios, *Policy Papers* y publicaciones que abordan temas críticos a nivel regional tales como el abastecimiento y la integración energética, las energías renovables y los biocombustibles, el cambio climático y la economía verde, y las políticas de energía sostenible, entre otros.

En el caso del Perú, la fundación ha preparado y publicado entre los años 2009 y 2010 la serie **“Matriz Energética en el Perú y Energías Renovables”**, trabajo que incluyó los siguientes *Policy Papers*: “Energías convencionales, combustibles fósiles y sistema eléctrico”, de Carlos Herrera Descalzi; “Contribución de las energías renovables”, de Alfredo Novoa Peña; “Aprovechamiento descentralizado de fuentes renovables de energía”, de Manfred Horn Mutschler; y “Energía en el Perú; ¿hacia dónde vamos?”, de Pedro Gamio Aita.

Ahora, la FES publica un quinto título: **“Eficiencia energética: políticas públicas y acciones pendientes en el Perú”***, a cargo de Julio César Romaní Aguirre y Víctor Arroyo Chalco. Este documento revisa lo que se hizo y se está haciendo en el país en materia de eficiencia energética, y propone una serie de asuntos pendientes que se tendrían que incorporar en la agenda pública a

* La Fundación Friedrich Ebert (FES) no comparte necesariamente las opiniones vertidas por los autores en este documento.

fin de hacer efectivos los mandatos establecidos por las leyes del sector energía, tales como asegurar el suministro, proteger al consumidor, fomentar la competitividad de la economía nacional y reducir el impacto ambiental negativo del uso de los energéticos. Estos objetivos fueron ratificados en la “Política Energética Nacional del Perú 2010 - 2040”, promulgada en el año 2010.

Este documento aspira a contribuir a clarificar el debate sobre la eficiencia energética a nivel de políticas públicas y acciones ciudadanas en el Perú; y en conjunto con el documento publicado simultáneamente denominado “Agua, conflictividad e hidroenergía en el Perú” (de Cesar Gamboa y Vanessa Cueto), busca aportar al debate sobre el desarrollo energético nacional y los conflictos socio-ambientales locales.

Alfred Stoll

Representante en el Perú

Fundación Friedrich Ebert

ÍNDICE

Introducción

I. Rol del Estado en la promoción, regulación y planificación de la eficiencia energética en el Perú.....	9
II. Avances en la implementación del Plan Referencial del Uso Eficiente de la Energía 2009 - 2018 (PREE) y políticas pendientes.....	23
III. Potencial contribución de la eficiencia energética en la mitigación del cambio climático en el Perú...	30
IV. La eficiencia energética en la lucha contra la pobreza.....	38
Anexos.....	51
Bibliografía.....	58

ABREVIATURAS

AIE:	Agencia Internacional de Energía (International Energy Agency - IEA).
BID:	Banco Interamericano de Desarrollo.
BOE:	Barril Equivalente de Petróleo (Barrel of Oil Equivalent).
CARELEC:	Consejo de Administración de Recursos para la Capacitación en Electricidad - Ministerio de Energía y Minas.
CC:	Cambio Climático.
CEPAL:	Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
CENERGIA:	Centro de Conservación de la Energía y del Ambiente.
CMNUCC:	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
COFIDE:	Corporación Financiera de Desarrollo.
EE:	Eficiencia Energética.
GEI:	Gases de Efecto Invernadero.
GEF:	Global Environmental Fund.
GgCO₂eq:	Giga gramos de dióxido de carbono equivalente.
IFC:	Corporación Financiera Internacional (International Finance Corporation).
INEI:	Instituto Nacional de Estadística e Informática.
IPCC:	Panel Intergubernamental de Cambio Climático.
ISO:	Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization).
JICA:	Japan International Cooperation Agency.
JUNTOS:	Programa Nacional de Apoyo Directo a los más Pobres.
LAC:	Latinoamérica y el Caribe.
MINAG:	Ministerio de Agricultura.
MINEM:	Ministerio de Energía y Minas.
MJ:	Mega Joule.
NAMA:	Medidas Nacionales Adecuadas de Mitigación (Nationally Appropriate Mitigation Actions).
PAE:	Proyecto para Ahorro de Energía.
PBI:	Producto Bruto Interno.
PNUMA:	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
ppm:	partes por millón.
PREE:	Plan Referencial de Uso Eficiente de la Energía.
OECD:	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
RER:	Recurso Energético Renovable.
SENCICO:	Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción.
SEIN:	Sistema Eléctrico Interconectado Nacional.
t:	toneladas.
TJ:	Tera Joule.

EFICIENCIA ENERGÉTICA: POLÍTICAS PÚBLICAS Y ACCIONES PENDIENTES EN EL PERÚ

Autores: Julio César Romaní Aguirre(*)

Víctor Arroyo Chalco(**)

A pesar de que la eficiencia energética (EE) comenzó a practicarse intensivamente a partir de 1973 como consecuencia de la crisis del petróleo, en los últimos años está cobrando más importancia ya que, según la Agencia Internacional de Energía (AIE), es la única tecnología que podría ayudar a reducir en un 72% las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), acción que nos permitiría alcanzar el escenario de las 450 ppm de CO₂ en la atmósfera y de esta manera no superar los 2 °C que es la meta global acordada mundialmente para garantizar que las consecuencias del cambio climático no se tornen irreversibles para el planeta.

Frente a la trascendencia de este tema, se hace una revisión de lo que se hizo y se viene haciendo en el Perú en materia de EE y se pretende poner en la agenda actual los asuntos pendientes que tendrían que encararse para hacer efectivos los mandatos que establece la Ley N° 27345, Ley de Promoción de Uso Eficiente de la Energía, que promulgada en el año 2000 declaró a la EE de interés nacional con el fin de asegurar el suministro de energía, proteger al consumidor, fomentar la competitividad de la economía nacional y reducir el impacto ambiental negativo del uso de los energéticos, designando al Ministerio de Energía y Minas como la autoridad competente en este campo. Esta decisión del gobierno fue ratificada en la Política Energética Nacional del Perú 2010 - 2040, promulgada el año 2010, que en su primer objetivo señala que se debe contar con una “matriz energética diversificada, con énfasis en las fuentes renovables y la eficiencia energética”.

El presente documento se ha desarrollado en 4 partes. En la primera, se hace mención a los antecedentes internacionales sobre la eficiencia energética y las nuevas fuerzas o tendencias que influirían decididamente en su dinamización. También se señala la experiencia que tiene el Perú en el desarrollo de este tipo de programas, ya que de hecho nuestro país fue uno de los pioneros a nivel

de Latinoamérica desde la década del 80 y en determinado momento incluso asesoró a otros países a preparar e implementar sus programas de EE. Este liderazgo se perdió durante la última década, pues no se desarrollaron estos programas con la misma intensidad de la década del noventa. Recién en los últimos tres años el Estado está impulsando nuevamente la EE.

En la segunda parte, se analizan los avances y las barreras encontradas en la implementación del Plan Referencial de Uso Eficiente de la Energía 2009 - 2018. Allí se afirma que, de llevarse a cabo las 10 primeras acciones más importantes de las 125 planificadas, se ahorraría en dicho período US\$ 5 291 millones con una inversión de US\$ 673 millones. Las mejoras en eficiencia energética se pagan con los propios ahorros que generan y en países como el nuestro, en los que se ha desarrollado limitadamente estos programas, la relación costo/beneficio es elevada.

En la tercera parte analizamos sobre cómo y cuánto contribuirían los programas de eficiencia energética a la reducción de emisiones de GEI en el país.

En la cuarta parte revisamos la importancia de la eficiencia energética en la lucha contra la pobreza, determinando, sobre la comparación de un menú energético de una familia rural con el de una urbana, que las familias del campo a pesar de que consumen 2,5 veces más energía y emiten 3,5 más gases de GEI que una familia urbana, no tienen acceso a la calidad de la energía útil y limpia que se tiene en las ciudades. Los pobres en nuestro país son los que utilizan los equipos más ineficientes, por lo que cualquier subsidio otorgado en las tarifas y precios de la energía servirá para cubrir esa ineficiencia, por lo que es más recomendable que se les entregue equipos eficientes y destinar los subsidios a otras acciones para elevar así su calidad de vida.

Para determinar las políticas de EE que están pendientes en el país se toma como referencia un documento reciente de la Agencia Internacional de Energía (AIE), que recomienda 25 lineamientos de política de eficiencia energética que deben desarrollar todos los países del mundo para lograr reducir sus consumos de energía y emisiones de GEI, e indica con un código de colores las políticas pendientes (rojo), así como las que ya se han implementado (verde) o están en proceso de implementación (ámbar).

(*) Ingeniero químico de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (UNSCH), especialista en Eficiencia Energética y posgraduado en Ingeniería Nuclear en la Universidad de Buenos Aires. Fue director general de Instalaciones del Centro Nuclear del Perú. Ha sido jefe del Programa de Ahorro de Energía - PAE (1994 - 2001) que obtuvo el Global Energy Award 2001 (Premio Mundial de la Energía) en la categoría institucional. Participó en la elaboración del Reglamento de la Ley de Promoción de Uso Eficiente de la Energía y la Política Energética Nacional del Perú 2010 - 2040. Fue presidente de la comisión que elaboró el Plan Referencial de Uso Eficiente de la Energía 2009 - 2018. cromani@apefiperu.org; cromani21@yahoo.es.

(**) Ingeniero químico de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), máster en Gestión y Auditoría Medioambiental de la Universidad de Cádiz (España). Estudios en conservación de energía y protección ambiental en Suecia, España y Japón. Exconsultor de Naciones Unidas, USAID, GTZ. Ha realizado cerca de 250 estudios y proyectos sobre conservación de energía y medio ambiente en plantas industriales, centrales eléctricas, refinerías, hospitales y otros. Ha participado como expositor en unos 40 eventos a nivel nacional e internacional. Es gerente general de CINYDE S.A.C. consultora en energía y medio ambiente. varroyo@apefiperu.org; victor.arroyo@cinydesac.com.

I. ROL DEL ESTADO EN LA PROMOCIÓN, REGULACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PERÚ

I.1. La eficiencia energética: antecedentes y tendencias internacionales

En las últimas décadas se han producido una serie de hechos que dinamizaron la implementación de los programas de eficiencia energética (EE) a nivel mundial, considerándoseles actualmente como un componente importante de las matrices energéticas que permiten mejorar la competitividad, asegurar el suministro de energía y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Este fenómeno se inició en octubre de 1973, cuando la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) cuadruplicó el precio del barril y originó una gran crisis mundial que obligó a los países desarrollados a pensar en la sustitución del petróleo por otras fuentes de energía, esto al tener en cuenta que la mayor parte de las reservas mundiales se hallan en los países del Medio Oriente que, involucrados periódicamente en conflictos, provocan fluctuaciones mundiales en los precios de los energéticos.

Entre otras alternativas se consideraron las energías renovables como la eólica y la solar, sin embargo,

a pesar de que en ese entonces ya eran técnicamente viables, sus costos aún eran elevados. Entonces, los países desarrollados se inclinaron por una tecnología que ya estaba madura y era económicamente aceptable: la electricidad producida por las centrales nucleares que utilizaban el uranio como combustible y cuyos productores eran países políticamente estables. Actualmente existen en operación 435 centrales nucleares en todo el mundo y Francia se encuentra a la vanguardia, ya que genera el 75% de su electricidad con esta fuente, en tanto 30 países desarrollados y en vías de desarrollo cubren sus necesidades con esta energía.

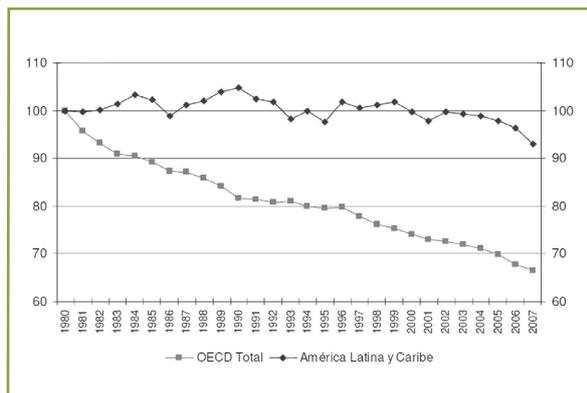
Otra tecnología a la que se le empezó a dar gran importancia en esa década fue la eficiencia energética (EE). Si consideramos que con el petróleo barato todos los equipos domésticos e industriales fabricados hasta ese entonces eran ineficientes, los ahorros que se podían obtener del cambio eran enormes. Por otra parte, los bajos precios de los energéticos también dieron lugar a malos hábitos de consumo de la energía en la población, advirtiéndose que tan solo con pequeños

Eficiencia energética

ajustes en el uso o en las costumbres se podría tener la misma comodidad, pero consumiendo menos energía. El resultado sería que se requerirían menos combustibles y se produciría menos contaminación.

Hasta esa década, en todos los países desarrollados el crecimiento anual de la energía se daba en el mismo porcentaje que el crecimiento del Producto Bruto Interno (PBI). A partir de la crisis energética mundial, muchos países pusieron en práctica programas de EE que produjeron un crecimiento económico pero sin demandar energía en la misma proporción. Este efecto se puede ver en el indicador denominado intensidad energética, que es la fracción de la cantidad de energía que gasta un país dividida por el valor del PBI anual que genera. Cuanto menor sea el valor de la intensidad energética, mayor será la eficiencia energética de un país. Nótese que la intensidad energética de los países desarrollados registrada por la Organización para la Cooperación del Desarrollo Económico (OECD) se ha reducido en un 35% tomando como año base 1980 (ver Fig. I.1), mientras que los países de América Latina y el Caribe lo han hecho en un 7% en promedio.

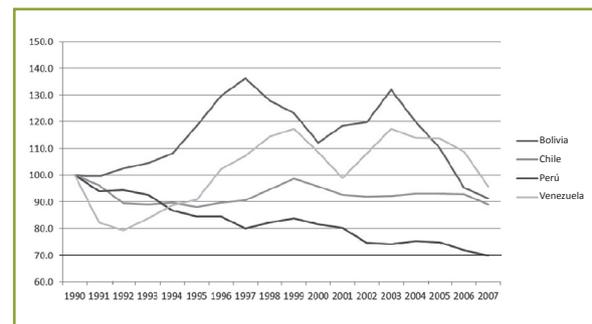
Fig. I.1. Intensidad Energética de la OECD vs. América Latina y el Caribe



Fuente: Eficiencia energética en América Latina y el Caribe. CEPAL. (2010)

En la Fig. I.2. observamos la evolución de la intensidad energética en algunos países de América Latina y el Caribe. En el caso del Perú, ésta intensidad se ha reducido en un 30%, es decir, actualmente consumimos casi la tercera parte de energía por unidad de PBI en relación a 1980, para producir la misma cantidad de bienes y servicios.

Fig. I.2. Intensidad Energética de varios países de América Latina



Fuente: Evaluación resultado de proyectos y programas de eficiencia energética: Propuesta Metodológica. Luiz A. Horta. CEPAL.

En la década del ochenta, la globalización de la economía, que se intensificó a partir de entonces por las políticas de liberalización de mercados implementadas por los países desarrollados, dinamizó aún más los programas de EE para reducir sus costos de producción, no solo para exportar bienes con precios competitivos, sino también para defender sus productos en sus mercados internos.

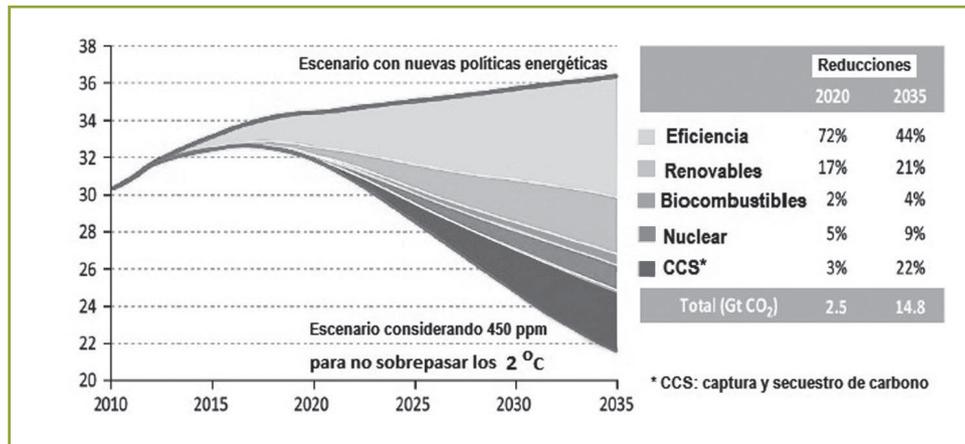
Por otro lado, la crisis ecológica que se produce desde décadas anteriores por el incremento del dióxido de carbono (CO₂), responsable del calentamiento global y los cambios climáticos en el planeta, impulsa vigorosamente el desarrollo de los programas de EE, ya que gran parte de las emisiones se originan por el consumo de energía. Estas prácticas han incrementado

la temperatura de nuestro planeta en 0,74 °C, de allí que el objetivo de las últimas reuniones internacionales sobre cambio climático busquen adoptar medidas para que no se sobrepase los 2 °C, pues la alteración en los ecosistemas sería irreversible. La temperatura de la que hablamos se alcanzaría si se llegara a superar los 450 ppm (partes por millón) de CO₂, por lo que ahora es una prioridad mundial “estabilizar” ese valor. De acuerdo a la Organización Meteorológica Mundial

de las Naciones Unidas en el año 2010 ya habíamos alcanzado las 389 ppm.

La Agencia Internacional de Energía (AIE) estima que para estabilizar la concentración del carbono en 450 ppm, la medida más importante es implementar programas de eficiencia energética, ya que contribuirían a la reducción de emisiones de carbono en 72% al año 2020 y 44% al año 2035, en relación a otras tecnologías disponibles (Ver Fig. I.3.).

Fig. I.3. Tecnologías para reducir las emisiones globales. El rol de la eficiencia energética



Fuente: World Energy Outlook. (2011)

La eficiencia energética es entonces, la tecnología más relevante para “descarbonizar” la economía energética mundial, es más, en el futuro no habrá otra manera de generar y usar la energía sino es con eficiencia. De hecho el protocolo de Kyoto, que entró en vigencia en el 2005, es un acuerdo vinculante y el mecanismo más importante que se ha establecido para reducir las emisiones, a pesar de que su vigencia para los próximos años estaba en duda; sin embargo en la XVII Cumbre de la ONU sobre Cambio Climático, desarrollada en Durban (Sud África) en el mes de

diciembre del 2011, se aprobó que continúe vigente después del 2012, acción que sin duda contribuirá con la dinamización de los programas de EE. También se aprobó el denominado “Fondo Verde para el Clima”, que se prevé será de 100 billones de dólares, para que los países en desarrollo hagan frente al cambio climático.

Por otro lado, la Organización Internacional de Normalización (ISO) conocida mundialmente a través de las ISO 9000 referidas a la calidad y las ISO 14000 refe-

ridas a la gestión ambiental (que incluye el concepto de huella de carbono), ha emitido en junio del año 2011 la nueva ISO 50001, referida a la gestión energética, para promover que las empresas productivas y de servicios procuren implementar programas de EE que coadyuven a la reducción de las emisiones de GEI. La ISO estima que esta norma podría impactar en el 60% de la demanda de energía mundial.

En los próximos años nuestras exportaciones tendrán que cumplir ese requerimiento, por lo que deberíamos preparar a nuestras empresas para que no pierdan competitividad. No hay que olvidar que todos los países para continuar compitiendo en el mercado mundial, tuvieron que adecuarse muy rápidamente a las normas ISO 9000, lo mismo puede suceder con la ISO 50001.

Otra tendencia importante en el uso eficiente de la energía, es la tecnología de los SMART GRID o redes inteligentes. La red eléctrica que conocemos fue diseñada con el único objetivo de suministrar energía en una sola dirección (de la empresa eléctrica al cliente), sin embargo los SMART GRID posibilitan que el flujo se dé en ambas direcciones gracias a los avances en la transmisión de datos y los sensores que se pueden colocar en todos en los equipos instalados. Con este

sistema se podrá conocer en todo momento lo que sucede en la red y administrar la demanda. Podremos también, programar el encendido y apagado de los artefactos electrodomésticos desde una computadora de la oficina o desde un teléfono celular, lo mismo sucedería con los equipos de la industria y las empresas de servicios. También permitirá que estos artefactos se pongan en marcha automáticamente en las horas en las que haya una menor demanda y el precio de la energía sea más barato, con esto el cliente reducirá el costo de su factura y las empresas podrán optimizar el suministro al modular la demanda. Estos sistemas todavía son caros, pero su precio se reducirá en los próximos 3 o 4 años, por lo que el país debe prepararse para esta nueva etapa que impactará de manera importante en su eficiencia energética.

En general, se producen cada día nuevos equipos eficientes como los dispositivos de iluminación basados en diodos emisores de luz (LED), los coches eléctricos para el transporte, o la construcción de viviendas con menores consumos de energía, todo con el objetivo de reducir las emisiones. Por estas razones, debemos realizar una investigación permanente sobre las nuevas tecnologías que estén por ingresar al mercado y que nos podrían ayudar a mejorar nuestra eficiencia y competitividad.

I.2. La eficiencia energética en el Perú: antecedentes

Programas desarrollados y el contexto en el que se realizaron

El Perú no pudo escapar al impacto de la crisis energética mundial de 1973 y se vio en la necesidad de desarrollar programas de ahorro de combustibles, principalmente para el transporte. Luego, en la década del ochenta, implementó durante algunos años, el

“horario de verano” de enero a marzo, como un medio para ahorrar energía. En la década del noventa se realizaron múltiples campañas de ahorro energético, pues tuvimos varios años de déficit ocasionado por los cambios climáticos que afectaron a las centrales hidroeléctricas. Estas circunstancias se presentaron en una década en la que una nueva política económica de libre mercado dinamizaba el crecimiento del país

a partir de 1993. Ese año el PBI creció en 4,8%, el año 1994 en 12,8% y se previó para el año 1995, un crecimiento del 8,6% y desde luego un incremento importante en la demanda eléctrica.

En esas circunstancias de franca reactivación económica, a fines de 1994, y ante la ausencia de lluvias y agua en los reservorios de las hidroeléctricas, se pronosticó que en 1995 se tendría un déficit de 100 MW, lo que podría originar racionamientos. Frente a esta situación, se decidió realizar una campaña de ahorro de energía (la más intensa desarrollada en el país), que abarcó el período 1995 - 2001. El Ministerio de Energía y Minas (MINEM) encargó esta tarea al Centro de Conservación de la Energía (CENERGIA) y al Proyecto para Ahorro de Energía (PAE) creado en octubre de 1994, con el encargo específico de reducir la demanda en 100 MW en el Sistema Interconectado Centro Norte (SINC).

Ambas entidades trabajaron conjuntamente durante los años 1995 y 1996. A partir de 1997, el PAE continuó dicha tarea debido a que los márgenes de reserva eran aún limitados y no habían ingresado nuevas unidades de generación. En 1998, al presentarse una situación de emergencia en el Sistema Interconectado del Sur (Sisur), ocasionada por la inundación de la Central de Macchu Picchu que causó la pérdida del 25% de la oferta de esa región, se volvió a realizar una campaña intensa de ahorro de energía.

En el período 2002 - 2006 el Estado no volvió a promover acciones de eficiencia, a pesar de que la Ley N° 27345 - Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía, promulgada en el año 2000 había designado al Ministerio de Energía y Minas como autoridad competente. Recién a fines del año 2007, el nuevo gobierno decidió retomar la realización de acciones de EE. En las siguientes páginas hacemos un recuento muy resumido de estos períodos.

1.2.1. Período 1994 - 2001

El objetivo en este período fue reducir la demanda en 100 MW como mínimo y mantener dicha reducción

en el tiempo hasta que ingresaran nuevas unidades de generación en los siguientes años. En ese entonces las condiciones para el desarrollo de un programa de ahorro de energía eran favorables; por un lado las tarifas habían llegado a su valor real como parte de un proceso de sinceramiento de la economía, y la inflación era muy baja, lo que permitía a los usuarios percibir los resultados económicos de sus esfuerzos de ahorro. Por otro lado en la década del ochenta, el subsidio de la energía propició el uso de equipos ineficientes y los malos hábitos de consumo de energía en la población originaron a su vez, usos innecesarios. Uno de los lineamientos políticos para la campaña fue que no se consideraran subsidios.

Sobre estas bases se decidió que la campaña de ahorro debía sustentarse en 2 pilares: la modificación de los hábitos y usos de consumo en todos los segmentos de la población y la promoción e introducción de equipos eficientes al mercado nacional. En resumen, se ejecutaron las siguientes actividades:

a) Sector residencial.

- Mejora de los hábitos de consumo

En este sector se realizaron de manera sostenida tres actividades paralelas y complementarias entre sí: una campaña educativa, una campaña publicitaria y una campaña informativa demostrativa. La campaña publicitaria, muy intensa, se difundió anualmente por televisión, radio y prensa y estuvo destinada a sensibilizar a la población para mantener permanentemente en su comportamiento los buenos hábitos de uso eficiente de la energía.

La campaña educativa estuvo dirigida a formar una nueva generación de peruanos con buenos hábitos de consumo de energía. Para ello se introdujo el tema de su uso eficiente en el currículo oficial de la educación inicial, primaria y secundaria, acción que llegó a impactar en 3,5 millones de estudiantes. Además, se imprimieron textos y material didáctico especializado,

Eficiencia energética

y se inició la capacitación de los docentes de institutos pedagógicos.

En el marco de la campaña informativa se diseñaron y publicaron 5 millones de folletos, trípticos, revistas tipo historieta y materiales informativos diversos para cada segmento consumidor, también se implementó una página web (una de las primeras del sector público) y se instaló una central telefónica informativa para el sector residencial, comercial e industrial, que prestó 73 mil asesorías anuales.

La campaña demostrativa comprendió la fabricación de 33 módulos interactivos de ahorro de energía (se elaboraron focos gigantes, módulos comparadores de consumo, sistemas de generación eléctrica, etcétera), que se distribuyeron en todas las regiones del

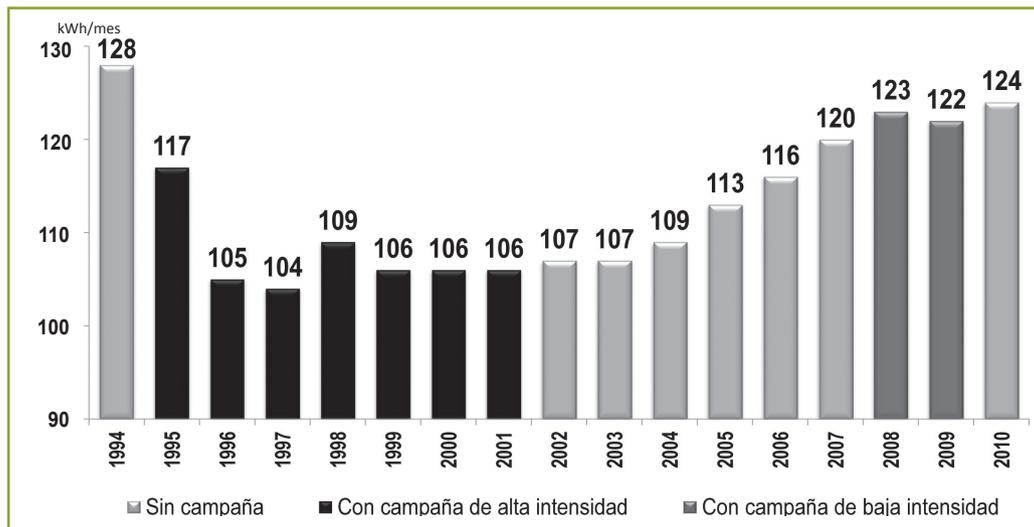
país, también se inauguró una sala de exposición de uso eficiente de la energía en el Museo de la Nación, que se mantuvo abierta al público durante tres años.

- Introducción de equipos eficientes

En este mismo período se desarrolló un intenso trabajo de promoción de los focos ahorradores, tarea que logró introducir sólo en el primer año de campaña, la cantidad de 500 mil unidades y de 2,6 millones en el período 1995 - 2000. El Perú fue uno de los pioneros en promover la utilización e introducir masivamente esta tecnología en Latinoamérica.

El resultado de la campaña en el sector residencial fue que el promedio mensual de consumo de electricidad por usuario se redujo para el período 1995 - 2001, en aproximadamente el 17%.

Fig. I.4. Evolución del consumo promedio mensual de electricidad del sector residencial en kWh/mes. Sin y con campaña de ahorro de energía.



Fuente: Anuario OSINERGMIN 2010.

b) Sector productivo y de servicios.

En este sector el esfuerzo estuvo destinado a formar un mercado de eficiencia energética, ya que con

la EE las consultorías e inversiones necesarias se pagan con los propios ahorros que se generan. Se desarrollaron acciones de sensibilización de la demanda tales como 54 cursos cortos de EE para 3 100 jefes de man-

tenimiento y técnicos de 1 600 empresas, además, se publicó la revista “Eficiencia” para mostrar los casos exitosos de ahorro de energía en el sector industrial y comercial. También se distribuyeron gratuitamente softwares de ahorro de energía como el “Amigo Tarifario”, “El Bancondenser”, “El Contador Energético” y “Menús Energéticos”.

Complementariamente, desde el año 1996 se realizaron algunas acciones para incrementar la oferta de consultoría en eficiencia energética, esto se hizo a través de 4 cursos de post grado de 240 horas teóricas con la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), de estos cursos egresaron 164 especialistas. Adicionalmente se publicaron un libro de eficiencia energética, un “Manual de uso racional de energía para consultores” y CDs para capacitadores en el uso racional de energía.

Dada la importancia de los indicadores de eficiencia, estos se determinaron para el sector minero, textil, plásticos y pequeña y micro empresa. Los resultados se publicaron y divulgaron ampliamente con la finalidad de que otras empresas tuvieran valores de consumo de energía por unidad de producto o servicio con que compararse.

c) Sector público.

Conscientes de que los edificios del Estado eran grandes consumidores y debían dar el ejemplo al resto de la sociedad, se realizaron auditorías en las sedes ministeriales y se formaron comités de ahorro de energía en cada uno ellos. El año 2001 se modernizó la iluminación de Palacio de Gobierno y el Ministerio de Energía y Minas (MINEM), para que sirvieran como modelos demostrativos para el resto de sectores.

d) Sector transportes.

En este sector se trabajó con el Servicio de Taxi Metropolitano (SETAME) de la Municipalidad de Lima, así se procedió a capacitar a los taxistas (uno de los segmentos de mayor consumo), entrenándolos en el

ahorro de combustibles y las técnicas de conducción eficiente, se promovió la sustitución de la gasolina por el GLP. Además, se capacitó a los conductores de los servicios de transporte público interprovincial en coordinación con sus empresas.

Promoción de las energías renovables.

En 1996 el PAE instaló la primera villa solar del Perú, que aún funciona con energía fotovoltaica en la Isla de Taquile en Puno, que sirvió como modelo demostrativo para otros proyectos del MINEM y el resto de sectores que realizaron proyectos similares. También, se electrificaron 11 locales comunales en diferentes pisos ecológicos equipándolos con sistemas eólicos y solares. Adicionalmente, para abaratar los costos de instalación y mantenimiento se capacitó al 90% de los docentes de los institutos tecnológicos de las zonas rurales aisladas en los temas de instalación y mantenimiento de módulos fotovoltaicos y calentadores solares, con lo cual se promovió la confianza y el uso intensivo de estos equipos.

Elaboración de normas técnicas de eficiencia energética

Desde agosto de 1999 el PAE se convirtió en la Secretaría del Comité de Uso Racional de Energía y Eficiencia del INDECOPI, y como tal, inició la elaboración de normas de eficiencia energética para los equipos mayores consumidores de energía, tanto del sector residencial como del industrial. En esta línea, se constituyeron 5 subcomités: iluminación, refrigeración, calderas, motores eléctricos y sistemas solares. Para el año 2001 se aprobó la primera norma para los focos ahorradores.

Gracias a la combinación de estas acciones en este período no se recurrió a los racionamientos (que hubieran originado pérdidas de cientos de millones de dólares, como en 1992), a pesar de que el PBI del país continuó creciendo. Las evaluaciones sobre esta campaña determinaron que la demanda eléctrica se

redujo en 238 MW, es decir casi el 10% de la demanda de 1995. A fin de consolidar los logros alcanzados el PAE elaboró el Plan de Eficiencia Energética para el Mediano y Largo Plazo 1998-2007.

Las actividades del PAE concitaron la atención de otros gobiernos latinoamericanos como Cuba y Ecuador, que adoptaron algunos de nuestros programas, a estos países se les brindó asistencia técnica oficial a través del MINEM. Por los resultados obtenidos, el PAE recibió varios reconocimientos en concursos nacionales e internacionales, como el Premio Mundial de la Energía 2001 (*Global Energy Award*). En ese mismo año, el gobierno de transición, al considerar que esta actividad debería continuar en los siguientes años, transformó el Proyecto de Ahorro de Energía (PAE) que tenía carácter temporal, en el Programa de Ahorro de Energía (PAE) de naturaleza permanente.

Durante este período, la participación de las direcciones regionales de Energía y Minas y de Educación, así como del personal administrativo del MINEM fue muy importante, pues coadyuvó a que la campaña de ahorro de energía no solo tuviera un alcance nacional, sino que fuera altamente efectiva.

1.2.2. Período 2002 - 2010

A partir del año 2002 y hasta el 2006, el Ministerio de Energía y Minas tomó la decisión política de reducir paulatinamente las actividades del PAE hasta extinguirlas. Para el año 2007, las autoridades del nuevo gobierno pusieron en agenda nuevamente la actividad de EE. De manera resumida las actividades desarrolladas durante este período fueron:

➤ El Comité de Uso Racional de Energía y Eficiencia del INDECOPI siguió con la elaboración de las normas de eficiencia energética. Hasta el año 2009 se habían aprobado normas de iluminación, refrigeración, motores, calderas, calentadores de agua y sistemas solares. No obstante ello, no se consiguió que el etiquetado sea obligatorio tal como lo demanda la Ley

N° 27345 de eficiencia energética. Esta gestión recién se inició a mediados del año 2011.

- En el período 2001 al 2003, se implementó de manera efectiva el programa de iluminación eficiente “Proyecto ELI”, administrado por la empresa de Distribución Eléctrica de Lima Norte S.A.A. (Edelnor) y financiado por la Cooperación Financiera Internacional (IFC), destinado a dinamizar el mercado de la iluminación eficiente a través de campañas publicitarias y educativas, con el se logró incrementar la venta a millones de focos ahorradores por año. Contribuyó a este objetivo, el ingreso de los productos de procedencia china que tenían un precio menor.
- En el marco del Convenio MINEM - BID de Cooperación Técnica no Reembolsable ATN/JF-7040-PE “Consolidación del marco institucional para servicios sostenibles de uso eficiente de la energía”, entre los años 2003 y 2008 se realizaron los siguientes estudios:
 - a) Uso y Producción Eficiente en el Perú, por el que se determinó que el potencial de ahorro energético podía alcanzar los 382 millones de dólares por año (2003).
 - b) Pautas para la formulación de políticas de precios relativos de los energéticos con la aplicación del ISC (2006).
 - c) Desarrollo de mecanismos de financiamiento para proyectos de ahorro de energía (2006).
 - d) Apoyo al desarrollo de proyectos demostrativos para las ESCO (2008 - 2009).

Desde el año 2008 se desarrolla el Proyecto BID/Fomin, en el marco del Convenio de Cooperación Técnica no Reembolsable N° ATN/ME-10711-PE “Promoción de oportunidades de mercado para las energías limpias y eficiencia energética en el Perú” suscrito entre el Fondo Nacional del Ambiente (FONAM) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). El objetivo es la realización de actividades de EE para contribuir a aumentar las oportuni-

des de mercado y mejorar la competitividad de las pequeñas y medianas empresas (Pyme). En este escenario se desarrollaron estudios de potencial de eficiencia energética en 25 Pymes durante el año 2010.

- En el año 2008 se produjo un déficit de energía eléctrica y como apenas se contaba con un margen de reserva del 1%, se implementó una campaña de ahorro de energía de baja intensidad, tarea que incluyó: el desarrollo de una campaña publicitaria en el segundo semestre del año, la entrega de 1,6 millones de focos ahorradores a los usuarios de provincias para reducir la demanda (se logró reducir 55 MW), una campaña de sensibilización dirigida a las empresas del sector productivo, de un alcance muy limitado y una campaña en el sector educativo. Además en ese mismo año, el MINEM elaboró 23 guías de eficiencia energética para diferentes actividades económicas.
- A partir del año 2009 el sector inició la sustitución de las cocinas a kerosene por las de gas y la sustitución de las cocinas tradicionales por las mejoradas. Asimismo, el Ministerio del Ambiente (MINAM) inició una campaña de ecoeficiencia en el sector público, que tiene un componente de ahorro de energía.

I.3. Otros aspectos del período 1994 - 2010

I.3.1. Formación de una cultura de eficiencia energética

Sobre la formación de una cultura de uso eficiente de la energía, durante los últimos 15 años, únicamente en el período 1995 - 2001, se trabajó en la concientización de la población que podría garantizar la práctica permanente del uso eficiente de la energía, tarea que comprendió la realización de campañas intensas para todos los niveles educativos, incluyendo los que cursaban estudios superiores.

I.3.2. Financiamiento de las campañas de eficiencia energética

El financiamiento de las campañas de EE realizadas hasta la fecha se obtuvo generalmente del tesoro público. La participación de la cooperación técnica internacional durante este período fue muy limitada, así, en el año 1998 la “Carl Duisberg Gesellschaft” de Alemania financió uno de los cuatro cursos de Post Grado de Eficiencia Energética que organizaba anualmente el Programa para Ahorro de Energía (PAE). Asimismo, el IFC financió el “Proyecto ELI” mencionado anteriormente, tarea que se concretó en acciones

desarrolladas entre el 2001 y el 2003. El BID financió la Cooperación Técnica no Reembolsable N° ATN/JF-7040-PE y el Proyecto de Cooperación Técnica no Reembolsable N° ATN/ME-10711-PE “Promoción de oportunidades de mercado para las energías limpias y eficiencia energética en el Perú” que ejecuta actualmente el Fondo Nacional del Ambiente (FONAM).

En el año 2009, con un aporte de la CEPAL se diseñó un fideicomiso de eficiencia energética, cuya administración se entregaría a COFIDE, acción que no se concretó. Por otro lado, el MINEM logró que se apruebe un proyecto GEF a través del PNUMA para modernizar la iluminación en el Perú, proyecto que se ejecutará en los próximos años.

I.3.3. Posibilidades de financiamiento y participación de las Empresas de Servicios Energéticos (ESCO)

Desde el inicio del desarrollo de los programas de EE en el Perú, entre 1995 y el 2001, se buscó la formación de las empresas de servicios energéticos (ESCO) como un medio para dinamizar la EE y vincular a las empresas industriales con las financieras. Como se

determinó que era necesaria una masa crítica de consultores en EE que prestaran dicho servicio, se capacitó a 164 especialistas en este tema a través de 4 cursos de postgrado, además se coordinó con el sector financiero. Sin embargo, este último, consideró que los montos de los préstamos, en ese momento, no eran atractivos para participar en este tipo de negocio.

Durante los años 2008 y 2009 se desarrolló un proyecto con apoyo del BID con el objetivo de formar 3 ESCO, pero no se concretó debido a que en el país no existen empresas de ingeniería con capacidad suficiente en EE (con excepción de CENERGÍA) que puedan vender sus proyectos en el lenguaje bancario, dado que este sector solo financia al industrial por su capacidad de crédito y no sobre un *project finance* basado en proyectos.

Los recursos de los fondos financieros internacionales relacionados al cambio climático se han colocado en pocos proyectos grandes y no en líneas de crédito de fácil acceso para las pequeñas y medianas empresas, que son las que más lo necesitan. Tampoco existe un fondo de garantías que apalanque este tipo de iniciativas y que permita que el crédito fluya.

No obstante ello, desde el año 2003, algunos bancos han canalizado fondos de la Cooperación Suiza (SECO), para las empresas que desean implementar proyectos de ecoeficiencia, a través de organizaciones como el Centro de Ecoeficiencia y Responsabilidad Social (Grupo GEA). Entre los bancos que participan están el Banco de Crédito, el Scotiabank y el Interbank, los que en conjunto tienen 15 proyectos financiados. El BBVA ha sido pionero en el mercado EE y ha financiado proyectos ecoeficientes por 30 millones de dólares utilizando fondos del IFC. En la actualidad COFIDE gestiona una línea de crédito del banco alemán KfW por 65 millones de euros y probablemente reciba una línea adicional de 100 millones de dólares del JICA, los que estarían disponibles en este año 2012, para financiar programas de eficiencia energética y energías renovables.

I.3.4. Regulaciones y normativa de eficiencia energética

Un logro importante del país, es que el año 2000 se promulgó la Ley N° 27345, Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía, que declara esta actividad de interés nacional para asegurar el suministro de energía, proteger al consumidor, fomentar la competitividad de la economía nacional y reducir el impacto ambiental negativo del uso de los energéticos. Esta ley designa al Ministerio de Energía y Minas como la autoridad competente, con atribuciones para:

- Promover la creación de una cultura de uso racional de la energía.
- Promover la mayor transparencia del mercado de la energía.
- Diseñar, auspiciar, coordinar y ejecutar programas y proyectos de EE, así como elaborar y ejecutar planes y programas referenciales de EE.
- Coordinar con los demás sectores y las entidades públicas y privadas el desarrollo de políticas de uso eficiente de la energía.
- Promover la constitución de empresas de servicios energéticos (EMSE, también llamadas ESCO) y la asistencia técnica para instituciones públicas y privadas.
- Promover el consumo eficiente de energéticos en zonas aisladas y remotas.

Un aspecto muy importante de la ley que comentamos, es que establece el derecho a la información del consumidor, pues dispone que, los equipos y artefactos que utilicen energía deberán incluir en sus etiquetas, envases, empaques y publicidad la información sobre su consumo en relación con los estándares de eficiencia energética, bajo responsabilidad de sus productores y/o importadores. A diferencia de las leyes de otros países, no establece incentivos o subsidios. Sin embargo, esto no es una barrera para que el Estado

subsidie equipos eficientes como lo ha hecho en los últimos años con los 1,6 millones de focos ahorradores o el programa de cocinas mejoradas que se distribuyen entre la población de bajos recursos. Para este fin, se incluyeron artículos específicos en las leyes anuales de presupuesto, que posibilitaron que estas acciones fueran desarrolladas.

Recién en el año 2007, el MINEM con un retraso de siete años, elaboró el reglamento de la Ley N° 27345, el mismo que en 12 artículos precisa los alcances establecidos por la ley. Complementariamente en el año 2008, a través del Decreto Supremo N° 034-2008-EM, se dispuso la modernización de la iluminación de las entidades del Estado a través del reemplazo de los fluorescentes de 40W modelo T12 por los T8 de 36 W; los focos incandescentes por focos ahorradores; los balastos electromagnéticos por balastos electrónicos, además se dispuso que los equipos de iluminación que adquiriese el Estado deberían contar con la etiqueta de eficiencia energética. En mayo del año 2009, el Ministerio del Ambiente (MINAM) promulgó el Decreto Supremo N° 009-2009-Minam para aprobar las medidas de ecoeficiencia para el sector público que incluyen un componente de ahorro de energía.

En octubre del año 2009, la Resolución Ministerial N° 469-2009-EM/DM aprobó el Plan Referencial de Uso Eficiente de la Energía 2009 - 2018, revisada y suscrita por los representantes de los gobiernos regionales.

I.3.5. Infraestructura física y de recursos humanos en eficiencia energética

En el año 1994 se creó el Proyecto para Ahorro de Energía (PAE) que contó con una sólida infraestructura organizacional y dependía orgánicamente del Viceministro de Energía. La institución poseía un local propio y personal permanente de hasta 20 trabajadores en los momentos de mayor intensidad de las campañas de ahorro de energía. A ellos se sumaba el personal de las direcciones regionales de Energía y Minas y de Edu-

cación que también participaron durante el período 1995 - 2001.

Aprobado el Plan Referencial de Uso Eficiente de la Energía y considerando la cantidad de las 125 acciones que se deberían desarrollar, se propuso la creación de una unidad orgánica en el MINEM que tuviera el rango de dirección general. Con el Decreto Supremo N° 014-2010-MEM, que modificó el Reglamento de Organización y Funciones del ministerio, se creó la nueva Dirección General de Eficiencia Energética que se implementó y entró en funciones durante el segundo semestre del año 2010. Esta dirección depende directamente del Viceministro de Energía y tiene como encargo principal la implementación del Plan Referencial de Uso Eficiente de la Energía ya que fue el fundamento para solicitar su creación ante la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM). Cuenta actualmente con una planilla reducida de 5 técnicos dedicados a esta actividad y 2,8 millones de nuevos soles de presupuesto asignado para el 2011. La infraestructura física que posee es limitada.

I.3.6. El papel de la EE en la nueva matriz energética nacional y en las políticas de Estado 2010 - 2040.

Con fecha 21 de noviembre del 2010 se aprobó, a través del Decreto Supremo N° 064-2010-EM, la Política Energética Nacional del Perú 2010 - 2040. En este documento el Objetivo N° 1 es “contar con una matriz energética diversificada, con énfasis en las fuentes renovables y la eficiencia energética”, y el tercer lineamiento de política de este objetivo establece que se debe incorporar a la eficiencia energética como parte de la matriz energética, es decir que en los próximos planes de energía, la eficiencia energética debe contribuir con un porcentaje del suministro para cada año.

El objetivo N° 4 está referido específicamente a la EE y menciona que se debe “contar con la mayor eficiencia en la cadena productiva y de uso de la energía”, para ello establece los siguientes lineamientos:

Eficiencia energética

- Formar una cultura de uso eficiente de la energía.
- Alcanzar objetivos cuantificables de EE como parte de la matriz energética nacional.
- Alcanzar altos niveles de EE compatibles con estándares internacionales.
- Involucrar a las empresas del sector energético y usuarios en los programas de EE.
- Lograr la automatización de la oferta y manejo de la demanda mediante sistemas inteligentes.
- Crear el Centro de Eficiencia Energética encargado de promover el uso eficiente de la energía.

Conclusiones y propuestas

1. Las inversiones en los programas de Eficiencia Energética (EE) tienen la ventaja de que se pagan con los propios ahorros que generan, con esto gana el usuario, gana el proveedor del equipo eficiente y gana el país al importar menos energéticos o prolongar en el tiempo sus reservas. Adicionalmente se emiten menos gases de efecto invernadero (GEI) y desde luego se generan puestos de trabajo. Se propone que el Estado tenga un rol más dinámico y protagónico en la reducción de las barreras para coadyuvar el uso eficiente de energía, promueva los cambios de los equipos o infraestructura por otros que sean más eficientes, cree capacidades, y mejore los hábitos de consumo.
2. Las tendencias en el mundo apuntan a que la eficiencia energética será uno de los medios más importantes para reducir la demanda de energía y las correspondientes emisiones de GEI. La Unión Europea realiza, en este contexto, el esfuerzo más trascendente, pues tiene como meta reducir en un 20% su consumo energético y sus emisiones al año 2020. Países vecinos como Brasil y Uruguay se han embarcado en programas de EE importantes que mejorarán su competitividad. Por otro lado, Chile ha destinado presupuestos anuales de hasta 60 millones de dólares para desarrollar actividades de EE, condición que la OECD le impuso para ingresar a esa organización. Nuestro país tiene una experiencia importante, por lo que creemos, debe rescatar y retomar la dinámica que tuvo durante el decenio de los noventa, y pueda así reiniciar la aplicación intensa de los programas de EE.
3. Actualmente existen las normas internacionales ISO, como la ISO 14000 (referida a la gestión ambiental) y la ISO 50001 (referida a la gestión energética), cuya implementación es voluntaria, pero pueden constituirse en una barrera importante para nuestras exportaciones en los próximos años. Igualmente a nivel mundial, se están implementando los certificados de ecoeficiencia en el mercado inmobiliario como un requisito para valorar los edificios y servicios (hotelería y oficinas principalmente). Por ello proponemos que el INDECOPI adopte las normas ISO 50001 y el Estado a través de PRODUCE, MINAM, MINEM y MINCETUR, y los gremios relacionados a estos sectores, realicen acciones coordinadas para desarrollar capacidades y apoyen a nuestras empresas en el cumplimiento de estas normas.
4. La cantidad de empresas en las que se pueden implementar medidas de eficiencia energética (EE) superan largamente en proporción, a los 30 consultores energéticos (empresas y con-

sultores independientes) que existen actualmente en el mercado, esto constituye una barrera importante para la dinamización de la EE en el Perú, por lo que proponemos que se inicie de manera urgente la especialización de una masa crítica de por lo menos 120 profesionales que tengan formación en ingeniería, con el apoyo de los fondos del CARELEC y otros similares.

5. La participación de las empresas distribuidoras de electricidad en los programas de EE es muy limitada, a pesar de que son las que mejor conocen a los usuarios de energía y tienen permanente contacto con ellos. Se propone, modificar las regulaciones actuales para coadyuvar a su participación, asegurando que sus utilidades no se reducirán (decoupling) o permitiéndoles que participen de los beneficios del mercado que se formará. Para dinamizar aún más los programas de EE, podrían actuar como agentes de cobranza de las ventas al crédito de equipos eficientes, que podrían ser suministrados y financiados por otros proveedores. Por otro lado, se debería establecer que a través de los recibos se brinde información sobre EE a los clientes, así como informar mediante gráficos de barras sobre la cantidad de CO₂ que se emite por su consumo mensual, de esta manera se lograría consolidar la concientización sobre la importancia de la EE para reducir las emisiones del GEI.
6. El Estado está obligado a ejecutar los programas de modernización energética en su infraestructura, esto serviría para dar el ejemplo al resto de los sectores, objetivo que aún no se ha cumplido. Se propone que se verifique el cumplimiento de las disposiciones gubernamentales de EE emitidas hasta la fecha, a través de las oficinas de control interno de todas las entidades estatales y se haga uso de la facultad

coercitiva establecida por el Reglamento de la Ley de Promoción de Uso Eficiente de la Energía, que no ha sido utilizada.

7. Las EMSE (ESCO) han tenido dificultades para conformarse en el país a causa de diversos factores tecnológicos (falta de *know how*), financieros y legales, y por la insuficiencia en el desarrollo del mercado de EE. Por ello se propone que el Estado promueva activamente la EE para desarrollar el mercado y crear así, condiciones de inversión en tecnologías eficientes y demanda de servicios energéticos, esto permitirá aprovechar las líneas de crédito para eficiencia que se están implementando, dando así las condiciones favorables para el desarrollo de las ESCO, que además, deberán ser capacitadas en este tipo de negocio abarcando temas vitales como por ejemplo, la formulación de contratos por resultados, financiamiento, etcétera. Se propone que sea el propio Estado el que inicie la modernización de su infraestructura con las ESCO y dinamice su desarrollo en el país, para esto es necesario que modifique la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado, para permitir los diferentes tipos de arreglos contractuales que se requieran.
8. A la fecha no se ha logrado que el etiquetado de EE sea obligatorio, a pesar de que la Ley de Promoción de Uso Eficiente de la Energía lo establece y existe una normativa nacional vigente para los equipos mayores consumidores de energía. Dado que actualmente el MINEM gestiona un dispositivo legal para alcanzar este objetivo, que se espera se concrete en los siguientes meses, se propone que se inicie la coordinación con los proveedores de equipos para explicarles sobre cómo se implementará dicha norma, se lance una campaña de comunicación para que la población entienda el contenido y mensaje de las etiquetas y se fomente

en el país la conformación de laboratorios de certificación para que verifiquen la EE de los equipos y su adecuación a la normativa. Estas acciones previas coadyuvarán a reducir el tiempo de implementación. Por otro lado, es importante que el etiquetado también comprenda a los vehículos y las viviendas (que orientaría a compradores, propietarios e inquilinos).

9. Los programas de eficiencia energética llevados a cabo en el Perú hasta la fecha, han tenido principalmente, como grupo objetivo a los consumidores de energía eléctrica. Esto originó un sesgo orientado a que la eficiencia sólo pueda aplicarse al uso de la electricidad y no a todo el ámbito de la energía (combustibles y otros), que es como debería abordarse en el futuro. Por ello se propone promover el cambio del concepto de electrificación al que normalmente está asociada la energía, por el de energización que es más amplio.
10. Si nuestro objetivo como país es estar a la vanguardia en EE, es necesario que en nuestro mercado estén disponibles los equipos más eficientes, por lo que es recomendable hacer una prospección e investigación permanente de los equipos que ingresan al mercado y promover su uso en los sectores productivos, comerciales y residenciales del país.
11. Siendo el SMART GRID una tecnología emergente de EE que se difunde rápidamente en el mundo y que coadyuva activamente al uso eficiente de la energía, nuestra propuesta es que se realicen pruebas piloto en las empresas eléctricas del Estado para conocer la tecnología y desarrollar las regulaciones que correspondan a nuestra realidad, considerando que algunos segmentos de consumidores podrían ya estar interesados en usarla.
12. El Proyecto PAE fue un proyecto modelo, pues nació con la meta específica de reducir la demanda de 100 MW. La meta fue cumplida ampliamente y generó un *know how* que luego fue cedido a otros países debido a su éxito. Hoy algunos de los países que se beneficiaron con esta transferencia nos llevan la delantera, aprovechando los réditos de la EE. Por lo que se propone recopilar y rescatar la tecnología desarrollada para preservar y aprovechar el “*know how*” generado durante esos años.
13. A pesar de que la EE fue utilizada hasta la fecha, principalmente para hacer frente a déficits energéticos, se hace necesario garantizar su continuidad y sostenibilidad en tiempo para cumplir con los objetivos establecidos en la Ley de Promoción de Uso Eficiente de la Energía.

II. AVANCES EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN REFERENCIAL DEL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA 2009 - 2018 (PREE) Y POLÍTICAS PENDIENTES

II.1. Evaluación de los avances del PREE

En octubre del año 2009 el MINEM aprobó oficialmente el Plan Referencial del Uso Eficiente de la Energía 2009 - 2018 (PREE), documento que comprende 125 acciones a desarrollar en los sectores: residencial, industrial, público, comercial y servicios, y que establece como meta el ahorro del 15% anual de energía. De estas, 106 acciones de EE están destinadas a reducir el consumo de energía y 19 son acciones referidas al establecimiento de la línea base, determinación de indicadores y mediciones periódicas de los resultados. En el plan se han logrado cuantificar los ahorros de energía y la reducción de emisiones para las 10 actividades más importantes, y está pendiente la valoración de las 96 acciones restantes. A continuación citamos los proyectos más importantes por sector de consumo y presentamos en un cuadro los ahorros que se obtendrían en cada uno de ellos.

Sector residencial: Se han identificado 34 acciones, de las cuales se han cuantificado 4: sustitución de 1

millón de cocinas tradicionales por mejoradas, sustitución de todos los focos incandescentes por ahorradores, mejoramiento de hábitos de consumo y sustitución de 100 mil calentadores de agua eléctricos por solares.

Sector productivo y servicios: Se han identificado 37 acciones, de las cuales se han cuantificados 4: programa de sustitución de 30 mil motores eléctricos, mejoramiento de la operación del 60% de las calderas del país, utilización de la cogeneración y uso de iluminación eficiente

Sector público: Se han identificado 26 acciones, de las cuales se ha cuantificado una: la modernización de la iluminación en los edificios del Estado.

Sector transporte: Se han identificado 28 acciones, de las cuales una se ha cuantificado: la conducción eficiente.

Se estima que los ahorros que se pueden obtener en 10 años por las 10 acciones cuantificadas en los 4

Eficiencia energética

sectores mencionados, ascenderían a 372 640 TJ, esto equivale a US\$ 5 291 millones, los cuales podrían obtenerse con una inversión de US\$ 673 millones (una rela-

ción aproximada de 8 a 1). Las emisiones que podrían evitarse se acercan a los 35 millones de toneladas de CO₂.

Tabla II.1. Reducción de la demanda de energía y emisiones de CO₂ con programas de eficiencia energética en el Perú

Sectores	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Sector residencial	2,76	4,84	8,57	13,96	18,92	18,92	18,92	18,92	18,92	18,92	143,63
Sector productivo y servicios	3,77	7,67	11,56	16,46	17,95	17,95	17,95	17,95	17,95	17,95	147,14
Sector público	0,05	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,91
Sector transporte	1,15	2,39	3,76	5,23	6,80	8,48	10,24	12,20	14,27	16,43	80,95
Total (TJx1000)	7,73	15,00	23,99	35,74	43,76	45,44	47,20	49,16	51,23	53,39	372,64
Reducción emisiones (Miles t CO ₂ /año)	779	1 499	2 362	3 468	4 262	4 381	4 506	4 645	4 791	4 945	35 638

Fuente: Plan Referencial de Uso Eficiente de la Energía 2009 - 2018. MINEM. (2009)

Los criterios considerados para elaborar este plan fueron, entre otros, que no sólo se tomara en cuenta la electricidad sino a todos los energéticos; que se determinaran los ahorros de las acciones más importantes, las inversiones aproximadas que se requerirían así como las emisiones que se evitarían para comercializarlas en el mercado del carbono y utilizarlas como mejoradores financieros de los proyectos.

Entre las limitaciones del plan encontramos: la falta de tiempo y recursos, por lo que sólo se le abordó desde el lado de la demanda y no del lado de la oferta y se cuantificaron únicamente 10 de las 125 acciones

que comprende. El plan no se publicó, acción que hubiera permitido recibir las contribuciones de los actores del mercado.

La Tabla II.2. muestra el grado de cumplimiento de las acciones del plan hasta el mes de setiembre del 2011. Allí podemos ver que 102 de sus acciones no se trabajan aún. Del resto, 19 acciones tienen un avance entre el 1% y 25%, 2 acciones entre el 26% y 50% y 2 acciones entre el 51% y el 100%. En el grado de avance, no sólo se han considerado las acciones realizadas por el MINEM sino también las que realizan otros sectores como el Ministerio de Transportes, el Ministerio del Ambiente y los gobiernos locales.

Tabla II.2. Grado de avance en la ejecución de las acciones del Plan Referencial de Uso Eficiente de la Energía (PREE)

	Acciones	0%	1% a 5%	6% a 15%	16% a 25%	26% a 50%	51% a 100%
Residencial	34	23	3	4	2	1	1
Productivo y servicios	37	32	3	1	1	0	0
Público	26	22	2	0	1	1	0
Transportes	28	25	0	0	2	0	1
Total	125	102	8	5	6	2	2

Barreras encontradas

El país tiene un marco institucional que sin necesidad de mejoras regulatorias inmediatas podría implementar gran parte de las acciones establecidas por el plan. Sin embargo, éste presenta retrasos importantes en su ejecución.

Las siguientes barreras podrían explicar esta situación:

- El plan de eficiencia energética fue aprobado en octubre del año 2009 y se encargó su ejecución a la Dirección General de Electricidad (DGEE), adicionándole tareas a un área que ya tiene funciones muy importantes. Tampoco se le dotó de los recursos apropiados para desarrollarlo.
- Recién en junio del año 2010, se creó la Dirección General de Eficiencia Energética. Durante los primeros 7 meses de funcionamiento sus actividades estuvieron dirigidas fundamentalmente, al proceso de organización, habilitación presupuestal y selección de recursos humanos, que se obtuvieron del mismo MINEM.
- Los presupuestos anuales aproximados de la DGEE son los siguientes.
 - Para el año 2010: 0,5 millones de dólares
 - Para el año 2011: 1,12 millones de dólares
 - Para el año 2012: 1,5 millones de dólares (previsto)

A pesar de contar con un presupuesto fueron pocas las actividades desarrolladas, debido a que no se les autorizó para contratar los recursos humanos necesarios para ejecutar la gran cantidad de acciones establecidas en el plan. Es necesario resaltar que la DGEE cuenta apenas, con 5 profesionales técnicos para este propósito, por lo que se requiere incorporar de manera urgente profesionales con formación y experiencia en EE. Adicionalmente, la ejecución presupuestaria no fue regular durante el primer semestre del año 2011, pues una disposición gubernamental suspendió temporalmente los gastos en actividades específicas como las consultorías. Por otro lado, la DGEE durante los 20 meses que tiene de funcionamiento, ha tenido 4 directores generales, situación que produce inestabilidad en la continuidad, conducción y ejecución del plan.

- Como referencia podemos mencionar que otras organizaciones con programas similares, como el Programa País Eficiencia Energética de Chile (ahora Agencia de Eficiencia Energética), tuvieron los siguientes recursos en los últimos años: 39 millones de dólares en el 2009 y 60 millones de dólares en el 2010. Por otro lado su plantilla de personal en el año 2009, ascendía a 44 personas.

II.2. Lineamientos de política de eficiencia energética pendientes en comparación con otros países

La Agencia Internacional de Energía ha elaborado un documento, actualizado recientemente, en el cual recomienda 25 lineamientos de política de EE que deberían ser considerados por todos los países del mundo. Este documento comprende 5 lineamientos intersectoriales y 20 sectoriales, referidos respectiva-

mente a la industria (4), edificios (5), electrodomésticos y equipos (3), iluminación (2), transporte (5) y servicios públicos de energía (1).

Estos textos se han comparado con los lineamientos políticos de EE que posee el Perú, plasmados en

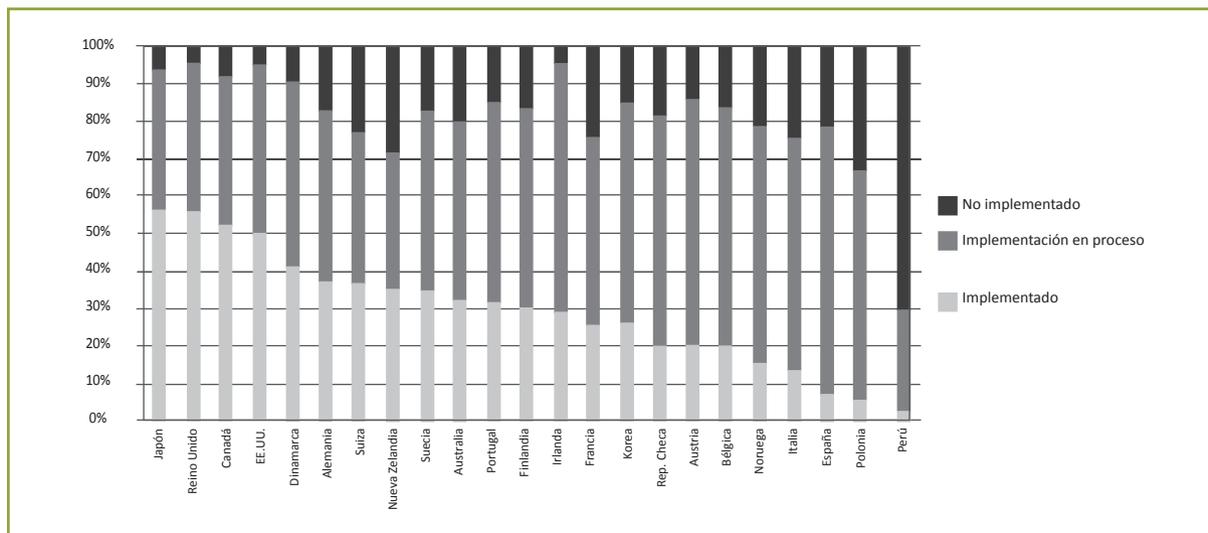
Eficiencia energética

diferentes documentos tales como la Ley de Eficiencia Energética y su reglamento, los Lineamientos de Política Energética Nacional del Perú 2010 - 2040, el Plan Referencial de Uso Eficiente de la Energía 2010 - 2040 y diversos documentos de los sectores que están desarrollando acciones de EE. El balance de estas acciones determina que se ha cumplido con uno de los 25 lineamientos, 7 están en proceso de implementación y sobre 17 no se ha ejecutado ninguna acción.

Por su extensión, esta comparación se detalla en el Anexo I que contiene las políticas y acciones que

nos faltaría implementar (rojo), las que ya están en proceso de implementación o ya se han considerado en nuestra legislación o en documentos nacionales (ambar) y las que ya se han cumplido (verde). Con base en estos resultados (Ver Figura II.1.), en el anexo se incorpora el grado de cumplimiento del Perú en relación a otros países representativos del mundo. Allí podemos observar que ningún país ha podido cumplir con todos los lineamientos de política recomendados por el AIE pero destaca Japón que ha cumplido el 57% de dichas recomendaciones.

Fig. II.1. Avances en la implementación de las 25 políticas de eficiencia energética recomendadas por la Agencia Internacional de Energía



Fuente: Elaboración propia sobre la base del documento Energy Efficiency por LA&C Richard Jones. Deputy Executive Director. AIE. (2010)

Conclusiones y propuestas

1. A pesar de algunos de los problemas expuestos líneas arriba podemos decir que el Perú es uno de los países que tiene avances institucionales relevantes en EE, entre otras razones por que:
 - a. Tiene un Plan Referencial de Uso Eficiente de la Energía (PREE) aprobado oficialmente para el período 2009 - 2018, que ha establecido como meta la reducción del 15% de la demanda de energía. Este documento menciona que los ahorros pueden ser de US\$ 529 millones/año y pueden ser obtenidos con inversiones de US\$ 67 millones/año, lo que se obtendría con la ejecución de sólo 10 de las 125 acciones que establece el plan. Se propone entonces, que se dinamice su ejecución y se cuantifique el beneficio del resto de acciones a fin de priorizarlas adecuadamente, esto ayudará a gerenciar mejor los recursos disponibles y a la vez consolidar un cronograma con metas definidas.
 - b. Tiene un marco normativo relativamente completo: Ley de Eficiencia y su reglamento, y ya se encuentra referido como un aspecto fundamental en la Política Energética Nacional del Perú 2010 - 2040. También tenemos normas de eficiencia para los principales equipos consumidores de energía de los sectores residencial, productivo y de servicios. En América Latina los países que cuentan con leyes de eficiencia son: Costa Rica (1994), Perú (2000), Colombia (2001), Brasil (2001), México (2008) y Uruguay (2009). Chile aún no tiene una ley y Argentina tiene un decreto del año 2007.

No obstante ello, se propone que, a la luz de la experiencia ganada hasta la fecha y la nueva coyuntura existente, dichas regulaciones deben ser modernizadas con la incorporación de mejoras, principalmente en relación a los fondos de financiamiento y mecanismos como los incentivos y subsidios temporales, lo que dinamizaría la EE. También es importante mencionar que no es imprescindible cambiar la actual ley para implementar el Plan Referencial de Uso Eficiente de la Energía, ya que fue concebido dentro de ese marco legal, es decir no es condición tener una nueva ley para ejecutarlo.

- c. Se cuenta con una estructura organizacional de soporte, pues se ha creado la Dirección General de Eficiencia Energética (DGEE) como entidad ejecutora, sin embargo ésta no tiene los recursos presupuestales compatibles con la cantidad de acciones que debe implementar ni el personal suficiente para la ejecución del plan. Se propone que para dinamizar su implementación, la DGEE sólo se dedique a ser la entidad reguladora de la EE y se cree el Centro de Eficiencia Energética para que a corto plazo se constituya en la entidad promotora y ejecutora, tal como lo establece el objetivo 4 de la Política Energética Nacional del Perú 2010 - 2040, y fortalezca así, las capacidades de las regiones para la ejecución del plan. Su carácter de institución descentralizada le permitiría desenvolverse de manera más ágil para cumplir con estas acciones del plan.

2. En las políticas nacionales de energía 2010 - 2040 se establece que la eficiencia energética será parte de la matriz energética nacional y por lo tanto debe contribuir con un porcentaje de la energía prevista para cada año. Se propone que el PREE, que tiene sólo estimaciones generales de ahorro, se convierta en planes operativos anuales en los que se establezcan las metas en potencia (MW) o energía (Joule) para cada actividad y para cada año, los que deberán ser considerados en los futuros planes de energía que elabore el país.
3. Las acciones de eficiencia energética se pagan con los propios ahorros que generan y sus ratios beneficio-costos son atractivos, por lo que no deberían requerir incentivos ni subsidios, salvo para los muy pobres. Sin embargo para dinamizar este mercado es importante tener fuentes de financiamiento disponibles y mecanismos de crédito de fácil acceso, siendo ésta una de las barreras más importantes para su funcionamiento. Si bien es cierto, algunas entidades como COFIDE gestionan fondos importantes ante el grupo bancario alemán KfW y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón - JICA, desde el año 2009, probablemente, recién se concreten en el año 2012. A fin de acortar plazos, se propone que el Estado implemente el "Fideicomiso de Eficiencia Energética", diseñado en el MINEM en el año 2009 con el apoyo de CEPAL con el objetivo de tener un fondo de 200 millones de dólares administrado por COFIDE y establecer un mecanismo de crédito similar al Cofigas.
4. No se ha definido una línea base que sirva de referencia para medir posteriormente, los resultados de las acciones de la ejecución del PREE, por lo que se propone actualizar en el corto plazo el Balance de Energía Útil y determinar los indicadores de eficiencia por actividades económicas y de servicios que sirvan de referencia principalmente, a otros consumidores con actividades similares.
5. En el país se desarrollan algunas acciones dispersas de eficiencia energética, tales como el programa de Ecoeficiencia del MINAM, el de Muros "Trombe" ejecutado por SENCICO por encargo del Ministerio de Vivienda, y las del programa Nacional "JUNTOS" y el MINEM para las cocinas mejoradas. Se propone entonces, que el MINEM que es la autoridad competente según la Ley de Eficiencia, tome el liderazgo que le faculta dicho dispositivo legal, y conforme una comisión multisectorial que tenga carácter de entidad asesora y de apoyo, y que comprenda en ésta a los sectores de Producción, Comercio y Turismo, Transporte, Educación y Vivienda, al Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - Concytec, a la Asociación de Municipalidades, Asociación de Gobiernos Regionales, asociaciones de consumidores y usuarios y a la Confederación Nacional de Instituciones Empresariales Privadas (Confiep), con el objetivo de realizar un trabajo articulado que garantice la sostenibilidad de las inversiones y sus resultados. La secretaría ejecutiva debería ser la Dirección General de Eficiencia Energética.
6. Las campañas educativas e informativas necesarias para la formación de una cultura de uso eficiente de la energía no han vuelto a alcanzar en los últimos años el impacto sobre millones de personas que tuvieron entre 1995 y el 2001, por lo que se propone relanzar de manera sostenida el convenio entre el Ministerio de Educación y el Ministerio de Energía y

Minas, con una duración de al menos 12 años, para acompañar la formación de una nueva generación de peruanos con buenos hábitos de consumo de energía en todos los niveles educativos.

7. Las evaluaciones sobre los avances del PREE indican que han sido muy modestos ya que de las 125 acciones propuestas en el documento: 19 han registrado un avance de 1% al 25%, 2 entre el 26% y 50% y 2 entre el 51% al 100% y las 102 restantes no registran avances. Dado el tiempo transcurrido desde su formulación, se propone actualizar este documento y sincerar su cronograma, también se deberían publicar las barreras que impidieron su cumplimiento para que no se vuelvan a cometer los mismos errores. Se recomienda que las actualizaciones sean realizadas cada 3 años, esto al considerar las estadísticas recientes y la experiencia ganada en la ejecución del plan. Asimismo, se recomienda que se otorgue a la DGEE los recursos humanos y económicos, para la implementación del plan.
8. La Agencia Internacional de Energía ha elaborado un documento, actualizado recientemente, en el que recomienda 25 lineamientos de política de EE que deberían ser considerados por todos los países del mundo. Se propone comparar anualmente los avances del Perú en relación a estos lineamientos y fijar metas para implementarlos en su totalidad.

III. POTENCIAL CONTRIBUCIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PERÚ

III.1. Relación entre el aporte del Perú a las emisiones de GEI y vulnerabilidad

El Perú y el cambio climático

De acuerdo a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), se entiende por “cambio climático” al atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

El cambio climático implica una serie de alteraciones a nivel global debido a las emisiones de Gases de Efecto Invernadero - GEI (dióxido de carbono, metano y otros gases), como el aumento de la temperatura media de la tierra, la modificación de los patrones en los eventos extremos como el fenómeno de “El Niño”, la modificación de los patrones de lluvias, la disminu-

ción de la cobertura de nieves y glaciares, el aumento del nivel del mar, entre otros.

El Perú es parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) desde 1992, es firmante del Protocolo de Kyoto desde el año 2002 y tiene compromisos para realizar reducciones voluntarias de emisiones con el objeto de mitigar el cambio climático.

Emisiones de gases de efecto invernadero

El inventario mundial de GEI del año 2004 del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) (incluye CO₂, CH₄, N₂O, gases fluorados) registra que en el mundo se emitió cerca de 49 millones de GgCO₂eq¹ siendo las principales fuentes de emisión el sector energético (46,9%, se considera el suministro de ener-

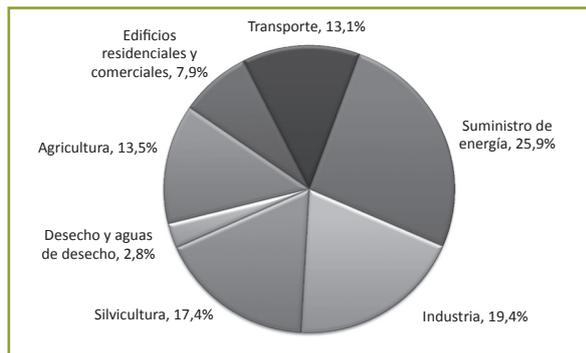
1. 1 Gg (Giga gramo) = 1 000 t

gía, transporte, edificios comerciales y residenciales), seguido por el sector industrial (19,4%) y la silvicultura (17,4%).

Las proyecciones establecidas en la Segunda Comunicación Nacional del Perú publicada por el MINAM,

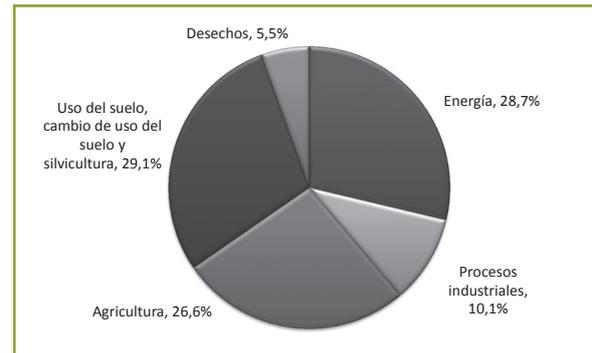
en el año 2004, nos muestran que el Perú habría emitido 144 500 GgCO₂eq de GEI, es decir, sólo un 0,3% de las emisiones mundiales de ese año. En el año 2010 las emisiones de GEI fueron de 147 951 GgCO₂eq, con lo que resulta probable que el porcentaje sea aproximadamente el mismo al del año 2004.

Fig. III.1. Emisiones mundiales de GEI - Año 2004 (49 millones GgCO₂eq)



Fuente: IPCC. (2004)

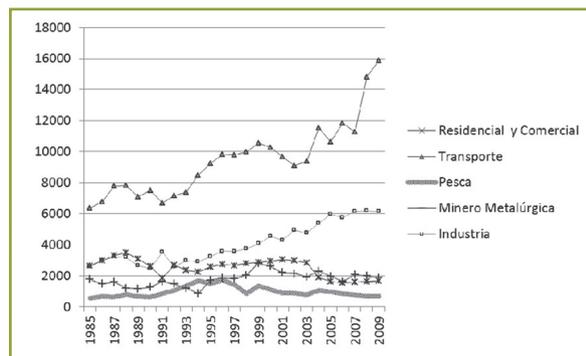
Fig. III.2. Proyecciones de emisiones totales de GEI del Perú - Año 2010 (147 951 GgCO₂eq)



Fuente: MINAM. (2010)

En cuanto a las emisiones del sector energético del país, predominan las del subsector transportes y luego le siguen los sectores industrial, minero metalúrgico y residencial.

Fig. III.3. Emisiones de CO₂ por sectores económicos



Fuente: Balances Nacionales de Energía. MINEM

Vulnerabilidad del Perú frente al cambio climático

Según el MINAM el Perú es uno de los diez países megadiversos del mundo y se encuentra gravemente amenazado por los efectos del cambio climático, siendo también, uno de los diez países más vulnerables porque presenta cuatro de las cinco características de vulnerabilidad establecidas por la CMNUCC.

Nuestro país tiene el 71% de los glaciares tropicales del mundo y por el cambio climático ha perdido un 22% de su cobertura glaciar en los últimos 35 años. Este daño amenaza el abastecimiento del agua para el consumo humano (especialmente en la vertiente del Pacífico, que sólo cuenta con el 2% de los recursos hídricos del territorio), para la agricultura (que involucra el 23,3% de la PEA nacional), para la minería y

la generación hidroeléctrica que es muy importante, ya que el 56% de la electricidad generada es de origen hídrico (2010). Por último un 7,5% del PBI del Perú (2009) está compuesto por actividades como la agricultura, ganadería y pesca, sensibles a los cambios del clima.

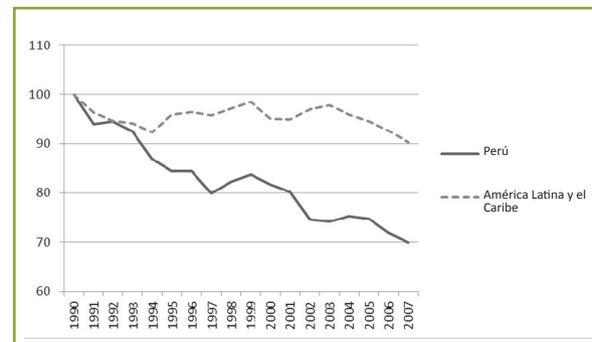
En conclusión, el Perú no es un gran emisor de GEI pues su contribución al cambio climático es baja (0,3%), pero será uno de los países potencialmente más afectados por el cambio climático, cuyas consecuencias podrían afectar seriamente nuestra economía, por lo que todo esfuerzo que se realice para adaptarnos y mitigar sus efectos resulta importante.

III.2. Intensidad energética y de carbono

La Intensidad Energética es un indicador de eficiencia energética que mide la relación que existe entre la cantidad de energía consumida y el Producto Bruto Interno (PBI). Su relevancia radica en que un incremento del consumo energético para alcanzar un PBI mayor se traduce en una presión sobre los recursos naturales que puede causar efectos ambientales mayores. Otra forma de evaluar la contribución del país a las emisiones de GEI es la Intensidad de Carbono, medida como la cantidad de CO₂ emitida por unidad monetaria de producción económica (PBI).

La Fig. III.4 muestra el comportamiento de la Intensidad Energética en el Perú desde el año 1990 hasta el 2007 en comparación al promedio de América Latina y el Caribe, en ella podemos observar una reducción del 30%, debido a la mejora en la productividad del país, según lo explica el MINEM en el Balance de Energía 2009. Asimismo, la Tabla III.1 muestra los datos de la Intensidad de Carbono 2005 - 2007 (hasta donde existe información) comparados con los valores que corresponden a América Latina y el Caribe, se observa que nuestro país tiene una intensidad de carbono baja.

Fig. III.4. Intensidad energética del Perú y América Latina y el Caribe



Fuente: Ev. resultados de proyectos y programas de eficiencia energética: Propuesta Metodológica. Luiz A. Horta. CEPAL.

Tabla III.1. Intensidad de carbono del Perú y América Latina

País región	2005	2006	2007
Perú	0,57	0,5	0,56
América Latina y el Caribe	0,61	0,59	0,59

Fuente: CEPAL. (2010)

III.3. Metas ambientales en el Perú

Las metas ambientales las ha establecido el MINAM en el Plan Nacional de Acción Ambiental (PLANAA Perú 2011 - 2021) publicado en julio del 2011, en concordancia con lo establecido en la propuesta del “Plan Perú al 2021” formulado por el Centro de Planeamiento Estratégico (CEPLAN). Al tomar en cuenta la problemática ambiental del Perú, las metas prioritarias del PLANAA al 2021 están referidas al agua, residuos sólidos, calidad de aire, bosques y cambio climático, diversidad biológica, minería y energía y gobernanza ambiental.

Sobre las estrategias de acción en el tema de cambio climático, el PLANAA considera las siguientes ocho acciones a implementar:

- reducir la tasa de deforestación.
- impulsar la forestación y reforestación.
- impulsar el crecimiento económico con menor intensidad de emisiones de GEI, economía baja en carbono.
- estimar y reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático.
- desarrollar e implementar estrategias regionales y locales de adaptación y mitigación.
- disminuir la degradación de la tierra y los suelos, así como incrementar la capacidad de mitigación de los efectos de la sequía.
- fortalecer el sistema de vigilancia y predicción de fenómenos de origen natural y antrópico.
- gestionar el riesgo de desastres e incorporarlo en el sistema de planificación y presupuesto a nivel nacional, regional y local.

III.4. Propuestas de medidas de mitigación por sectores consumidores

Las medidas de mitigación de GEI por sectores de consumo están en la propuesta del Plan Nacional de Mitigación del MINAM (e incluidas en la Segunda Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático 2010), bajo la forma de Medidas Nacionales Adecuadas de Mitigación, denominadas NAMA (por sus siglas en inglés).

A continuación se enumeran las NAMA consideradas para los tres sectores relacionados a la energía:

Las NAMA en el Sector Energético. Se identificaron las siguientes:

- Promover que el 5% de la electricidad inyectada a la red del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) provenga de recursos energéticos renovables.
- Incentivar que el 65% de la electricidad inyectada al SEIN provenga de recursos hídricos.
- Propiciar que el 60% de las empresas de generación eléctrica a gas natural usen el ciclo combinado en su proceso.
- Reemplazar las cocinas tradicionales por cocinas mejoradas en áreas rurales.
- Incrementar el ahorro de energía por iluminación más eficiente en el área urbana.

Eficiencia energética

- Ampliar la cobertura de electrificación rural en un 10% a través de energías renovables.
- Incrementar la eficiencia en 10% de los sistemas de cocción a leña y/o carbón en comercios como pollerías, panaderías y restaurantes.

Asimismo, se identificaron otras medidas de mitigación en esta NAMA energética que implican la coordinación multisectorial y la participación de otros sectores:

- Aprovechar las energías renovables como fuente energética en las actividades agropecuarias e ingenios azucareros.
- Promover que los nuevos proyectos mineros cuenten con su propia generación de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables.
- Sustituir los focos incandescentes por fluorescentes de 36 W en todas las entidades públicas.
- Implementar el programa de ahorro y uso eficiente de la energía en el sector público.
- Reducir el consumo de combustibles líquidos en un 15% mediante la sustitución por gas natural en los vehículos del Estado.
- Promover la construcción de edificios bioclimáticos que aprovechen la energía solar y eólica.
- Considerar en el Índice de Nocividad de los Combustibles (INC) el impacto de emisión de los GEI.
- Promover la sustitución de motores eléctricos estándar por motores eficientes en los distintos sectores.

Las NAMA en el sector transportes. Se identificaron las siguientes:

- Lograr la modernización del parque automotor con una antigüedad no mayor a 10 años.
- Optimizar la eficiencia en el sistema de transporte público.
- Promover que el 5% del parque automotor sea híbrido (gasolina/electricidad).
- Hacer eficiente el sistema de transporte carretero nacional.
- Promover la conducción eficiente de vehículos.

Las NAMA en el sector industrial. Las acciones priorizadas preliminarmente serían:

- Tener control sobre el cumplimiento de los planes de manejo ambiental y normativa ambiental vinculante a los GEI en el sector industrial y pesquero.
- Mejorar la eficiencia de las calderas en el sector industrial y pesquero, en por lo menos un 7%.
- Establecer como obligatorias las revisiones técnicas a las embarcaciones pesqueras.
- Promover que el 50% del cemento que se produce sea puzolánico, de acuerdo a la norma técnica vigente.
- Hacer el cambio a gas natural en la industria cementera (regiones Junín y La Libertad).

Las NAMA planteadas responden a los objetivos específicos de desarrollo sostenible del Perú, a la necesidad de alivio de la pobreza y al esfuerzo para reducir las emisiones a que se ha comprometido el país como parte de su política ambiental y energética.

III.5. Medidas adicionales para la mitigación por el lado de la oferta de energía

Es posible lograr una mayor eficiencia en la generación, transmisión y distribución de electricidad, lo que representa no sólo reducir las pérdidas energéticas y la consiguiente reducción de emisiones de GEI; sino también la optimización del sistema energético. Estas medidas consisten en:

- La conversión de todas las centrales térmicas con turbinas de gas con ciclo simple hacia ciclo combinado, con lo que la eficiencia por la conversión se incrementaría desde 35% a 55% aproximadamente.
- La aplicación de la cogeneración, que es el proceso por el cual se obtiene simultáneamente energía eléctrica (para consumo propio o de terceros) y energía térmica útil (vapor, agua caliente sanitaria), mediante el empleo de turbinas de gas, motores de combustión interna o calderas de recuperación, con lo cual se podría llegar a eficiencias de hasta el 70%.
- La aplicación de la generación distribuida, que consiste básicamente, en la generación de electricidad por medio de muchas pequeñas fuentes de generación cercanas a los puntos de consumo, lo que podría reducir las pérdidas en la red y reducir las congestiones.

III.6. Contribución de la EE a la mitigación del cambio climático

El uso eficiente de la energía implica consumir menos combustibles o electricidad por unidad de productos y/o servicios y ello trae consigo la reducción de emisiones de CO₂.

Si consideramos la proyección de las emisiones de CO₂ de la categoría energía y la reducción de emisiones que se alcanzarían por las acciones establecidas en el PREE, la contribución de la eficiencia energética sería del 10% en el año 2018. Esto equivaldría al 3,4% de las emisiones nacionales.

Se ha determinado que la eficiencia energética tendría una contribución mayor que las energías renovables en reducir las emisiones de GEI, al menos en el corto plazo. Por ejemplo, en la Primera Subasta RER (Recursos Energéticos Renovables) se adjudicó una energía total de 1 886,6 GWh/año a ser generada a partir del 2012, lo que representa una reducción de emisiones de 1 132 GgCO₂/año, es decir 3 veces menos que el potencial de la eficiencia energética para ese mismo año (3 468 GgCO₂/año).

Tabla III.2. Aporte de la eficiencia energética a la reducción de las emisiones de la categoría energía

Dato	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Proyección de emisiones CO ₂ (GgCO ₂ /año)	42 500	43 410	44 311	45 201	46 081	46 951	47 811	48 660	49 499	456 003
Reducción emisiones por eficiencia energética (GgCO ₂ /año)	1 499	2 362	3 468	4 262	4 381	4 506	4 645	4 791	4 945	35 638
% reducción por eficiencia energética	3,5	5,4	7,8	9,4	9,5	9,6	9,7	9,8	10,0	7,8

Fuente: Proyección de emisiones para la categoría energía y reducciones por ahorro de energía obtenido gracias a los programas de eficiencia energética del PREE. MINEM. (2009)

Conclusiones y propuestas

1. El consumo de energía en el Perú se incrementa sostenidamente por el crecimiento del PBI y es previsible que también se incremente el consumo de combustibles fósiles, principales contribuyentes de las emisiones en el sector energía, por lo que se propone dinamizar la aplicación de la eficiencia energética para atenuar el consumo de este tipo de energéticos y reducir las emisiones hasta en un 10% en el sector energético y un 3,4% del total de emisiones nacionales.
2. Porcentualmente las emisiones de GEI en el Perú alcanzan sólo el 0,3% de las emisiones mundiales (2004), pero estamos entre los diez países que serán más afectados por el cambio climático. Esto afectará las actividades económicas y sobre todo los recursos hídricos que se aprovechan para generar aproximadamente la mitad de la electricidad nacional. En el mes de diciembre del 2011, en la cumbre de cambio climático que se ha llevó a cabo en Durban, se acaba de establecer un fondo verde para los países más afectados, pero es probable que comprenda principalmente a los proyectos de reforestación, por lo que se propone que como país gestionemos ante las organizaciones internacionales, un fondo no reembolsable para implementar proyectos de EE como una compensación por los daños que van a perjudicarnos y que no hemos originado.
3. Es necesario impulsar con vigor los programas de eficiencia energética señalados en el PREE, así como las propuestas de medidas NAMA señaladas en el Plan Nacional de Mitigación del MINAM, proponemos entonces, la compatibilización de ambos documentos y que sea el MINEM la entidad encargada de coordinar su implementación, de acuerdo a las facultades que le otorga la Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía. Por otro lado, es importante que se cuantifique el resto de acciones establecidas por el PREE para que la reducción de emisiones sea más eficiente.
4. Una de las fuentes importantes de las emisiones del GEI es el transporte, por eso debemos tomar medidas en el corto plazo. Si bien es cierto la antigüedad de los vehículos es un fac-

tor importante, lo es más el congestionamiento en las principales capitales. En Lima las vías de transporte están ocupadas aproximadamente en 51% por los taxis que sólo transportan el 7,5% de los viajes por día (900 mil); mientras que los buses y microbuses que transportan el 70% de los viajes (8,5 millones), sólo ocupan un 12% de las vías, esto indica que los taxis son los que generan la congestión que es el problema más relevante al originar la reducción de la eficiencia de todo el parque automotor. Por otro lado los taxis consumen hasta 5 veces más combustible por día y emiten 5 veces más GEI que un auto normal. Esta realidad se replica en todas las capitales del país, por lo que se propone: la formalización del servicio de taxis en todas las ciudades capitales, facilitar el uso del GLP y del gas natural vehicular (GNV), promover la conducción eficiente porque se puede reducir el consumo de combustibles hasta en un 10%, y aplicar medidas para restringir la circulación de los taxis en las horas pico a algunos días a la semana de acuerdo al número de placa. Asimismo, establecer el etiquetado de eficiencia energética en

los vehículos, para que los usuarios puedan seleccionar los más eficientes y menos contaminantes, así como una normativa que obligue a considerar el criterio de eficiencia en todos los proyectos de vialidad urbana y carreteras nacionales. Para el largo plazo debe priorizarse la habilitación del servicio de metros subterráneos en las ciudades más importantes del país, así como establecer una red ferroviaria nacional para el transporte de carga y/o pasajeros.

5. Las emisiones están en directa relación a la eficiencia de los procesos, por lo que se propone la realización de un estudio para que, a través de regulaciones ambientales, se requiera a las empresas industriales y de transportes ejecutar programas de EE.
6. En el lado de la oferta de energía existen importantes posibilidades de mitigar las emisiones de GEI, por lo que se propone utilizar intensivamente la tecnología de cogeneración (insuficientemente explotada en el país, a pesar de que existe un potencial de 200 MW), el ciclo combinado y la generación distribuida.

IV. LA EFICIENCIA EN LA LUCHA CONTRA LA POBREZA

IV.1. Situación del uso de la energía en los sectores de bajos ingresos

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) considera pobres a aquellas personas cuyo gasto per cápita, valorizado monetariamente, no supera el costo de la canasta mínima de consumo, expresado como el umbral o línea de pobreza. El nivel de ingresos en Lima es de 24,7 nuevos soles diarios per cápita, mientras que en la costa rural es de 12 nuevos soles. En la sierra rural no se supera los 7,5 nuevos soles y en la selva rural los 8,2 nuevos soles. En el Perú la pobla-

ción en condiciones de pobreza y pobreza extrema vive principalmente en el ámbito rural, así, el 60,3% es pobre y el 21,1% se encuentra en extrema pobreza (INEI, 2009).

Ahora bien, en Latinoamérica 95 millones de personas pobres cubren sus necesidades energéticas usando biomasa para cocinar. En el Perú el 50% de la energía que se consume en el sector residencial y comercial también se obtiene al usar la biomasa (2009).

Tabla IV.1. Tipo de combustible que utilizan los hogares para cocinar los alimentos, según ámbito geográfico - Año 2009

Tipo de combustible	% Hogares por tipo de combustible			
	Lima Metropolitana	Perú - Total	Perú - Rural	Perú - Urbano
Carbón	10,3	8,7	1,8	11,1
Electricidad	11,9	4,9	0,2	6,6
Gas	90,8	66,1	17,4	83,4
Kerosene	5,7	3,2	0,6	4,1
Leña	6,5	34,6	77,8	19,3
Otro	1,7	20,5	61,3	6,1

Fuente: INEI - Encuesta Nacional de Hogares (Enaho), Anual 2009.

Nota: Los hogares pueden usar más de un tipo de combustible, por ello no suma el 100%.

Si hablamos de la electricidad, hemos logrado en los últimos 20 años avanzar en la ampliación de la cobertura eléctrica y hasta el mes de mayo del 2011 se registró un coeficiente de electrificación del 83,2%, que aún es uno de los más bajos de América Latina.

Sobre la otra necesidad energética, la iluminación, el INEI determinó que en el sector pobre de la pobla-

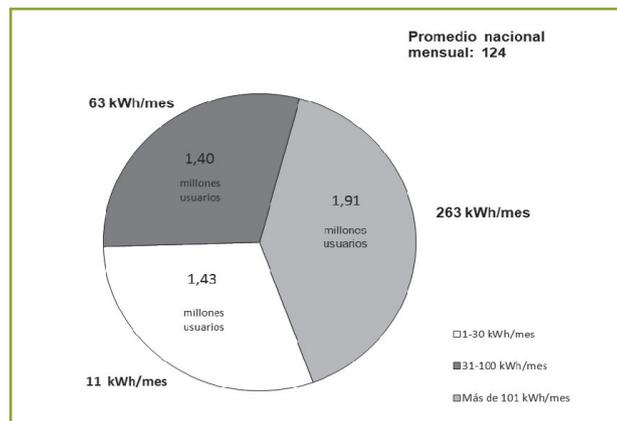
ción (mayormente ubicado en zonas rurales), el 68% tiene alumbrado a través de la red pública y un 20,4% recurre al uso de velas, a lo que probablemente se haya sumado parte del 11,7% que utilizaba kerosene para sus mecheros, insumo actualmente prohibido para la venta libre al público, razón por la que habría migrado al uso de velas.

Tabla IV.2. Tipo de alumbrado que utilizan los hogares pobres - Año 2010
(% respecto del tipo de alumbrado)

Tipo de alumbrado	Total pobre	Pobre extremo	Pobre no extremo	No pobre
Electricidad por red pública	68,0	53,7	74,2	91,1
Kerosene (mechero/lamparín)	11,7	16,9	9,4	2,7
Petróleo/gas (lámpara)	3,2	4,3	2,7	1,2
Vela	20,4	29,3	16,6	6,1
Generador	0,2	0,2	0,2	0,3
Otro	3,0	4,7	2,3	0,9
No utiliza	1,5	2,4	1,1	0,3

Fuente: INEI - Encuesta Nacional de Hogares (Enaho).

Fig. IV.1. Consumo promedio mensual de electricidad por hogar y segmentos de consumo en kWh/mes - Año 2010



Fuente: Anuario OSINERGMIN 2010.

Eficiencia energética

En relación al consumo de electricidad en el sector residencial, de los aproximadamente 4,5 millones de familias que tenían este recurso en el 2009, 1,35 millones (30%) consumía en promedio solo 12 kWh/mes. Esta energía es apenas suficiente para encender 2 focos y hacer funcionar una radio durante 4 horas diarias. Es decir usan la electricidad principalmente para iluminación y comunicación.

Por otro lado si hacemos una estimación aproximada de la canasta energética de una familia rural y la de una urbana del Perú y las comparamos en las tablas IV.3 y IV.4, podemos observar, al tomar como referencia a la familia rural, lo siguiente:

1. La energía (en Joule) que gasta es 2,5 veces mayor que la urbana. Las emisiones en cambio son mayores en 3,5 veces.

- Se puede observar que tienen acceso a la energía, (principalmente leña), pero usan tecnologías ineficientes. Requieren tener acceso entonces, a fuentes más eficientes (cocinas mejoradas por ejemplo) y modernas (gas).
- Los costos por tener iluminación de mala calidad, como la generada con las velas (10 lúmenes de flujo luminoso), son elevados, en total se paga 15 nuevos soles mensuales, esto es superior a los 6 nuevos soles por mes que se pagaría si se contara con una conexión a la red eléctrica y se consumiera 12 kWh/mes (que permite tener 2 focos ahorradores de 20 W, que encendidos generan un flujo luminoso de 1 200 lúmenes cada uno, y por ende una calidad de vida muy superior).

Tabla IV.3. Consumo energético estimado de una familia rural de 5 personas

	Unidad	Consumo por mes	Energía (MJ/mes)	%	Costo mensual energía (nuevos soles)	%	Emisiones kg/año	
	Leña	Kilo	300	4 530	96,2	30	55	6 840
	Iluminación con diesel/kerosene	litros	3,75	136	2,9	10	18	122
	Velas	velas	30	45	1,0	15	27	54
Total			4 711		55		7 016	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla IV.4. Consumo energético estimado de una familia urbana de 5 personas

	Unidad	Consumo por mes	Energía (MJ/mes)	%	Costo mensual energía (nuevos soles)	%	Emisiones kg/año	
	Energía eléctrica	KWh	122 ^(*1)	439	23,7	63 ^(*2)	16,9	805
	GLP para cocción	kilo	15	735	39,6	53	14,0	540
	Diesel (vehículos trans. pub. para 5 pasajeros)	galón	5	681	36,7	260 ^(*3)	69,2	608
Total			1 855		376		1 953	

(*1) Considerando consumo promedio residencial 2009. / (*2) Calculado con la tarifa para Ayacucho de dic/2011.

(*3) Considerando el pasaje para 5 personas por 26 días/mes.

IV.2. Problemas del acceso universal a las fuentes eficientes y modernas de energía

Las fuentes modernas de energía están representadas por la electricidad (iluminación, comunicación, fuerza motriz, refrigeración, entre otros), equipos y combustibles para realizar una cocción limpia, con mínimas emisiones al interior de las viviendas y al ambiente (cocinas mejoradas, estufas limpias, sistemas de biogás, combustibles limpios, entre otros).

Por ello es preocupante que en este siglo todavía existan cinco millones de peruanos sin acceso a fuentes eficientes y modernas de energía y a los servicios básicos que requiere toda familia, como por ejemplo, iluminación, cocción y calentamiento de agua, calefacción y/o enfriamiento, información y comunicación y la utilización de la energía para producir y obtener una renta que pueda elevar su calidad de vida.

Las estadísticas del Banco Mundial muestran que existe una estrecha correlación entre los niveles de ingresos y el acceso a la energía moderna: países con sectores de población que viven con un ingreso menor a 2 dólares/día suelen tener bajos niveles de electrificación y altos niveles de uso de biomasa tradicional. En la

medida que los ingresos se incrementan el acceso a la electricidad aumenta más rápidamente que el acceso a los combustibles modernos para cocinar, ello porque los gobiernos dan mayor prioridad a la electrificación, aunque el acceso a ambos es esencial para erradicar con éxito la pobreza extrema y lograr el desarrollo con inclusión social. En el Perú si bien los ingresos son algo mayores a los 2 dólares/día, esta correlación todavía persiste.

En este contexto surge la pregunta: ¿Cuándo puede afirmarse que se tiene acceso universal a la energía? La respuesta requiere entender los conceptos de disponibilidad y accesibilidad. La **disponibilidad** se relaciona con la oferta de los diferentes tipos de energía que el usuario tiene a su alcance y la **accesibilidad** es la capacidad del ciudadano para adquirir y hacer uso de la energía que tiene a su alcance. En consecuencia, se puede afirmar que se tiene acceso universal a la energía cuando se tiene la disponibilidad del servicio y la capacidad de adquirirlo, y ambos tienen que ser simultáneos, pues de otro modo no se lograría concretar el objetivo del acceso universal.

IV.3. La pobreza y sus aspectos energéticos y ambientales

El uso de la energía tradicional e ineficiente en las viviendas de las familias pobres tiene consecuencias negativas para la salud, la economía y el ambiente. Ejemplo de ello es el uso de la leña para cocinar y el empleo de mecheros y lamparines a diesel o kerosene, o velas para iluminar. La leña no sólo es ineficiente al quemarse; sino que produce humo y gases tóxicos que son nocivos para la salud. Adicionalmente, si la familia

no tiene dinero para comprarla, debe recolectarla. Ese trabajo es realizado usualmente por mujeres o niños y consume mucho tiempo (hasta 700 horas/año) por las distancias que se tiene que caminar, y demanda un esfuerzo extenuante que podría ser dedicado a otras actividades educativas o productivas. A ello se suma la deforestación en las áreas de recolección que afecta el ambiente (desplaza, por ejemplo, la fauna que usa los

árboles como lugares de anidamiento), y elimina sumideros de GEI. Igualmente los mecheros y lamparines a kerosene o diesel, y las velas que además de humo, emiten gases tóxicos y pueden causar incendios y quemaduras en los niños.

Es importante mencionar que el humo y los gases producidos al quemar la leña, o por los lamparines y velas, causa enfermedades crónicas respiratorias agudas que requieren atención médica, muchas veces no disponible en las zonas rurales.

IV.4. Beneficios del acceso a la energía eficiente y moderna

El acceso a la energía eficiente y moderna puede contribuir a erradicar la pobreza y el hambre por las siguientes razones:

- Provee medios eficientes y saludables para realizar las tareas básicas domésticas en las viviendas, así como los medios para emprender otras actividades productivas, pues genera menor gasto que el uso de energías ineficientes como velas, baterías y leña.
- Permite dedicar mayor tiempo al estudio por parte de los niños, pues tienen una adecuada iluminación; además, facilita las comunicaciones (radio, internet, teléfono, televisión, etcétera).
- Promueve la igualdad de género y empodera a la mujer, porque le permite dedicar más tiempo a otras actividades, educativas por ejemplo. El alumbrado público permite a las mujeres y niñas caminar con seguridad por las calles y participar en actividades comunales.
- El uso de combustibles modernos (gas) y cocinas mejoradas que son más eficientes, reduce la presión sobre el ambiente por el uso de la biomasa que causa deforestación, degradación del suelo y erosión. Reduce también la emisión de gases contaminantes *in house* y de GEI, y contribuye a la lucha contra el cambio climático.

IV.5. Enfoques y metas para el desarrollo energético para los sectores pobres: el cambio de concepto de electrificación al de energización

Los antecedentes económicos y sociales de los países del mundo han enseñado que las metas ambiciosas de erradicación de la pobreza que muchas veces se han propuesto los gobiernos, nunca se han alcanzado porque no se toman en cuenta la estrecha relación entre el desarrollo y los servicios modernos de energía.

Las experiencias exitosas de los programas para el acceso universal a la energía en varios países revelan que es importante el financiamiento a largo plazo para

acceder a las fuentes eficientes de energía, pero paralelamente se debe fomentar el desarrollo de actividades productivas que generen fondos para cubrir los costos de operación y mantenimiento de los sistemas. En el caso de las facilidades eficientes y modernas para cocinar, tanto la cocina como el combustible deben ser pagados por el consumidor, pero ello no es suficiente para el acceso universal a la energía, ya que debe asegurarse también la cadena de suministro de repuestos y combustibles.

Los pobres normalmente asignan gran parte del presupuesto del hogar para los servicios de energía, por lo que se necesita implementar otras formas de ayuda, aún cuando su consumo per cápita sea bajo, en este punto es necesario considerar los subsidios como ayuda para acceder a la energía moderna. La experiencia universal recomienda que los beneficiarios deben participar con una parte del costo del equipo, la tarifa de energía eléctrica y el precio del combustible. La cobertura total por parte del Estado solo se proporcionaría a los segmentos pobres. Adicionalmente, para la sostenibilidad es importante fortalecer el soporte tecnológico, así como crear en las organizaciones capacidad de gestión local, para que ellos mismos se provean de los servicios de mantenimiento y desarrollen otras tecnologías apropiadas.

Algunas instituciones como el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Organización para el Desarrollo Industrial de las Naciones Unidas (UNIDO) y la Agencia Internacional de Energía (AIE), han propuesto que las metas de energización que se deberían alcanzar al año 2030 comprendan, el 100% de acceso a la electricidad de todas las poblaciones rurales y urbanas del mundo y el 100% de acceso a las fuentes de cocción eficientes y limpias para la pobla-

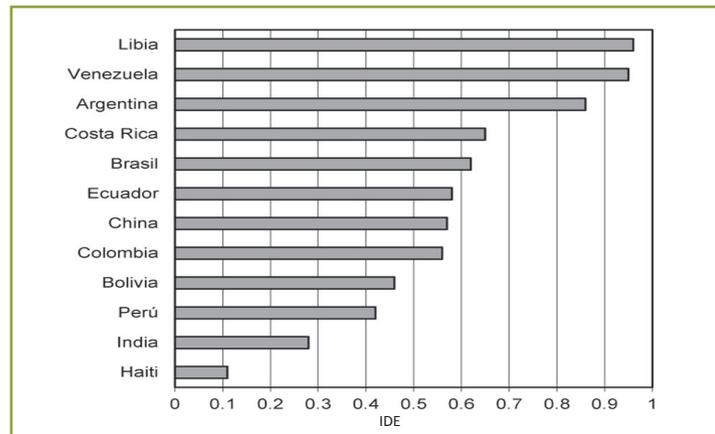
ciones rurales (55% con cocinas mejoradas, 15% con biogás y 30% con GLP).

Considerando que es necesario realizar un cuidadoso monitoreo del progreso de la “energización” mediante indicadores, la AIE ha establecido el Índice de Desarrollo Energético (IDE) que se calcula en forma similar al conocido Índice de Desarrollo Humano del PNUD, y que está compuesto por cuatro indicadores, cada uno de los cuales enfoca un aspecto específico de la pobreza energética:

- 1) consumo per cápita de energía comercial,
- 2) consumo per cápita de electricidad en el sector residencial,
- 3) participación de los combustibles eficientes modernos en el uso de energía del sector residencial, y
- 4) participación de la población con acceso a la electricidad.

Evidentemente, lo propuesto por el PNUD - AIE - UNIDO constituye un objetivo general, pero algunas organizaciones como “Practical Action” plantean metas tangibles sobre la base del concepto de “Acceso total a la energía”, es decir, el nivel mínimo de energía que requiere una familia para vivir adecuadamente. El siguiente cuadro resume esta propuesta:

Fig. IV.2. Índice de desarrollo energético - IDE



Fuente: IEA/UNDP/UNIDO. (2010)

Tabla IV.5. Parámetros mínimos del “acceso total a la energía”

Servicio de energía	Meta mínima a obtenerse
1. Iluminación	<ul style="list-style-type: none"> • 300 lúmenes en los hogares
2. Cocina y calentamiento de agua	<ul style="list-style-type: none"> • 1 kg. de leña o 0,3 kg. de carbón o 0,04 kg. de GLP o 0,2 litros de etanol por persona por día, que deben ser obtenidos en menos de 30 minutos por hogar. • Eficiencia mínima de las cocinas de leña o carbón debe ser un 40% mayor que las cocinas de 3 piedras. • Las concentraciones medias anuales de material particulado (PM2.5) <10 ug/m³ en los hogares, con metas intermedias de 15 ug/m³, 25 ug/m³ y 35 ug/m³.
3. Calefacción	<ul style="list-style-type: none"> • Mínima temperatura interior durante el día: 12 °C.
4. Enfriamiento	<ul style="list-style-type: none"> • La temperatura máxima del aire interior debe ser 30 °C. • Se disponen de sistemas de enfriamiento que extienden la vida de los productos perecederos en un mínimo de 50% del tiempo en relación al almacenamiento a la temperatura ambiente. • Los centros de salud tienen una refrigeración para almacenar sangre, vacunas y los medicamentos para la población local.
5. Informaciones y comunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Las personas pueden tener acceso a medios de comunicación relevantes para sus vidas y medios de subsistencia, y dispone de medios de comunicación electrónica a otras localidades.
6. Uso productivo de la energía	<ul style="list-style-type: none"> • La energía disponible debe ser suficiente para poner en marcha un negocio y que los costos de energía en una pequeña empresa eficiente es financieramente sostenible.

Fuente: Poor People’s Energy Outlook. (2010)

Para proveer el acceso universal a los servicios modernos de energía en los hogares los gobiernos deben reconocer la necesidad de cambiar la visión de solo electrificación a la que estamos acostumbrados por el concepto más amplio de energización. Para concretar el cambio de concepto, éste debe ser incluido claramente en las políticas de Estado a través de metas en los futuros planes de energía.

El esfuerzo seguramente demandará desarrollar alternativas tecnológicas adecuadas para proveer energía eficiente y moderna de acuerdo a cada piso ecológico del país, por lo que las universidades y cen-

tros de investigación de la energía deberán jugar un rol importante en la investigación, aplicación y divulgación de las tecnologías eficientes para proveer el desarrollo del conocimiento necesario. Los sectores productivo y de servicios pueden encontrar un nicho de trabajo y negocios en la provisión y mantenimiento de las tecnologías energéticas en los sectores pobres del país.

La mayoría de países se han fijado objetivos y metas sobre la cobertura de electrificación, pero muy pocos lo han hecho sobre el acceso a la energía eficiente y limpia para cocinar.

IV.6. Soluciones tecnológicas eficientes para zonas rurales aisladas

Existen a nivel mundial, diversas tecnologías para producir o utilizar energías modernas, sin embargo en muchos casos es más idóneo el empleo de tecnologías locales que se valen de recursos naturales renovables (por ejemplo, la radiación solar, el viento, el potencial hídrico, la biomasa), que pueden constituir una opción más económica.

Entre las tecnologías disponibles para lograr el “acceso total a la energía” para las áreas rurales donde la provisión no sea viable por sistemas de transmisión o transporte, podríamos mencionar.

Electricidad e iluminación

- Sistemas fotovoltaicos domésticos para generar electricidad.
- Mini aerogeneradores para pequeños fines comunitarios y empresariales.
- Lámparas pico solares para iluminación con focos ahorradores o LED, con cargadores de baterías para radios o celulares.
- Mini redes híbridas, alimentadas por energía fotovoltaica, eólica o hidráulica, respaldadas por un grupo electrógeno.

Cocción

En cuanto a facilidades limpias para cocinar, las soluciones tecnológicas modernas son:

- Uso de cocinas a GLP (limpias y con eficiencias mayores al 50%).
- Cocinas mejoradas: al tener una eficiencia de 15% a 25%, permiten ahorrar casi la mitad de la leña, en comparación con las cocinas de leña tradicio-

nales que tienen una eficiencia de 5% a 10%. Además, los humos de la combustión pueden servir simultáneamente para calefacción o calentar el agua. La sustitución de una cocina tradicional por una mejorada, tiene aspectos culturales asociados que se deben considerar, así como su limitado tiempo de vida (aproximadamente 5 años).

- Cocinas solares: existen, la cocina parabólica que concentra los rayos solares en la olla y la cocina tipo caja que capta estos rayos elevando la temperatura en su interior hasta 160 °C. La primera ha tenido problemas de tipo cultural para adaptarla. La segunda tiene la facilidad de conservarse caliente por un buen tiempo y servir al atardecer para calentar la comida.
- Biogás: se genera en recipientes en los que se produce la fermentación de materia orgánica que libera el gas (metano), que puede usarse en cocinas a gas, como combustible para lámparas e incluso en grupos electrógenos.

Calentamiento de agua

Una tecnología muy madura la constituyen los calentadores o “termas” solares de agua. Estos se pueden fabricar artesanalmente o comprarlos ya fabricados. Existe una oferta diversa de calentadores, por ejemplo, los colectores con tubos al vacío que han abaratado el costo de inversión.

Calefacción

Las viviendas rurales de la sierra pierden energía por las grandes diferencias de temperatura entre el interior y el exterior, esto origina enfermedades broncopulmonares que afectan a la mayor parte de la población. Para superar el problema y mejorar el con-

fort, se puede utilizar un energético como la radiación solar que es abundante en el Perú y que puede ser aprovechada sola o combinada con otras tecnologías.

Entre la tecnologías alternativas podemos mencionar, el diseño solar pasivo que mantiene la vivienda confortable, con un mínimo consumo de combustible, pero es importante que la habitación esté bien sellada (empalmes de techo y paredes, etcétera), requisito que normalmente está ausente en los precarios hogares de la serranía y que se ha agudizado por el reemplazo del “ichu” por la calamina, material que facilita la pérdida del calor.

Los sistemas de calefacción solar como el conocido muro Trombe entre otros, constituyen una solución tangible para el problema de calefacción. Sin embargo el de tipo “pared vertical” podría no ser tan eficiente

pues solo colecta una parte de toda la energía aprovechable. Otra opción es el diseño térmico pasivo, tarea que implica el uso de materiales capaces de almacenar calor durante el día y liberarlo lentamente por la noche.

Enfriamiento

Desde hace muchos años en los países con climas cálidos se están utilizando dispositivos con un doble recipiente de cerámica en medio del cual se introduce arena húmeda que al evaporarse hace que el recipiente interno reduzca la temperatura de los alimentos que allí se almacenan, esto puede duplicar su tiempo de vida. Estos dispositivos cuestan muy poco dinero (menos de 10 dólares), ya que son elaborados artesanalmente.

IV.7. Avances del país en el cambio del concepto de electrificación a energización y al “acceso total a la energía”

Durante las últimas dos décadas el país ha dado pasos importantes para el acceso universal a la energía. El Estado ha establecido políticas que forman parte del Acuerdo Nacional y constituyen el marco orientador para definir los objetivos nacionales en el “Plan Bicentenario: El Perú hacia el 2021”. Una de las metas relacionada a la energía es que para ese año lleguemos a un nivel de cobertura del 95% de electricidad (Eje Estratégico 2 - Oportunidades y acceso a los servicios y Objetivo específico 4: Acceso universal de la población a servicios adecuados de agua y electricidad). En esta meta se continúa con el concepto de electrificación más que el de energización.

En cambio el reciente documento “Política Energética Nacional del Perú 2010 - 2040” aprobado vía el Decreto Supremo N° 064-2010-EM, es más amplio,

pues en su **Objetivo 3. Acceso universal al suministro energético**, alude al concepto integral de energización. Asimismo, el Objetivo 7 señala que se ampliará y consolidará el uso del gas natural y del GLP en la población del Perú, y que deberá establecerse una tarifa única de gas natural por sector de consumo para facilitar el acceso a los combustibles limpios.

De esta forma la política energética nacional ha planteado una meta de cobertura del 100% en relación a la electricidad y los hidrocarburos al año 2040, de alcanzarla lograríamos la energización del país. Además dispone subsidiar de manera temporal y focalizada a los sectores de menores ingresos. El Estado a través de estas políticas reconoce la importancia de la energía en el desarrollo nacional.

Como se mencionó en uno de los puntos anteriores, algunas organizaciones internacionales como Practical Action proponen metas tangibles con base en el concepto de “acceso total a la energía”. En los siguientes párrafos hacemos un recuento resumido sobre cómo estaríamos avanzando en la dirección de utilizar energías eficientes y modernas:

Electricidad e iluminación

El MINEM implementó el programa de electrificación rural “Luz para Todos”, que a mayo del 2011 ya había beneficiado a 3 millones de pobladores. Este programa incluye la dotación de electricidad con energías renovables (hidráulica, solar fotovoltaica, eólica, híbridas, otras).

Tenemos experiencia en la instalación de infraestructura con paneles fotovoltaicos. Sólo en el 2007 con el Proyecto PER/98/G31, el MINEM implementó 4 200 Sistemas Fotovoltaicos Domiciliarios (SFD) en 166 localidades de la sierra y selva. Asimismo con el programa Eurosolar se contempla la instalación de 130 kits de producción de electricidad basada en fuentes renovables (paneles solares fotovoltaicos y un aerogenerador). Con estas iniciativas y otras llevadas a cabo por las ONG y el sector privado se estima que en el Perú ya se han instalado unos 20 mil sistemas fotovoltaicos domiciliarios.

Asimismo la Dirección General de Electrificación Rural (DGER) del MINEM ha levantado la información de 140 mil potenciales beneficiarios de sistemas fotovoltaicos, a los que se les dotaría de estos sistemas en los próximos años. El estudio realizado por el CER UNI sobre esta base de datos logró ubicar 80 mil.

Por otro lado, en el MINEM se gestionó un proyecto para dotar de 2 lámparas pico solares, bajo el concepto de pre electrificación, a 50 mil familias de poblaciones alejadas. Como parte de la preparación de este proyecto se solicitó a la cooperación alemana “GIZ - EnDev” la realización de una prueba piloto. Esta actividad todavía continúa y actualmente se está realizando la prueba con 3 modelos de lámparas entre

250 familias de 5 comunidades del país (costa, sierra y selva), los resultados obtenidos hasta ahora son positivos.

Cocción

En el 2009, el MINEM implementó el programa de sustitución de cocinas de kerosene por cocinas a Gas Licuado de Petróleo - GLP para paliar las consecuencias de la prohibición de la venta de kerosene decretada por el gobierno (para evitar que sea usado por el narcotráfico). A julio del 2011, se reemplazaron 36 mil cocinas, a través del mecanismo de donación, que incluía una cocina de doble hornilla y un balón de gas a un costo de 160 nuevos soles. Las cocinas a gas fueron construidas con una eficiencia del 55% y mejoraron la eficiencia energética en 15%, en comparación con las cocinas que usan kerosene.

En el Perú, hasta el mes octubre del 2011, se han llegado a instalar 219 537 unidades de cocinas mejoradas para reemplazar las cocinas de leña tradicionales a través del proyecto “Un Perú sin Humos” a cargo del programa social “JUNTOS”. Así, de acuerdo al denominado “Cocinómetro” de esa entidad, el MINEM habría instalado 59 147 unidades, a un costo aproximado de 300 nuevos soles/unidad. Con esta contribución, el ministerio cumple parte de una de las metas del PREE, que es la sustitución de 1 millón de cocinas tradicionales por mejoradas.

En el caso de biodigestores con recuperación y uso del biogás, las mayores experiencias se han desarrollado a través de entidades particulares y las ONG, como es el caso de Soluciones Prácticas (ITDG) que ha instalado alrededor de 32 biodigestores en Cajamarca. Durante el año 2011 el Ministerio de Agricultura (MINAG) ha emprendido un programa intenso de difusión de esta tecnología.

Calentamiento de agua

Este es un aspecto dinamizado por el sector privado desde hace muchos años y que se ha desarrollado fundamentalmente en Arequipa, provincia en la

que se han instalado más de 30 mil calentadores solares para uso doméstico y comercial. Sin embargo, con la finalidad de dinamizar aún más el uso de esta tecnología en el país, en el “Plan Referencial de Uso Eficiente de la Energía” se ha previsto como meta la sustitución de 100 mil calentadores eléctricos por solares.

Calefacción

En el año 2008, como consecuencia del friaje el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento a través del Decreto Supremo N° 019-2008-Vivienda, declaró de interés nacional la implementación del “Sistema Pasivo de Recolección de Energía Solar de Forma Indirecta” denominado “Muro Trombe”. El desarrollo de este proyecto se encargó al Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (SEN-CICO), entidad que ha instalado 17 754 muros trombe en 615 localidades de 12 regiones, tarea para la que el Ministerio de Vivienda le transfirió 15,4 millones de nuevos soles.

La Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) también participa en el desarrollo de nuevas tecnologías con materiales locales para lograr viviendas confortables en las zonas altas. Durante el último año ha cons-

truido una casa bioclimática de 50 m² en Vilcashuamán - Ayacucho, utilizando adobe, pisos de grava para aislar el suelo, claraboyas en el techo para permitir el ingreso de rayos solares, un invernadero para el cultivo de hortalizas y el calentamiento interno. Con este tipo de viviendas se consiguen temperaturas al interior de hasta 20 °C. En esta misma línea, el “Grupo” de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) ha implementado el proyecto K’oñichuyawasi (La Casa Caliente Limpia) en Canas - Cusco, que cuenta con un conjunto de tecnologías apropiadas: pared caliente (trombe inclinado), cocina mejorada, terma solar y sistema de aislamiento de techos.

A su vez el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento promueve la construcción de viviendas bioclimáticas, y en cooperación con el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) ha tipificado el país en 9 zonas climáticas. La página web del ministerio ofrece recomendaciones de diseño sobre cómo debería construirse una vivienda bioclimática en cada zona. En los siguientes meses se planea la elaboración de normas técnicas para cada uno de estos climas.

Conclusiones y propuestas

1. La pobreza energética constituye un aspecto de la pobreza total, y una forma importante de combatirla es permitir el acceso a las fuentes eficientes de energía para incrementar la calidad de vida. Sin acceso a la energía para cocinar limpiamente, iluminar, calentar o enfriar la casa, ganarse la vida y beneficiarse plenamente de la salud, la educación y la cultura, las comunidades rurales y peri urbanas se ven obligadas a vivir en condiciones inadecuadas y esto refuerza el resentimiento, que termina por generar problemas sociales.
2. La energía de los programas de electrificación rural no es adecuada ni conveniente para cocinar, la actividad doméstica que más energía consume en un hogar. Por ello millones de familias beneficiarias de los programas de electrificación todavía cocinan con leña bajo la luz de un foco.

3. Un modelo sostenible para erradicar la pobreza energética toma en cuenta dos aspectos: acceso universal a la electricidad y acceso universal a formas limpias y eficientes de cocción. El Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD), el Programa Industrial de las Naciones Unidas (UNIDO) y la Agencia Internacional de Energía (AIE) propusieron en el año 2010, las metas que debe alcanzar la población rural y urbana del mundo en el año 2030. Se propone que el Perú adopte estas metas de acuerdo lo sugerido por estas organizaciones o incluso las adelante.
4. Los indicadores sectoriales de energía usualmente consideran el “coeficiente de electrificación”, sin embargo, para medir el acceso universal a la energía se tiene que definir otro que mida integralmente la cobertura que tienen las familias para satisfacer todas sus necesidades energéticas. Para realizar estas mediciones se propone adoptar el Índice de Desarrollo Energético (IDE) que ha desarrollado la AIE y que podría ayudarnos a medir nuestros avances en el acceso universal a la energía.
5. Asimismo, la ONG internacional Practical Action ha definido el concepto de acceso total a la energía para establecer estándares mínimos de cobertura para los 6 ítems que definen las condiciones mínimas de vida en relación a la iluminación, cocción, calefacción, enfriamiento, comunicaciones y uso productivo de la energía. Se propone que el Perú también desarrolle una tabla similar pero adecuada a los diversos pisos ecológicos.
6. Considerando los antecedentes anteriores se propone continuar vigorosamente con:
 - a. El programa de sustitución de cocinas tradicionales por mejoradas hasta que se cumpla con la meta de 1 millón establecida por el Plan Referencial de Uso Eficiente de la Energía.
7. Es importante que se promuevan y se subsidien nuevas tecnologías para que las personas de menores recursos gasten menos por concepto de energía. Como ejemplo, se proponen por su impacto:
 - b. El programa de muros Trombe, con las mejoras que se estimen pertinentes, luego de una evaluación de lo implementado hasta la fecha.
 - c. El proyecto de “Usos productivos de la electricidad” que desarrolla el MINEM, que debe comprender a todo el ámbito energético y convertirse en “Usos productivos de la energía”.
7. Es importante que se promuevan y se subsidien nuevas tecnologías para que las personas de menores recursos gasten menos por concepto de energía. Como ejemplo, se proponen por su impacto:
 - a. La distribución de 2 lámparas picosolares para las poblaciones rurales aisladas, esto las dotaría de los 300 lúmenes de iluminación que como mínimo requiere toda familia, según Practical Action. Adicionalmente tendrían la ventaja de cargar las baterías de su celular y radios, acción que repercutiría en la mejora de su comunicación y educación.
 - b. Para los sectores pobres que están conectados a la red pero que consumen poca energía eléctrica sería recomendable que se les distribuyera focos ahorradores y otros equipos eficientes con los fondos del FOSE, que ascienden a aproximadamente 35 millones de dólares al año. Los pobres en nuestro país son los que utilizan los equipos más ineficientes, por lo que cualquier subsidio otorgado en las tari-

fas de energía sería para compensar esa ineficiencia, lo más recomendable es que se les provea de equipos eficientes y que los subsidios se destinen a otras acciones para elevar su calidad de vida.

- c. La distribución de ollas a presión en los sectores pobres urbanos y rurales que podría reducir el consumo de gas en un 50% en la sierra y en un 25% en la costa.
 - d. Desarrollar un programa de adecuación climática para las viviendas de la sierra, esto evitaría las muertes anuales que ocasiona el friaje.
8. Para lograr el acceso universal a la energía, se propone que el MINEM asuma el liderazgo que le compete y coordine una mayor colaboración entre los actores clave de todos los sectores (organismos gubernamentales, empresas privadas, universidades, ONG, comunidades, entidades financieras, entre otros). Las universidades e institutos tecnológicos de provincias, pueden jugar un rol importante si crean capacidades locales y prestan soporte en el uso de energías limpias a las comunidades, tarea que ya cumplen algunas ONG.
9. Se propone que los subsidios se definan de acuerdo a los costos y las capacidades de pago, además, deben ser temporales y de fácil aplicación, esto evitaría que el poder político los use arbitrariamente.
10. Se propone que los fondos de financiamiento apoyen la creación de mercados, pues el objetivo no es simplemente abastecer de cocinas, lámparas o sistemas solares; sino también

proporcionar las condiciones para la creación de una industria sostenible y rentable, lo que se traduciría en un incremento en el uso de dispositivos mejorados y en la capacidad de generación, con la consiguiente reducción de costos.

11. El gobierno y los agentes cooperantes tienen un papel importante que desempeñar en la eliminación de las barreras políticas, legales y técnicas que impiden el financiamiento en pequeña escala para el beneficio de los pobres. Mecanismos para financiación tales como las microfinanzas, las micro-franquicias, microcréditos y financiamiento de carbono puede traer beneficios a los pobres, siempre y cuando las subvenciones estén bien dirigidas y apoyen la creación de mercados, propiedad local y el fortalecimiento de capacidades, y se dirijan también, a los proyectos domésticos en pequeña escala.
12. El consumo de energía per cápita de los hogares pobres seguirá siendo bajo en el futuro, esto en comparación con los hogares de mayores ingresos. A nivel mundial, el acceso universal a la energía requerirá alrededor de un 1% de aumento en el consumo de energía. Aunque es poco probable que esta energía adicional provenga en su totalidad de combustibles fósiles (ya que se prioriza las energías renovables), aún siendo ello así, se contribuiría con menos del 2% a las emisiones globales, pues las emisiones de CO₂ per cápita seguirían siendo bajas. Por lo tanto no tiene sentido limitar el acceso a la energía de los sectores pobres del mundo bajo el argumento de que se agravaría el cambio climático.

Anexos

Anexo I

Lineamientos de políticas de eficiencia energética (EE) pendientes en el Perú en relación a los lineamientos recomendados por la Agencia Internacional de Energía (AIE) - 2011

17	No hay políticas ni acciones desarrolladas a la fecha.	7	Se han desarrollado algunas políticas similares y/o se está tomando alguna acción al respecto.	1	Cumple con lo indicado por la AIE.
LINEAMIENTOS DE POLÍTICA RECOMENDADOS					
I. INTERSECTORIALES					
1. Bases de datos e indicadores de eficiencia					
Información confiable, oportuna y detallada sobre los usos finales de energía, mercados, tecnologías y oportunidades de eficiencia en todos los sectores deben ser utilizadas para la elaboración de las políticas y estrategias efectivas de eficiencia energética. Los gobiernos deben determinar que datos recolectar y realizar esfuerzos para obtener datos de referencias internacionales.					Se tiene parte de la información mencionada, pero la más importante, que es el balance nacional de energía útil está desactualizado.
2. Planes de acción y estrategias					
Basados en el análisis del uso de energía, mercados, tecnologías y oportunidades de eficiencia, los gobiernos deben formular y actualizar periódicamente los planes de acción y estrategias, para mejorar la eficiencia energética en sus economías nacionales.					Hay un Plan Referencial de Uso Eficiente de la Energía aprobado oficialmente con la R. M. 469-2009-EM/DM en octubre del 2009.
3. Mercados de energía competitivos, con la regulación adecuada					
Deben revisarse periódicamente las regulaciones y subsidios para asegurar que los precios finales de la energía, reflejen todos los costos del suministro de generación y distribución, incluidos los costos ambientales.					En el Perú se revisa periódicamente los precios de la energía, pero no se internalizan los costos ambientales.
4. La inversión privada en eficiencia energética					
Debe facilitarse la inversión privada mediante la creación de capacidades de eficiencia energética, protocolos estandarizados de verificación y medición, líneas de crédito, investigación y desarrollo tecnológico de EE e implementación de los proyectos RDD + D.					
5. Supervisión, ejecución y evaluación de políticas					
Deben supervisarse, evaluarse y actualizarse periódicamente, las políticas de eficiencia energética y medidas en todos los sectores.					En diciembre del 2010, se aprobó oficialmente la Política Energética Nacional del Perú 2010 - 2040, con el D. S. 064-2010-EM, que establece que se debe incorporar la eficiencia energética como parte de la Matriz Energética Nacional. Debe revisarse la Ley de Promoción de Uso Eficiente de la Energía que tiene el Perú y su normativa asociada, para compatibilizarla con este mandato.
II. EDIFICIOS					
6. Códigos obligatorios de eficiencia energética para la construcción y establecimiento de normas mínimas					
Debe requerirse que todos los nuevos edificios; así como los edificios en proceso de renovación, deben cumplir con los códigos de EE y cumplir las normas mínimas de eficiencia energética, con el objetivo de que se minimicen los costos del ciclo de vida. Los códigos y normas deben ser mejorados con regularidad y adoptar un enfoque que incluya la envoltura del edificio y su equipamiento.					

<p>7. Establecer objetivos de consumo de energía neta cero para edificios</p>		
<p>Debe apoyarse y alentar la construcción de edificios con un consumo energético neto cero y tomar iniciativas para hacer que esos edificios estén comúnmente disponibles en el mercado, cuando sea económicamente viable y basado en un análisis del costo del ciclo de vida.</p>		
<p>8. Mejorar la eficiencia energética en los edificios existentes</p>		
<p>Deben ponerse en práctica políticas para mejorar la eficiencia energética de los edificios existentes, con énfasis en las mejoras significativas en las envolturas de los edificios y sus sistemas durante las renovaciones.</p>		
<p>9. Establecimiento de etiquetas de EE para edificios o certificados</p>		
<p>Debe exigirse el uso de las etiquetas o certificados de eficiencia energética, que proporcionen información a los compradores, inquilinos y propietarios.</p>		
<p>10. Mejorar las eficiencias de los componentes del edificio y sus sistemas</p>		
<p>Deben establecerse requerimientos para mejorar el rendimiento de los componentes críticos de las construcciones, tales como ventanas, sistemas de calefacción, ventilación y refrigeración (HVAC), con el fin de mejorar la eficiencia energética global de los edificios nuevos y existentes.</p>		
<p>III. ELECTRODOMÉSTICOS Y OTROS EQUIPOS</p>		
<p>11. Normas mínimas y etiquetado obligatorio para equipos y aparatos</p>		
<p>Deben adoptarse y actualizarse periódicamente las normas mínimas de eficiencia y las etiquetas de todo el espectro de electrodomésticos y otros equipos, teniendo en cuenta las prácticas internacionales ya probadas.</p>	<p>El Perú tiene establecido el etiquetado obligatorio, por mandato de la Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía, sin embargo aún no está implementado. No se tienen normas mínimas (solo se tienen guías).</p>	
<p>12. Normas de ensayo y los protocolos de medición</p>		
<p>Deben garantizarse que las normas de ensayos y los protocolos de medición se actualicen periódicamente y armonizarlas con el desarrollo de las normas de ensayo y protocolos de medición internacionales, a fin de poder comparar las eficiencias de los productos comercializados.</p>	<p>El Comité Técnico de Normas de Uso Racional de Energía y Eficiencia del INDECOPI, ya elaboró normas para los equipos más importantes, sin embargo aún no se hace la determinación de la eficiencia de los productos comercializados.</p>	
<p>13. Transformación del mercado</p>		
<p>Debe acelerarse la transformación del mercado de los electrodomésticos y equipos, a través de incentivos y otras medidas para apoyar la introducción y adopción de nuevas tecnologías que tengan alta eficiencia.</p>		

IV. ILUMINACIÓN		
14. Eliminación de productos de iluminación y sistemas ineficientes		
Deben eliminarse los productos ineficientes de iluminación (incluyendo balastos, lámparas, luminarias y controles) tan pronto como sea técnicamente factible y económicamente viable.		El gobierno peruano ha promovido de manera intensa la sustitución de los focos incandescentes por los focos ahorradores y ha prohibido que las entidades del Estado adquieran fluorescentes, balastos electromagnéticos y focos incandescentes.
15. Sistemas de eficiencia energética de iluminación		
Debe requerirse y promover diseños y sistemas de gestión mejorados para la iluminación. Los códigos de construcción deben establecer el uso de luz natural y establecer normas de eficiencia mínimas para sistemas de iluminación. Además se debe informar y capacitar a arquitectos, constructores, gerentes y propietarios.		
V. TRANSPORTE		
16. Normas obligatorias de eficiencia para vehículos y combustibles		
Debe adoptarse y actualizarse periódicamente estándares de eficiencia para vehículos de carretera.		
17. Medidas para mejorar la eficiencia del vehículo		
Establecer etiquetas de eficiencia energética para vehículos, incentivos e impuestos para impulsar la introducción de nuevos vehículos con tecnología eficiente.		Establecimiento del bono del chatarreo por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y la Municipalidad de Lima.
18. Eficiencia de los componentes del vehículo		
Reducir el impacto negativo en la eficiencia del vehículo, debido a los componentes de los vehículos tales como neumáticos y los equipos de aire acondicionado (que a menudo son excluidos de las pruebas de eficiencia de los vehículos).		
19. Mejorar la eficiencia a través de medidas operacionales		
Debe asegurarse qué medidas operacionales, en los vehículos pesados y livianos, tales como la conducción eficiente, entre otros, son componentes centrales para mejorar la eficiencia y reducir la emisión de GEI.		

<p>20. Eficiencia de los sistemas de transporte</p>		
<p>Deberán elevarse los niveles de eficiencia en los sistemas de transporte nacional, regional y local y promover el cambio del transporte de carga y pasajeros a otros más eficientes.</p>		
<p>VI. INDUSTRIAS</p>		
<p>21. Gestión de la energía en la industria</p>		
<p>Debe requerirse que las grandes industrias que consuman intensivamente energía y promover que otros consumidores industriales se adecuen a la norma ISO 50001 referida a la gestión de la energía. Se deben implementar las acciones de ahorro de energía rentables y las empresas deberían informar periódicamente sobre sus resultados.</p>		
<p>22. Alta eficiencia de equipos industriales y sistemas</p>		
<p>Deben adoptarse normas de eficiencia mínimas para motores eléctricos y otros tipos de equipos industriales y establecer medidas de optimización que deben ser consideradas en el diseño y operación de los sistemas y procesos.</p>		
<p>23. Servicios de eficiencia energética para las pequeñas y medianas empresas (PYME)</p>		
<p>Deben desarrollarse e implementarse medidas especiales para promover la eficiencia energética en las PYME.</p>		
<p>24. Políticas complementarias para apoyar la eficiencia energética industrial</p>		
<p>Deben apoyarse las mejoras en la eficiencia energética industrial mediante la eliminación de subsidios a la energía, internalizar los costos medioambientales, ofrecer incentivos específicos con base a metas cumplidas y la garantía de acceso al financiamiento.</p>		
<p>VII. SERVICIOS PÚBLICOS DE ENERGÍA</p>		
<p>25. Servicios públicos de energía y la eficiencia en el uso final de energía</p>		
<p>Deben establecerse regulaciones y otras medidas, para asegurar que los servicios públicos de energía den a los usuarios información y opciones de mejora de eficiencia energética que sean rentables y verificables.</p>		

Anexo II

Normativa consultada

Año	Nombre de la norma
2000	Ley N° 27345, Ley de Promoción de Uso Eficiente de la Energía.
2007	D. S. N° 053-2007-EM, Reglamento de la Ley de Promoción de Uso Eficiente de la Energía.
2008	D. S. N° 034-2008-EM, Establece modernización de iluminación en edificios del Estado.
2009	D. S. N° 009-2009-Minam, Medidas de ecoeficiencia para el sector público.
	R. M. N° 469-2009-EM/DM, Plan Referencial de Uso Eficiente de la Energía 2009 - 2018.
2010	D. S. N° 064-2010-EM, Política Energética Nacional del Perú 2010 - 2040.

BIBLIOGRAFÍA

Campaña Medio Millón de Cocinas Mejoradas por un Perú sin Humo. <http://www.cocinasmejoradasperu.org.pe/index.html>. Consulta al 12 setiembre del 2011.

Centro de Capacitación en Tecnología Apropiada (CEDECAP). (2009). Taller de intercambio de experiencias de biodigestores en América Latina - Resumen de Conclusiones.

Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN). (2009). Plan Bicentenario: El Perú hacia el 2021, julio

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (CEPAL). 2010. Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe, CEPAL/ Naciones Unidas, diciembre.

ECONOLER-PEPSA. (2003). Estudio sobre uso y producción eficiente de energía en el Perú. Proyecto # 01-2001-MEM/PDE-BID.

International Energy Agency (IEA). (2011). 25 Energy Efficiency Policy Recommendations.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2011). Condiciones de Vida en el Perú, trimestre: enero-febrero-marzo 2011, Informe Técnico N° 02, junio.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2007). Cambio Climático 2007. Informe de síntesis. Informe del Grupo Intergubernamental de Cambio Climático. OMN/PNUMA.

J. S. Jácome. (2010). Acceso Universal a la Energía en el Perú Reto y Realidad.

JUNTOS. (2011). Campaña “Medio Millón de Cocinas Mejoradas por un Perú sin Humo”. <http://www.cocinasmejoradasperu.org.pe/index.html>.

Horta, Luiz Augusto. (Coordinador). (2010). Indicadores de Políticas Públicas en Materia de Eficiencia Energética en América Latina y El Caribe, CEPAL, 2010.

Ministerio del Ambiente (MINAM).

(2010). El Perú y el Cambio Climático - Segunda Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

(2011). Plan Nacional de Acción Ambiental PLANAA - Perú 2010 - 2021, julio.

Ministerio de Energía y Minas (MINEM)

(2011). Memoria Institucional 2006 - 2011.

(2010). Dirección General de Electrificación Rural. Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER) - Período 2011 - 2020, diciembre.

(2009) Plan Referencial del Uso Eficiente de la Energía 2009 - 2018, octubre.

Practical Action. (2010). Poor People’s Energy Outlook. Rugby, UK.

PNUD/UNIDO/International Energy Agency. (2010) Energy Poverty, How to make moderns energy access universal?.

Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). (2008). Visión Estratégica de las Energías Sostenibles en América Latina y El Caribe, Boletín IDE@ - PUCP, Año 5, N° 48, octubre.

Romero, Andrés. (2010). Evaluación de la institucionalidad de los programas nacionales de EE y su efectividad para alcanzar los objetivos de la política de Eficiencia Energética. Caso Chile.

Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (SENCICO). (2010). Revista Institucional del Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción. Año 1. Edición N° 1, octubre.

World Energy Council. (2006). América Latina: Pobreza energética - Alternativas de alivio. Informe abril 2006.

United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). (2008). Policies for promoting industrial energy efficiency in developing countries and transition economies.

