OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as "developed", "industrialized" and "developing" are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

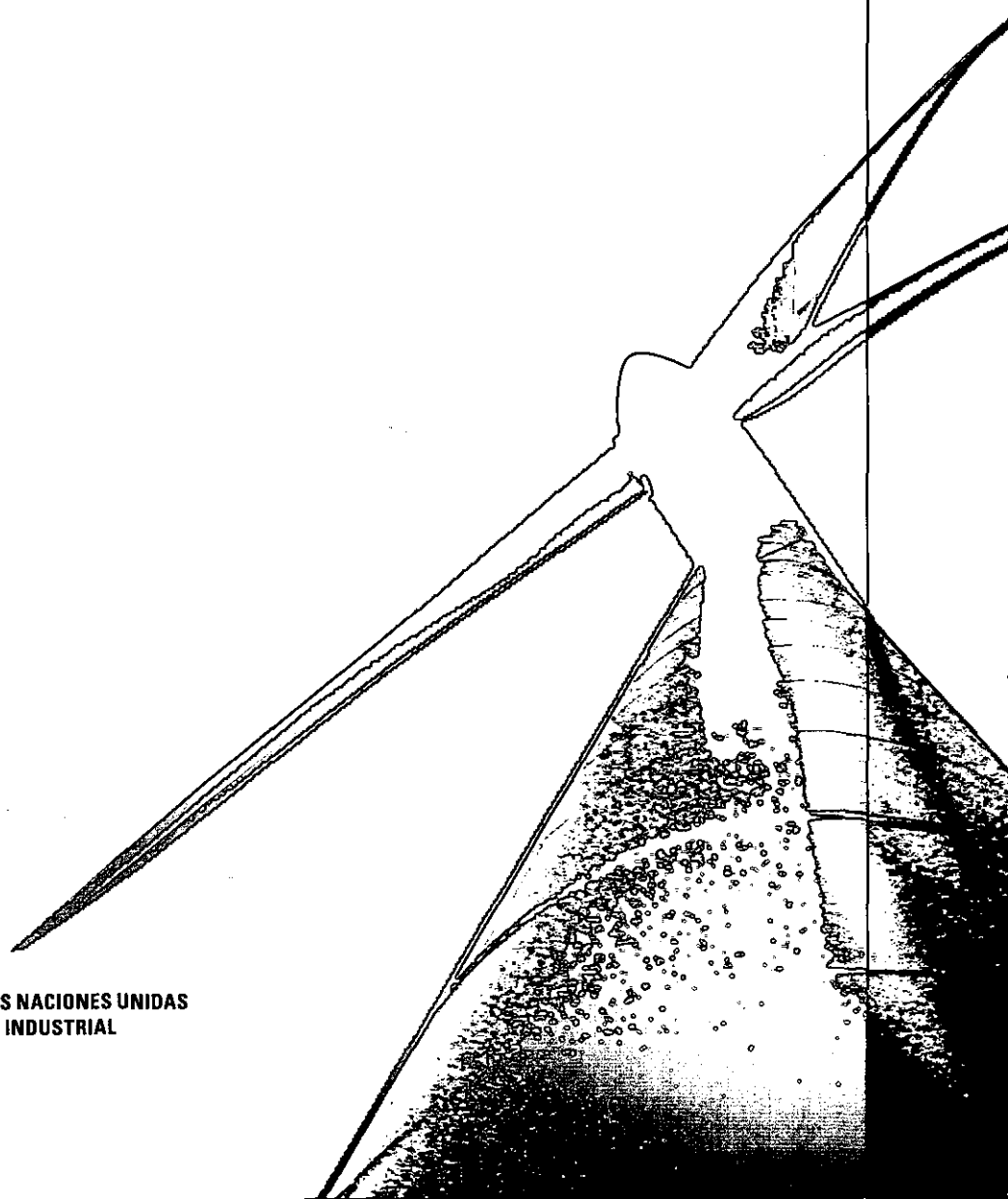
For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION
Vienna International Centre, P.O. Box 300, 1400 Vienna, Austria
Tel: (+43-1) 26026-0 · www.unido.org · unido@unido.org

23464

Seguridad Energética en la Región de América Latina y el Caribe (ALC): Energía Renovable como Alternativa Viable

Norbert Wohlgemuth - Universidad de Klagenfurt, Austria



ONUDI
ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

La descripción y clasificación de países y territorios en esta publicación y el orden del material, no implican la expresión de opinión alguna por parte de la Secretaría de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial respecto al estado legal de cualquier país, territorio, ciudad o área, o de sus autoridades; o respecto a la delimitación de fronteras o a su sistema económico o nivel de desarrollo. Designaciones tales como país "desarrollado", "industrializado" y "en desarrollo" o "países recientemente industrializados" son utilizadas sólo por conveniencia estadística y no buscan juzgar el estado de desarrollo alcanzado por un país o un área en particular. La mención de nombres de compañías o de productos comerciales no implica el respaldo de la ONUDI. El material de esta publicación puede ser citado o reimpreso libremente, pero se requiere su reconocimiento, junto con una copia de la publicación que contiene la cita o la reimpresión.

La ONUDI trabaja para mejorar la calidad de vida de los pobres del mundo ayudando a los países a lograr un desarrollo industrial sostenible. La ONUDI considera al desarrollo industrial como un medio para la creación de empleos e ingresos y, por lo tanto, para reducir la pobreza. La ONUDI ayuda a los países en vías de desarrollo a producir bienes que pueden ser comercializados en el mercado mundial, y ayuda a proveer los instrumentos- capacitación, tecnología, e inversión- necesarios para volverlos competitivos. Al mismo tiempo, promueve los procesos productivos que no dañen al medioambiente y que no presenten una carga excesiva para los recursos energéticos limitados de un país. Más de dos millones de personas, principalmente en las áreas rurales de los países en desarrollo, no tienen acceso a fuentes comerciales de energía. Una de las prioridades de la ONUDI es promover el uso de fuentes alternativas de energía- solar, eólica, de biomasa e hídrica- y de esta forma ayudar a aquellos países y regiones a lograr un crecimiento económico.

Seguridad Energética en la Región de América Latina y el Caribe (ALC): Energía Renovable como Alternativa Viable

Norbert Wohlgemuth
Universidad de Klagenfurt, Austria

Abstracto

Debido a los altos y volátiles precios de la energía, la seguridad energética se encuentra hoy en la cima de la agenda política global. Recientemente, figuró como uno de los temas principales discutidos en la cumbre de líderes del G8 *en julio del 2006, donde se planteó la falta de seguridad energética como la falta de acceso a servicios modernos de* energía. A su vez, el acceso a éstos servicios es presentado en las diferentes discusiones alrededor de la seguridad energética, como un paso importante para el logro de los objetivos del desarrollo del Milenio. Así, la seguridad energética se convierte en un tema muy vinculado a otros objetivos del desarrollo sostenible.

El propósito de este documento es presentar a grandes rasgos cómo la energía renovable puede contribuir al logro de objetivos en materia de seguridad energética en ALC, donde 55 millones de personas, la mayoría en zonas peri-urbanas, carecen de acceso a electricidad. Esta región está dotada de significativos recursos energéticos renovables que, en relación con su potencial, apenas han sido explotados. Una mayor contribución de las fuentes de energía renovable (de producción local) en la oferta de energía primaria en ALC – junto con una mayor eficiencia energética – contribuirán sin duda al desarrollo sostenible de la región en todas sus dimensiones. Además, la energía renovable es una alternativa atractiva para agregar capacidad energética moderna dado que su flexibilidad permite obtener economías de escala además de ser una fuente de múltiples usos como la provisión de electricidad (en red o fuera de red), de calor además de los biocombustibles para su uso en el sector del transporte.

Este documento abordará las nuevas tendencias en la oferta y demanda de energía en el ámbito regional y global, la situación de pobreza energética en las zonas (peri-)urbanas, el impacto económico del precio elevado del petróleo, el impacto de la reestructuración del sector eléctrico en la región, el financiamiento de las energías renovables, la cooperación e integración regional de los sistemas de energía y la creciente globalización comercial de los biocombustibles, sector del mercado energético en el cual ALC juega un papel fundamental a nivel global.

ÍNDICE

1 *ANTECEDENTES* 7
2 VISIÓN DE CONJUNTO DE LA ENERGÍA GLOBAL: TENDENCIAS EN LA OFERTA Y LA DEMANDA 2
3 LA SITUACIÓN ENERGÉTICA DE ALC: TENDENCIAS EN LA OFERTA Y LA DEMANDA 15
4 POLÍTICAS DE ENERGÍAS RENOVABLES/ INICIATIVAS EN LA REGIÓN DE ALC 19
4.1 Barreras para la penetración de Tecnologías en materia de Energía Renovable 19
4.2 Políticas de Energía Renovable 21
5 Financiando el desarrollo sostenible– EL CASO DE LA ENERGÍA RENOVABLE 25
5.1 Inversión requerida en el sector energético 25
5.2 Inversión en proyectos de infraestructura con participación privada 27
5.3 Mecanismos para la financiación de energías renovables 28
6 LA POBREZA ENERGÉTICA (PERI-) URBANA 33
7 El IMPACTO ECONÓMICO DE LOS ALTOS PRECIOS DEL PETRÓLEO SOBRE ALC 35
8 GOBERNABILIDAD Y EFICIENCIA DE MERCADO EN EL SECTOR ENERGÉTICO DE ALC 37
9 *COMERCIO ENERGÉTICO Y SEGURIDAD ENERGÉTICA* 41
9.1 Comercio Energético Intraregional– Cooperación e integración regional 41
9.2 *Comercio Energético Interregional – El rol potencial de los biocombustibles* 41
10 CONCLUSIONES 43
11 REFERENCIAS 47

TABLAS

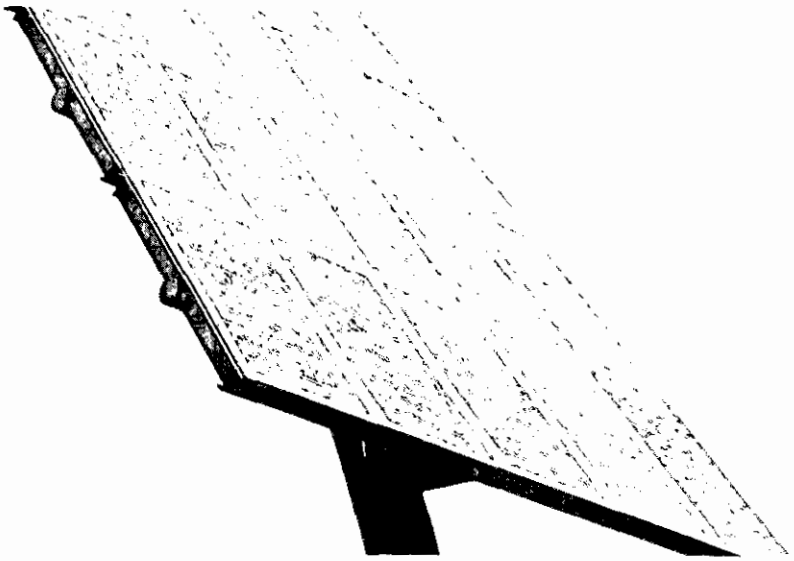
TABLA 1 DEMANDA MUNDIAL DE ENERGÍA PRIMARIA, TMOE 11
TABLA 2 *DISPONIBILIDAD DE ENERGÍA ELÉCTRICA RENOVABLE EN 2005, GW* 13
TABLA 3 INDICADORES ENERGÉTICOS BÁSICOS, 2002 15
TABLA 4 BARRERAS A LAS ENERGÍAS RENOVABLES 19
TABLA 5 INVERSIÓN EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA CON PARTICIPACIÓN PRIVADA EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO, BILLONES DE DÓLARES 27
TABLA 6 TIPOS DE APOYO PARA ENERGÍAS RENOVABLES 28
TABLA 7 TIPOS DE DEFICIENCIAS DE MERCADO EN LOS MERCADOS DE LA ELECTRICIDAD 38

FIGURAS

FIGURA 1 PRINCIPALES MOVIMIENTOS COMERCIALES DEL PETRÓLEO, 2005 12
FIGURA 2 PARTICIPACIÓN REGIONAL DE OFERTA DE ENERGÍA RENOVABLE 13
FIGURA 3 DEMANDA ENERGÉTICA EN ALC, 1971 Y 2004 16
FIGURA 4 PRODUCCIÓN ENERGÉTICA Y OFERTA EN ALC, 1971-2004 16
FIGURA 5 GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD EN MÉXICO A PARTIR DE COMBUSTIBLES, 1971-2004 18
FIGURA 6 INVERSIÓN ENERGÉTICA ACUMULADA, 2003-2030 26
FIGURA 7 SECUENCIA DE LAS MEDIDAS DE REFORMA EN EL SECTOR ELÉCTRICO EN ALC 39

RECUADROS

RECUADRO 1 PROINFA - PROGRAMA PARA ESTIMULAR EL USO DE FUENTES ALTERNATIVAS DE ENERGÍA EN EL BRASIL 22
RECUADRO 2 INICIATIVA DE LAS AMÉRICAS PARA LA ENERGÍA RENOVABLE (REIA) 23
RECUADRO 3 INICIATIVA GLOBAL INSULAR DE ENERGÍA SOSTENIBLE (GSEII) 23
RECUADRO 4 PROGRAMAS DE ELECTRIFICACIÓN FUERA DE RED EN ALC 30
RECUADRO 5 DESARROLLO DE EMPRENDIMIENTOS ENERGÉTICOS POR E+CO 30
RECUADRO 6 FONDO ROTATIVO PARA PEQUEÑAS PLANTAS HIDROELÉCTRICAS EN PERÚ 31
RECUADRO 7 GENERACIÓN Y ENTREGA DE ENERGÍA RENOVABLE EN LA ISLA DE LA JUVENTUD, CUBA 31
RECUADRO 8 PRONAI – PROGRAMA PARA LA NORMALIZACIÓN DE ÁREAS INFORMALES 34



1 ANTECEDENTES

La tendencia actual de la producción y el consumo global de energía es insostenible y llevaría a afrontar numerosos retos como el calentamiento global y otros problemas ecológicos, conflictos militares y geopolíticos, un aumento significativo en el precio de combustibles y el agotamiento de las reservas de combustibles fósiles. La dimensión social (la lucha contra la pobreza), la económica (energía a precios competitivos, seguridad de la oferta) y la ambiental (protección climática y del medioambiente) del desarrollo sostenible se encuentran en peligro. Los temas relacionados con la seguridad energética han vuelto, una vez más, a ser de preocupación pública, debido al alto precio del petróleo y del gas natural, los cortes de luz en Estados Unidos y Europa y la reciente escasez de oferta de gas natural en este último continente.

La energía es un factor esencial en todos los aspectos del desarrollo económico y social, ya que de ella dependen la provisión de servicios para cocinar y para el calentamiento del agua y de los ambientes habitados, para el alumbrado, la salud, la producción y almacenamiento de comestibles, la educación, la extracción de minerales, y para la producción industrial y el transporte. La provisión segura y constante de energía es uno de los mayores prerrequisitos para ayudar a los países en vías de desarrollo a expandir la producción de bienes y su productividad y -en el contexto de una economía global liberalizada - para convertirse en países competitivos en los mercados globales y regionales, y, consecuentemente, para promover un desarrollo sostenible. En este contexto los países en desarrollo enfrentan varios desafíos importantes relacionados al sector energético (ESMAP, 2005b):[1]

- El cambio en las tendencias de la oferta y la demanda mundial de energía: del lado de la demanda, el cambio de los países industrializados como mayores demandantes a los países en vías de desarrollo y de las áreas rurales a las áreas peri-urbanas; del lado de la oferta, la creciente concentración en unos pocos países productores de petróleo y gas natural;

- La necesidad de aumentar el uso de energías renovables y de tecnologías energéticas eficientes, para poder lograr la conversión a economías a bajo consumo de carbón; así como para dar cumplimiento a los compromisos y planes de acción anunciados por la Conferencia Internacional sobre Energías Renovables y Eficiencia Energética de Bonn, 2004;

- El aumento de la preocupación general por la seguridad energética, causada por el alto precio de los combustibles fósiles y su volatilidad, así como por el acceso restringido por parte de los más desfavorecidos a servicios de energía modernos (eficientes y limpios)[2] ; y por la falta de diversificación de fuentes de energía;[3]

---

1 El Banco Interamericano del Desarrollo observa, en su Estrategia para el Sector Energético (IADB, 2000), los siguientes desafíos que enfrenta la región en este sector: "(i) la consolidación de las reformas económicas y estructurales, llevadas a cabo en la primera mitad de esta década (la sostenibilidad económica, financiera, ambiental, social, y política); (ii) la provisión a todos los ciudadanos de nuevas alternativas energéticas bajo condiciones económicamente accesibles (sostenibilidad social); (iii) el desarrollo de padrones de producción y consumo eficientes y ambientalmente aceptables (sostenibilidad ambiental); (iv) la movilización de capital local y extranjero para financiar el sector (sostenibilidad financiera); y (v) la integración de los mercados regionales de energía (sostenibilidad económica y financiera)." Según el Banco Mundial (2005b) "El desafió energético es el de asegurar la generación adecuada de capacidad para el crecimiento futuro, logrando mantener el crecimiento de servicios energéticos limpios y económicamente accesibles. El desafió del acceso es el de acortar la brecha en materia de disponibilidad y calidad de servicios de infraestructura entre los países ricos y pobres y entre las zonas urbanas y rurales."

2 La energía limpia no puede ser igualada a las tecnologías de energía renovable a pequeña escala, "sino con un grupo completo de tecnologías de producción limpia y eficiente, provisión y uso final" (FMI/Banco Mundial, 2006).

3 Las energías renovales, junto con la eficiencia energética, la obtención y almacenamiento de CO2 y la energía nuclear, son considerados como los elementos de un portafolio

- La movilización de fondos para la inversión en el sector energético, que haga posible proveer servicios de energía, ambientalmente sostenibles, en los países en desarrollo y contribuir así al logro de los objetivos del desarrollo del Milenio. En ALC, por ejemplo, el número de personas viviendo en la pobreza no ha disminuido en las últimas dos décadas.[4] La energía renovable es una alternativa atractiva para agregar capacidad energética moderna: debido a que su flexibilidad permite obtener economías de escala y puede ser una fuente de provisión de electricidad (en red o fuera de red), de calor y de biocombustibles para el transporte. La utilización de fuentes de energía renovable pueden, en ciertos casos, mejorar la capacidad productiva y de esa forma junto con otras variantes, aliviar la pobreza.[5]

- Uno de los desafíos ambientales que enfrentan ALC es el aumento de las emisiones de CO_2 en un 40 % entre 1990 y 2000. Al mismo tiempo, la participación de la energía renovable en la generación de energía en la región, ha disminuido en un 3 % en la última década y sigue descendiendo. La polución del aire en las zonas urbanas es también un serio problema en muchos de los principales núcleos de aglomeración de la región.

La situación energética actual en América Latina y el Caribe se caracteriza por la existencia de necesidades energéticas sustancialmente superiores a la oferta. Así, existen en la región numerosas áreas rurales que aún no están conectadas a redes de suministro eléctrico. Además existe una sobre dependencia de las fuentes convencionales (fósiles) de energía, así como un lento progreso en el campo de la eficiencia energética; una escasa contribución de las fuentes de energía renovable a las matrices energéticas nacionales (al menos en comparación su potencial) y un deficiente flujo de capitales para inversiones en este sector.

En contraste con lo anterior, en la región, la producción energética supera a la demanda energética, lo cual esconde que la demanda no incluye las necesidades de energía no cubiertas en la región, además de la verdadera variedad intraregional y la gran diversidad de situaciones energéticas dentro de cada país de ALC. Tomando como ejemplo a México, uno de los mayores productores de petróleo, vemos que existen todavía áreas rurales que no están conectadas a redes de acceso de electricidad. La electrificación de viviendas rurales en el Brasil es del 73%, variando del 90% en el sur al 40% en el norte. En Haití, el acceso de viviendas a electricidad es del 34%, mientras que en Uruguay y Chile es del 99% (Banco Mundial, 2006). En Guatemala los combustibles tradicionales ocupan el 60%, a la vez que en México y Venezuela su utilización es casi nula (PNUD, 2005). En el 2002, el 20 % de la población de la región dependía de biomasas tradicionales para cocinar y calentarse. Este porcentaje alcanzaba el 90% en las zonas rurales de Haití, Nicaragua y Perú.

Es necesario diferenciar entre la demanda energética y la necesidad energética, es decir la necesidad de un servicio de energía estable y accesible. La demanda energética, que es la demanda manifestada de energía, es menor que la necesidad energética ya que la gente sin recursos no puede pagar formas comerciales de energía y no formaría parte de la demanda energética de un país. Si en vez de la demanda manifiesta, relacionáramos la producción de energía con la necesidad energética real existente, no podríamos afirmar que LAC tiene un superávit de energía.

4 En el 2000, se estimaba que 22.4 millones de personas vivían por debajo del nivel de pobreza en ALC, el 43% de su población total (GNESD, 2004). 50 millones de personas deben vivir con menos de un dólar por día (Banco Mundial, 2005).

5 UNCTAD (2006) emplea una definición amplia de las capacidades productivas: "los recursos productivos, las capacidades empresariales y los eslabones productivos, que determinan en conjunto la capacidad de un país para la producción de bienes y servicios y que permiten que este crezca y se desarrolle."

Dado que los países de ALC están dotados naturalmente de múltiples fuentes renovables de energía, la región es un buen caso de estudio para medir el potencial del uso de energías renovables para enfrentar los desafíos de garantizar la seguridad energética. ESMAP (2005b) identifica, en su Plan de Negocios para 2005-2007, dos nuevas áreas de actividad: seguridad energética y energía renovable.

> "Seguridad Energética: Diseñar políticas sectoriales para los países más pobres y para la gente de bajos ingresos, que tomen en cuenta factores de vulnerabilidad e instabilidad, como la dependencia en pocos recursos de combustibles, la volatilidad del precio del combustible, las fluctuaciones económicas y sistemas poco confiables; y
> Energía Renovable: Portafolios de recursos energéticos seguros y diversificados, el aumento de la disponibilidad de servicios energéticos en áreas no atendidas, especialmente donde vive la gente más pobre, y la aceleración del cambio hacia una economía global a bajo consumo de carbono."

Ambos conceptos no son nuevos, aunque sí lo es su vinculación. El uso del potencial de la energía renovable puede tener un importante rol para alcanzar los objetivos mundiales de seguridad energética. El tema de la seguridad energética es de importancia estratégica (a largo plazo).[6] La reconciliación entre los objetivos de seguridad energética y el desarrollo sostenible de energía es al mismo tiempo un desafío a nivel de políticas y también una oportunidad. El precio elevado y volátil de la energía ha puesto a la seguridad energética en la cima de la agenda política. Una mayor contribución de energías renovables (a nivel local) a la oferta primaria de energía ayudaría a reducir la dependencia en energía importada, reduciría las emisiones de gases de efecto invernadero y contribuiría a la reducción de las desigualdades sociales.[7] La seguridad energética global también ha sido uno de los temas discutidos en la cumbre de líderes del G8, en julio de 2006. En el Plan de Acción sobre Seguridad Energética Global de San Petersburgo[8], los lideres del G8 acordaron aumentar la seguridad energética global mediante las siguientes acciones: aumentar la transparencia, la estabilidad y las posibilidades de realizar pronósticos y proyecciones en los mercados energéticos globales; mejorar el ambiente para las inversiones en el sector energético; aumentar la eficiencia y el ahorro energético; diversificar las fuentes de energía; asegurar la seguridad física de las infraestructuras energéticas claves; reducir la pobreza energética; y, tomar en cuenta el cambio climático y el desarrollo sostenible. Este trabajo presenta una visión de conjunto del papel que la energía renovable podría ocupar en el logro de los objetivos de seguridad energética de ALC.[9] Los temas cubiertos incluyen: las tendencias globales y regionales de la demanda y la oferta energética, la pobreza energética peri-urbana, los efectos económicos de los precios elevados del petróleo, el impacto de la reestructuración del sector eléctrico en la región; la financiación de energías renovables; la cooperación regional y la integración de los sistemas energéticos; y también la emergente comercialización global de los biocombustibles, un segmento del mercado energético en el cual ALC ocupa un lugar clave.

---

6 En la ONUDI (2006) se puede encontrar una lista de definiciones de seguridad energética. Entre estas definiciones, se deben distinguir dos dimensiones amplias de la seguridad energética: dimensión física / cuantitativa- riesgos relativos a situaciones de déficit en la oferta física, que tienen lugar entre la producción y el consumo, debido a fallas de la infraestructura; y la dimensión económica/de precio- el riesgo de distorsiones en el precio debido a fluctuaciones en el precio de productos energéticos en los mercados mundiales. La seguridad energética en los países en desarrollo es un tema complejo con muchas interrelaciones con otros objetivos del desarrollo sostenible. Por lo tanto, la seguridad energética necesita ser definida ampliamente, como "la capacidad de un país de expandir y optimizar su portafolio de recursos energéticos y lograr un nivel de servicios que pueda sostener el crecimiento económico y la reducción de la pobreza" (RIVM, 2004).

7 El África Sub-sahariana y América Latina son las regiones más desiguales del mundo (Banco Mundial, 2005a).

8 Disponible en **http://en.g8russia.ru/docs/11.html**. La cumbre también se ocupó de la energía nuclear "segura."

9 Basándose en el tipo de combustible, el enfoque principal de este documento es en las fuentes de energía renovable. No se trata aquí la eficiencia energética, a pesar de que el mejoramiento de la eficiencia energética es igual de importante para el logro de los objetivos de seguridad energética. Aparte de contribuir a los objetivos de la seguridad energética, el mejoramiento de la eficiencia energética, en todas las fases de la producción y el consumo de energía, puede producir beneficios económicos en todos los sectores de una economía; salvar recursos naturales limitados, reducir la polución aérea urbana local y los impactos en la salud, y reducir el riesgo del cambio climático global. La eficiencia energética es aun menos conflictiva políticamente que la energía renovable. "Energía ahorrada es energía producida y es una opción mas accesible - y ambientalmente conveniente - para enfrentar la creciente demanda energética global" (Plan de acción sobre Seguridad Energética Global de San Petersburgo). A pesar de algunos casos exitosos, la eficiencia energética en

2 VISIÓN DE CONJUNTO DE LA ENERGÍA GLOBAL: TENDENCIAS EN LA OFERTA Y LA DEMANDA

Todas las proyecciones en este terreno indican que la demanda energética va a aumentar significativamente en el ámbito global en las próximas décadas, especialmente en los países en vías de desarrollo:

- El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) pronostica que la demanda energética en los países en transición y en desarrollo aumentará de un factor tres a un factor cinco para el 2050. Durante este periodo, todos los pronósticos del IPCC sugieren que las fuentes principales de energía primaria seguirán siendo el carbón, petróleo y gas, constituyendo entre el 60 y el 80% de la combinación energética en el 2050.

- "Para el 2050, la distribución de la demanda proyectada de las fuentes de energía primaria en países en desarrollo y en transición, en comparación con los países desarrollados, es del 80% en los países en desarrollo, en contraposición con el 20 % en los desarrollados. El contraste es grande si lo comparamos con el año 2000 (53% países en desarrollo frente al 47 % en los desarrollados). Sin embargo, el uso de energía per capita seguirá siendo más elevado en los países desarrollados (FMI/ Banco Mundial 2006).

- La Administración de Información Energética del Departamento de Energía de los Estados Unidos estima un aumento de la demanda (comercial) mundial de energía del 71%, entre 2003 y 2030 (EIA, 2006). Según este Departamento, tres cuartas partes del aumento estimado en emisiones de dióxido de carbono se deberá al aumento del consumo de combustibles fósiles en los países que no forman parte del OECD.

- La IEA (2004c) espera un crecimiento de la demanda global de energía del 60% para el año 2030. La demanda energética en los países en desarrollo probablemente se duplicará durante este periodo. La Tabla 1 muestra la demanda energética global proyectada basada en el tipo de combustible.

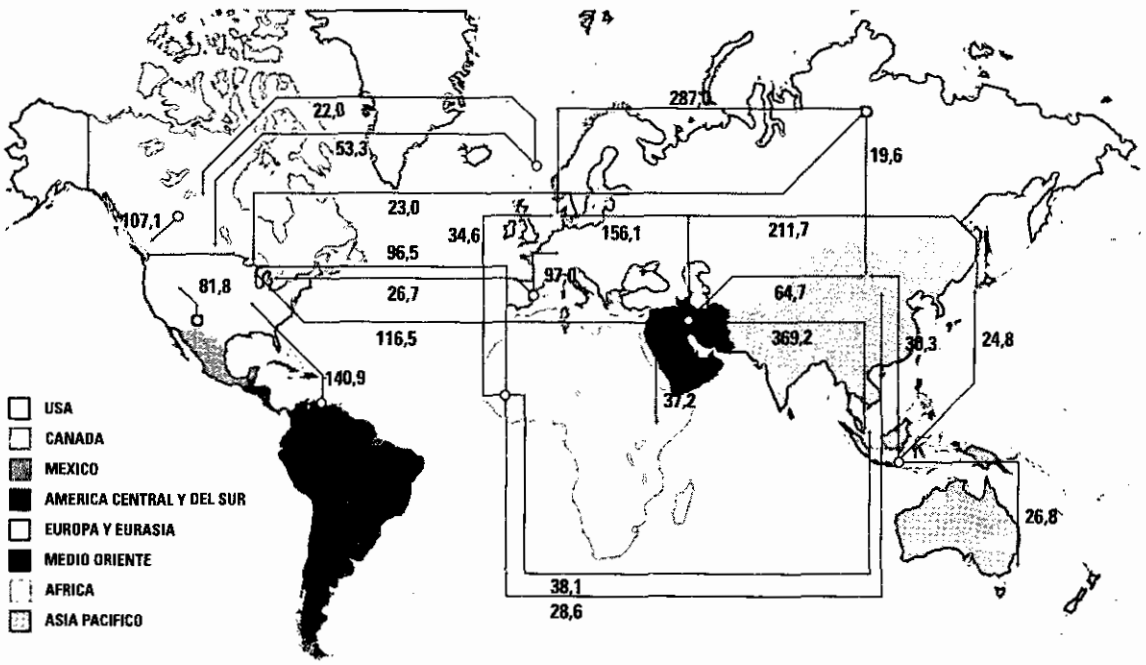
Tabla 1 - Demanda Mundial de Energía Primaria, TM

	1971	2002	2010	2020	2030	2002-2030 % p.a.
Carbón	1 407	2 389	2 763	3 193	3 601	1.5%
Petróleo	2 413	3 676	4 308	5 074	5 766	1.6%
De los cuales bunkers marinos internacionales	106	146	148	152	162	0.4%
Gas	892	2 190	2 703	3 451	4 130	2.3%
Nuclear	29	692	778	776	764	0.4%
Hydro	104	224	276	321	365	1.8%
Biomasa y desechos	687	1 119	1 264	1 428	1605	1.3%
De los cuales biomasa tradicional	492	763	828	888	920	0.7%
Otras energías renovables	4	55	101	162	256	5.7%
Total	**5 536**	**10 345**	**12 194**	**14 404**	**16 487**	**1.7%**

Fuente: IEA (2004c)

Dos tercios del petróleo mundial y un tercio de las reservas mundiales de gas natural se encuentran en el Medio Oriente, principalmente en el Golfo Pérsico. A pesar de que estos países ya proveen el 27% del petróleo utilizado en el mundo, se cree que este porcentaje aumentará al 53% para el 2010. La Figura 1 muestra los principales movimientos comerciales mundiales del petróleo en 2005.

Figura 1 - Principales movimientos comerciales del Petróleo, 2005



Fuente: BP (2006)

En la actualidad, las tecnologías de energía renovable proveen el 13.3% de la oferta mundial de energía primaria y el 25% de la oferta energética de los países en desarrollo, empleando tres fuentes diferentes: la biomasa tradicional[10] ,para rescaldar y cocinar en las áreas rurales, la biomasa a combustión moderna y la energía hidroeléctrica. La IEA(2004c) proyecta que el cupo mundial de las energías renovables para generación de electricidad aumentará sólo marginalmente, del 18% en la actualidad, al 19% para 2030. "Con una gran diferencia, la forma de energía renovable más difundida en los países en desarrollo es la leña, junto con los residuos agrícolas utilizados para calentar y cocinar. La leña constituye el 10% del total de energía primaria utilizada, o el 77 % del total de energía renovable usada a nivel global (FMI/Banco Mundial, 2006). La Tabla 2 presenta la capacidad de generación de electricidad a partir de fuentes renovables, de acuerdo a la tecnología y a los principales países, y la Figura 2 muestra los cupos regionales de fuentes renovables dentro del uso total mundial de energía por tecnología.

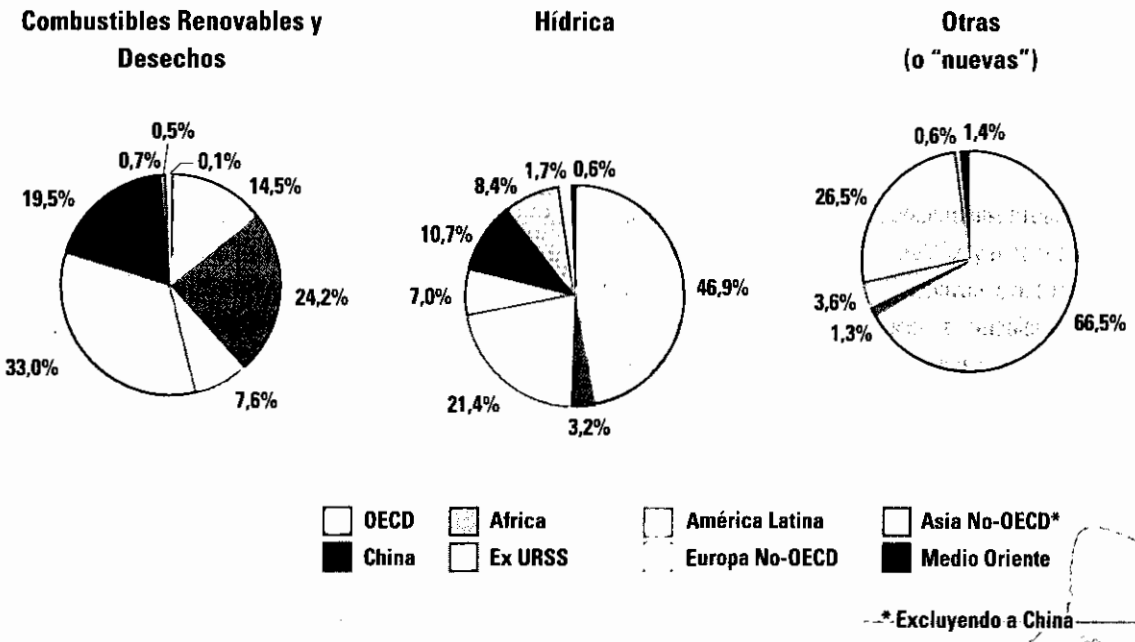
10 Es necesario diferenciar entre tres tipos de uso de biomasa: i) El uso tradicional de biomasas: combustión directa de leña, carbón, hojas, residuos agrícolas y desechos para cocinar, secar y producir carbón. ii) Tecnologías energéticas de biomasa mejoradas: tecnologías eficientes y mejoradas para la combustión directa de biomasas, por ejemplo hornallas mejoradas. iii)Uso moderno de energías de biomasa: la conversión de energías de biomasa en combustibles avanzados, tales como combustibles líquidos, gas y electricidad.

Tabla 2 - Disponibilidad de energía eléctrica renovable en 2005. GW

Tecnología	Total Mundial	Países en Desarrollo	UE25	China	Alemania	UE	India
Hidroeléctrica	66	44	12	38.5	1.6	3.0	1.7
Energía Eólica	59	6.3	40.5	1.3	18.4	9.2	4.4
Energía de Biomasa	44	24	8	2.0	1.7	7.2	0.9
Energía Geotérmica	9.3	4.7	0.8	~0	0	2.8	0
PV en red	3.1	~0	1.7	~0	1.5	0.2	~0
Termal/Solar	0.4	0	~0	0	0	0.4	0
Energía del Mar	0.3	0	0.3	0	0	0	0
Total (exc. LHP)	182	79	63	42	23	23	7
Memo: LHP	750	340	115	80	7	95	n.a.
Memo: Energía Eléctrica Total Disponible	**4100**	**1500**	**710**	**510**	**130**	**1060**	**n.a.**

Fuente: REN 21 (2006)

Figura 2 - Participación regional de oferta de energía renovable, 2003.



Fuente: Agencia Internacional de Energía (IEA)

3 LA SITUACIÓN ENERGÉTICA DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (ALC): TENDENCIAS DE LA DEMANDA Y LA OFERTA.

La Tabla 3 muestra los indicadores básicos relacionados con la energía por grupos de países y por países individuales de ALC (en orden decreciente de su Índice de Desarrollo Humano). Como puede verse, la mayoría de los indicadores para la Región de ALC en su conjunto se corresponden con la media de los países en desarrollo. Como se ha afirmado ya antes, sin embargo, hay un alto porcentaje de variación en casos individuales de países de ALC. En la Región, los países del Caribe, Barbados y Haití, tienen los más altos y más bajos índices de Desarrollo Humano, respectivamente.

Tabla 3 - Indicadores energéticos básicos, 2002.

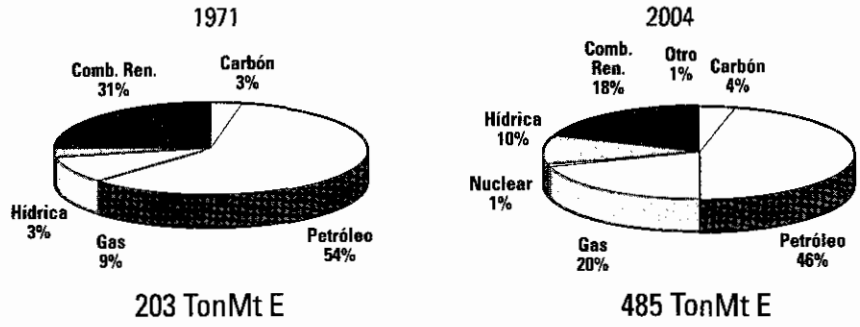
	Consumo de combustibles tradicionales (% del total de	Consumo de electricidad por cápita (kwh)	GDP por unidad de energía utilizada (2000 PPP US$ por kg de petróleo	Emisiones de CO_2 por capita (ton. métricas) energía requerida equivalente
Todos los países en desarrollo	24.5	1,155	4.6	2.0
ALC	19.8	1,927	6.1	2.4
Barbados	6.3	3193	..	4.6
Argentina	3.2	2383	6.9	3.5
Chile	12.5	2918	6	3.6
Uruguay	35.4	2456	10	1.2
Mexico	8	2280	5.6	3.7
Brasil	26.7	2183	6.8	1.8
Colombia	16	1019	9.8	1.3
Venezuela	2.8	3484	2.4	4.3
Peru	20.6	907	10.7	1.0
Ecuador	17.5	943	4.8	2.0
Paraguay	45.7	1129	6.3	0.7
República Dominicana	7.2	1316	6.8	2.5
El Salvador	32.8	665	7.1	1.0
Nicaragua	47.9	497	5.7	0.7
Bolivia	..	485	4.8	1.2
Honduras	52.8	696	5.0	0.0
Guatemala	58.6	660	6.4	0.9
Haiti*	45.5	73	6.6	0.2
OECD	4.1	8,615	5.1	11.2
Mundo	7.6	2,465	4.6	3.6

**Haití es el único País de Menor Desarrollo en la Región de ALC.*
Fuente: PNUD (2005)

La combinación energética primaria de la Región está fundamentalmente basada en petróleo y gas, como puede verse en la Figura 3.[11] Sólo en el Medio Oriente tienen el petróleo y el gas una participación más elevada en la oferta de energía (BP, 2006). La participación combinada de estos dos combustibles ha crecido incluso entre 1971 y 2003. A pesar de la gran utilización de la energía hidráulica, la participación combinada de hidroenergía y de los combustibles renovables ha declinado, de 34 a 28 puntos porcentuales, en el inventario energético de la Región[12] . El carbón y la energía nuclear son sólo de marginal importancia[13] . La Administración de Información Energética del Departamento de Energía de los Estados Unidos proyecta un crecimiento de la demanda (comercial) de energía renovable en la Región de ALC del 145%, entre 2003 y 2030, un crecimiento medio anual de 3,3% (AIE, 2006). Esto se compara con un crecimiento proyectado ligeramente superior al 100%, entre 2002 y 2030, de la AIE (2004c).

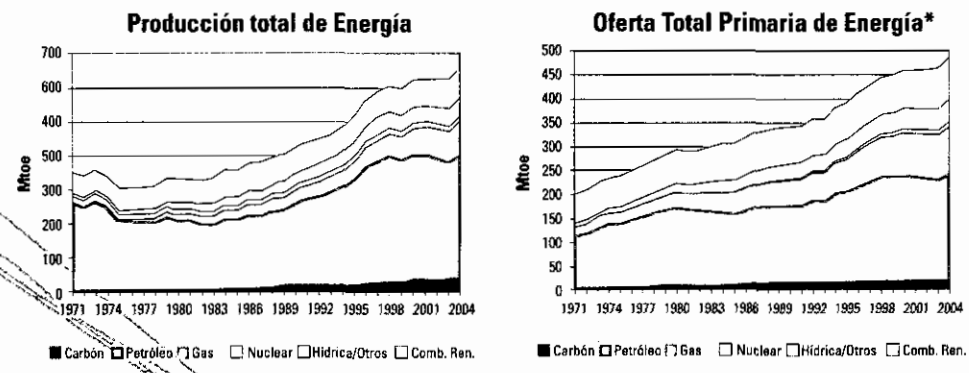
Tres países: Brasil, Argentina y Venezuela representan dos tercios del consumo energético de la Región. Se espera que Brasil aumente su participación en el consumo energético mundial de 1,8 a 2,3 % para 2030. Venezuela posee las más grandes reservas de petróleo fuera del Medio Oriente. Venezuela también posee reservas de gas sustanciales, así como Bolivia, Argentina y Trinidad y Tobago (AIE, 2004c). El consumo medio por cápita en la Región ALC ha estado aumentando en las últimas dos décadas. Sin embargo, se mantiene de manera significativa por debajo de la media mundial.

Figura 3 - Demanda de energía de ALC. 1971 y 2004.



Fuente:IEA (2006[a])

Figura 4 - Producción energética y oferta en ALC, 1971-2004.



** en TonMt E*

Fuente:IEA (2006[a])

11 En Estadísticas de la OECD, así como en las proyecciones energéticas de la IEA y EIA, México está incluido como país OECD de América del Norte. La OLADE y las Instituciones de las Naciones Unidas (CEPAL, Banco Mundial), asignan México a América Latina. Este documento sigue la práctica de las fuentes mencionadas.

12 En Estadísticas del IEA, combustibles renovables & desechos comprenden la biomasa sólida, la biomasa líquida, el biogás, los desechos industriales y municipales.

13 IEA (2003c) presenta el perfil energético de varios de los mayores países de ALC. Información adicional sobre un análisis energético por país está disponible en http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/contents.html.

La Región en su conjunto produce más energía de la que consume, ver Figura 4. Los productores de petróleo en la Región poseen un significativo potencial de aumentar su extracción en la próxima década. El Brasil llegó a producir su primer millón de barriles de petróleo crudo en 1999, con todavía un considerable potencial de producción en espera de ser utilizado. Tanto en Brasil como en Colombia, el sector petrolero se beneficiará significativamente con la creación de un clima favorable para la inversión extranjera. Se espera que Argentina aumente su producción de manera significativa. (EIA, 2006).

Se espera que la demanda de petróleo crezca fuertemente para 2030, principalmente por el aumento del consumo en el sector de los transportes. La producción de petróleo según se estima crecerá aun más rápido, por lo que se espera también un incremento en las exportaciones netas. Venezuela seguirá siendo el mayor productor de la Región, mientras que Brasil se convertirá en un exportador neto dentro de algunos años. La demanda de electricidad crecerá, según se estima, fuertemente a una media del 3,6% anual, empujada por el aumento del ingreso per capita y por la electrificación rural. La Región ya depende significativamente de fuentes renovables de energía, principalmente energía hidráulica para afrontar sus necesidades energéticas. En miras a la fuerte dependencia de la hidroenergía, que puede ser muy vulnerable en años de sequía, muchos países de la Región están planeando diversificar su matriz de energía hidráulica/petróleo (IEA, 2004c).

A pesar de las altas tasas de crecimiento en el consumo de gas natural, especialmente en la década pasada, la relación regional mayoritaria entre reservas/producción se ha mantenido alta. En América Central y del Sur, la producción de gas natural supera a la demanda regional. Como resultado de ello, Trinidad y Tobago continúa exportando LNG fuera de la región. Perú, y posiblemente Venezuela, también podrían comenzar a exportar LNG fuera de la Región durante el periodo proyectado. Ecuador tiene su primera terminal de licuefacción en construcción y está previsto que la construcción de la segunda terminal de licuefacción de Sudamérica se inicie este año en el Perú. El gas natural es la fuente energética de más rápido crecimiento. Para 2010 se espera que el gas natural habrá sobrepasado al petróleo como segunda fuente de generación de electricidad en la Región (EIA, 2006).

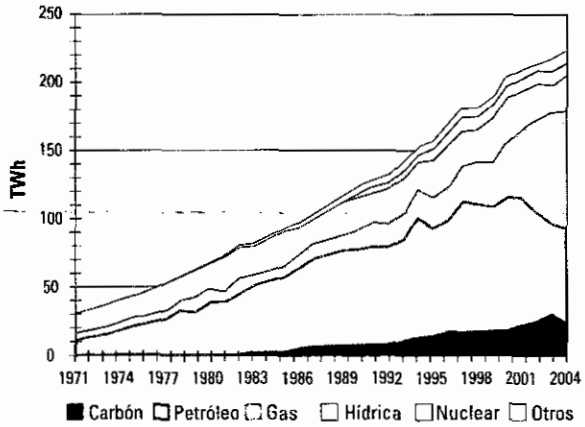
Las fuentes renovables (principalmente las estaciones hidroeléctricas de gran escala) mantendrán su posición dominante en el sector en las próximas décadas (EIA, 2006). La energía hidráulica es actualmente responsable de dos tercios de la generación de electricidad, pero se espera que este porcentaje se reduzca al 46% para 2030 (EIA, 2004c).[14] Las características de la generación de electricidad en ALC varían considerablemente entre las subregiones. Tanto Suramérica como Centroamérica se han apoyado tradicionalmente, de una manera predominante, en la energía hidráulica a gran escala para satisfacer sus necesidades de electricidad. Sin embargo, diversos factores han conducido en los últimos veinte años a un aumento de la generación a partir de combustibles fósiles. Entre otros, estos factores son la "liberalización" del sector energético, con una dependencia creciente en acuerdos de venta de energía a corto plazo; el aumento de la disponibilidad de recursos y reducción de gastos asociados a la generación por medio de gas natural; y una limitada disponibilidad de reservas para la producción hidráulica a gran escala. El Caribe, en contraste, carece de grandes reservas hidrológicas y tiene una mínima producción de petróleo (con la excepción de Trinidad y Tobago), por lo que ha tenido que depender casi exclusivamente de la importación de combustibles fósiles para la generación de electricidad.[15]

La Figura 5 muestra la matriz mexicana de electricidad, de 1971 a 2004. México es uno de los tres países de la Región que, junto con Brasil y Argentina, también emplea energía nuclear. También, como puede verse, cave destacar que el gas natural ha sustituido sólo recientemente al petróleo en la generación de energía de forma significativa.

14 En el contexto del grupo de las renovables, las estadísticas del IEA hacen una diferenciación entre hidroeléctricas (incluyen grandes [LHP] y pequeñas instalaciones de energía hidráulica [SHP]) , combustibles de biomasa y desechos, y otras fuentes renovables.

15 http://www.reeep.org/index.cfm?articleid=882&ros=1

Figura 5 - Generación de electricidad en México a partir de combustibles, 1971-2004



Fuente: IEA (2006b)

Una visión de conjunto de la situación de la energía renovable en la Región de ALC puede, por ejemplo, encontrarse en CEPAL (2003), GTZ (2004), REEEP (2003), Altomonte et alia (2003) y Huacuz (2003).[16] Como parte del proyecto de análisis de mercado de la Red OPET un estudio ha sido preparado sobre la "Promoción de energía limpia moderna y tecnologías del transporte y políticas en América Latina y el Caribe" para Brasil, Chile, Argentina & Uruguay, Ecuador & Bolivia, el Caribe y México. Estos informes se pueden consultar en el web site del proyecto.[17] Los siguientes dos párrafos presentan una visión abreviada de la situación de la energía renovable en Brasil y México. Estos dos países son interesantes ejemplos porque son importantes productores de combustibles fósiles al mismo tiempo que están comprometidos en actividades de desarrollo de energía renovable.

Aproximadamente el 44% de la oferta primaria de energía del Brasil proviene de fuentes renovables como la energía hidroeléctrica y la biomasa. La hidroelectricidad representa el 85 % de la generación de energía del Brasil; sin embargo, el Brasil ha desarrollado sólo el 41 % de su potencial hidroeléctrico[18] con un potencial disponible estimado de 260 GW. Brasil es también el líder indiscutible en la producción y consumo de bioetanol, de forma en que más del 40 % de los combustibles líquidos empleados para cubrir sus necesidades de transporte, son biocombustibles, principalmente etanol. En 2004 Brasil se comprometió a aumentar su producción de etanol y biodiesel,[19] ; a agregar 3.300 MW de capacidad de generación en pequeñas hidroeléctricas, viento y biomasa; a agregar 3.300 MW de hidroeléctricas de gran escala y a usar las fuentes renovables para alcanzar una tasa de electrificación del 100 %, todo antes de 2010 (FMI/Banco Mundial, 2006). La porción del gas en el consumo primario de energía en Brasil se ha más que duplicado en pocos años, creciendo de 4,1% en 1999 a 8.9% en 2004, y se espera que esta participación aumente aún más, hasta un 12%, para el 2010.

Aproximadamente el 10 % de la energía primaria de México proviene de energía renovable, incluyendo a la madera y a los residuos de la agricultura, que alcanzan al 53 % de la participación de las energías renovables. México depende de las hidroeléctricas en un porcentaje relativamente modesto para su generación de su electricidad y, probablemente, deberá expandir el número de sus hidroeléctricas para diversificar su sistema de generación, basado en el gas. México posee algunas de las mejores condiciones de viento del mundo, que hasta ahora permanecen inutilizadazas, pero que forman parte de una estrategia de comercialización basada en la combinación de proyectos público-privados (FMI/Banco Mundial, 2006).

15. El IEA mantiene una base de datos comprensiva que cubre políticas globales de energía renovable. Se puede acceder al mismo en: http://www.ieag.org/textbase/pamsdb/grindex.aspx.
16. http://www.olaproject.net/index.php?id=1&L=1.
17. Según do Valle Costa et al. (2006), *sólo el 24% del potencial ha sido explotado. El potencial para las energías renovables* en ALC es considerable. La Región cuenta con vastos recursos naturales, como la energía solar, la eólica, la geotermal, la de biomasa y la hídrica.
18. Según do Valle Costa et al. (2006), sólo el 24% del potencial ha sido explotado. El potencial para las energías renovables en ALC es considerable. La Región cuenta con vastos recursos naturales, como la energía solar, la eólica, la geotermal, la *de biomasa y la hídrica.*
19. Al 2% para finales del 2007, 5% para el 2013, y un objetivo del 20% para el 2020 (OECD, 2006)

4 POLÍTICAS DE ENERGÍAS RENOVABLES/ INICIATIVAS EN LA REGIÓN DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

4.1 Barreras para la Penetración de las Tecnologías en materia de Energía Renovable[20]

A pesar del potencial significativo de las energías renovables que existe en la región de América Latina y el Caribe, diversos factores importantes inhiben su óptima adopción. Los tomadores de decisión en la Región reciben señales mixtas por parte de la literatura existente en relación al momento apropiado para desarrollar tecnologías de energía renovable como sustitutos de los combustibles fósiles. En el caso de inversiones en energía renovable, las instituciones financieras a menudo sobrestiman los riesgos y toman decisiones contra la concesión de préstamos o la provisión de otras formas de apoyo financiero. Como consecuencia, proyectos que podrían ser considerados buenas inversiones y que podrían producir un beneficio global al medioambiente, dejan de ser ejecutados debido a una percepción equivocada de los riesgos involucrados (PNUMA, 2004).

Dado el enorme potencial de las energías renovables, ¿a qué se debe que los empresarios y las instituciones financieras no se apresuran en obtener beneficios de estas oportunidades? Una respuesta es que las tecnologías en energía renovable deben superar una serie de barreras antes de que puedan penetrar el mercado. Las barreras han sido discutidas en detalle en la literatura existente en la materia (Reddy y Painuly, 2004; Painuly, 2001).En los primeros pasos de su desarrollo, predominan las barreras técnicas. Para que una tecnología pueda ser considerada rentable, las barreras del mercado, tales como una estructura de precios inconsistente, tienen que ser superadas. Después tenemos las barreras institucionales, políticas y legislativas que dificultan la penetración en el mercado de dichas tecnologías, incluyendo problemas derivados de la falta de conciencia y de experiencia con las nuevas tecnologías o la falta de instituciones adecuadas y de estructuras reguladoras. Finalmente, tenemos barreras sociales y ambientales, debidas principalmente a una falta de experiencia con la planificación de medidas reglamentarias, lo que impide la aceptación por parte del público en general. Una estrategia sólida, para incrementar la penetración del mercado de las energías renovables, tiene que tener en cuenta todas estas barreras. En la Tabla 4 se enumeran las barreras según su diversa tipología.

Tabla 4 - Barreras a las energías renovables

Tipo de Barrera	Ejemplos
Institucional	Limitaciones a la capacidad institucional (I&D, demostración e implementación)
De mercado	Tamaño pequeño del mercado; limitado acceso a mercados internacionales de tecnologías modernas de energía renovable; rol limitado del sector privado.
Conciencia/ Información	Falta de concienciación/acceso a información sobre tecnologías de energía renovable
Financieras	Arreglos inadecuados de financiación (locales, nacionales e internacionales) para proyectos de tecnologías de energía renovable
Económicas	Costos desfavorables, impuestos (locales y sobre importaciones), subsidios y precios energéticos
Técnicas	Falta de acceso a tecnologías, mantenimiento inadecuado de instalaciones, mala calidad del producto
Capacidad	Falta de mano de obra calificada y centros de entrenamiento
Social	Falta de aceptación social y de participación local
Medioambiente	Polución visual, falta de valoración de los beneficios sociales y ambientales
Política	Políticas del sector energético desfavorables para las renovables y mecanismos de regulación excesivamente complicados

20 Esta sección está ampliamente extraída de Painuly y Wohlgemuth (2006).

Hay muchas causas que producen imperfecciones en los mercados energéticos y que constituyen un impedimento para la óptima penetración social de las tecnologías en energía renovable. Las barreras financieras incluyen:[21]

- La más importante barrera para el uso de la energía renovable es su costo, a pesar de las reducciones alcanzadas en años recientes. Pero otro obstáculo, en particular para el uso de la electricidad a partir de fuentes renovable, son los subsidios y otros apoyos a los combustibles convencionales que compiten con ella (especialmente el carbón y la energía nuclear). La falta de una completa evaluación, cuando hay que determinar los costos de los suministros de energías que compiten con las renovables, también impide el desarrollo de las mismas, puesto que el costo del impacto ambiental no está habitualmente incluido en los precios de la energía.

- *Altas tasas de descuento* y la competencia de los precios de electricidad a corto plazo, como pueden verse en mercados de electricidad que están siendo sometidos a cambios en su marco regulador, pueden ser de desventaja para proyectos con alto costo de capital, pero con bajos de ejecución, tales como los sistemas de electricidad renovable -a menos que los gobiernos establezcan esquemas diseñados para reemplazar y sustituir las deficiencias estimadas del mercado. En adición a las barreras relacionadas con el costo, también existen barreras no relacionadas con él que pueden inhibir un mayor uso de la energía renovable. Este es particularmente el caso del flujo imperfecto de información y de la falta de procedimientos integrados de planificación y de orientación.

- *Voluntad financiera y factibilidad:* El usuario puede no tener la voluntad de pagar o la posibilidad de permitirse inversiones adicionales en equipos de energía renovable. Una dificultad adicional puede ser que el crédito comercial no se ajuste correctamente a las condiciones específicas de una inversión en tecnologías de energía renovable. Los sistemas de energía renovables son a menudo de uso intensivo de capital y requieren grandes inversiones iniciales y más largos periodos de amortización que otras tecnologías energéticas. Los inversionistas por tanto podrían preferir invertir en fuentes con periodos más cortos de devolución de beneficios, de esa manera reduciendo su vulnerabilidad a los riesgos de largo plazo, aun cuando estas fuentes sean más costosas sobre la base de un ciclo de mayor duración.

- *Los costos de transacción* de proyectos pequeños son desproporcionadamente elevados, comparados con proyectos tradicionales. Costos de preinversión (incluida la financiación, los honorarios legales o de los ingenieros, los consultores) tienen un mayor impacto, proporcionalmente, en los costos totales del proyecto con tecnología de energía renovable. Agencias estatales podrían conceder ayudas financieras para cubrir los costos asociados para establecer acuerdos de colaboración, que si tienen suceso pueden ser convertidos en una equidad o un royalty stake/franquicias. El beneficio financiero resultante puede por tanto ser reempleado como ayuda financiera para proyectos sucesivos.

- El *free rider* (jinete libre) o cuestión del beneficio público: los consumidores individuales podrían no estar inclinados a pagar por tecnologías de energía renovable, porque los beneficios de una reducción de emisiones deben ser compartidos igualmente por todos, sin tener en cuenta quien es el que paga.

- *Distorsiones del precio de la energía:* A menudo los precios de la energía no reflejan la totalidad del costo social de la energía. Ello puede deberse a los subsidios que reducen los precios de mercado de la energía y a una falta de inclusión de los costos externos[22], causados por la polución o por otros subproductos del uso de la energía.[23]

- *La falta de garantías comerciales que hagan posible la financiación del proyecto:* Aun en el caso en que sean negociados con suceso contratos a largo término con entidades públicas de países en desarrollo, estas entidades no son consideradas calificables en materia de riesgo de inversión, sin garantías comerciales. En muchos casos las agencias gubernamentales extranjeras se sienten inclinadas a privatizar y a adoptar estructuras de precio basadas en el mercado, al mismo tiempo en que se les exige proveer garantías gubernamentales para asegurar deudas a largo plazo del sector privado. Como resultado, el riesgo incurrido por el proyecto no es trasladado de las cuentas del gobierno a los copatrocinadores privados del proyecto. Dado el nivel limitado del riesgo, todo gobierno puede asumir con toda credibilidad que los proyectos en energía renovable generalmente no tienen la capacidad de competir con otros proyectos de desarrollo prioritarios que reciben garantías gubernamentales.

21 Painuly (2002) provee una visión extensiva de todos los tipos de barreras.
22 Altomonte y Rogat (sin fecha) muestran las implicancias económicas y ambientales de las políticas de precio de combustibles en ALC.
23 Se estima que los subsidios gubernamentales para la energía convencional llegaron a aproximadamente US$350-400 billones a principios de los años 90 y luego disminuyeron a US$ 250-300 billones al año para mediados de los años 90. Los subsidios son del lado de la producción y el consumo.

4.2 Políticas de Energía Renovable

Importantes progresos en el establecimiento de metas y objetivos cuantitativos para la energía renovable se han alcanzado a nivel regional. Ejemplos de esfuerzos significativos incluyen a los siguientes (PNUD, 2004):

- Con la aprobación de la Directiva 2001/77/EC, la Unión Europea ha adoptado la meta general para energía renovable del 12% del consumo bruto doméstico de energía, y el 21% del consumo de electricidad de la Europa de los 25, para el año 2010. Esta "meta" es válida para la Unión Europea en su totalidad, mientras que los estados miembros, individualmente, pueden tener diversas "metas indicativas" (Parlamento Europeo, 2001).
- La Iniciativa para América Latina y el Caribe, que fue suscrita en mayo del 2002 en San Pablo, incluye una meta del 10% para energías renovables para el 2010. En su conjunto, la región tuvo un uso de energía renovable del 24.4 % en el 2002, pero esto incluye un 15,6% en forma de combustibles renovables y desechos, los que en la mayoría de los países no se consideran renovables. La mayoría de los países caribeños y algunos de América Latina se encontraban por debajo de la marca del 10% en 2002.

Diversos países de América Latina han lanzado programas de electrificación rural, incluyendo a Bolivia, Chile, Guatemala, México, Nicaragua y Perú. La mayoría de estos países han lanzado iniciativas de energía renovable "tradicionales", como una opción estándar para los nuevos esfuerzos de electrificación rural.[24] "Por ejemplo, Chile ha recientemente reconocido a las renovables, como tecnologías claves para el inicio de la segunda fase de un programa nacional de electrificación rural. Considerando esta escalada planificada de energías renovables para la electrificación rural, reguladores y empresas de servicios se han convencido de que los marcos legales y reguladores necesarios deben ser adoptados rápidamente. En efecto, nueva leyes o regulaciones han aparecido entre 2004 y 2005 en Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Guatemala y Nicaragua" (REN21, 2005).

En Octubre del 2003 una conferencia regional tuvo lugar en Brasilia para dar seguimiento a los compromisos realizados en la Cumbre Mundial para el Desarrollo Sostenible, realizada en Johannesburgo (WSSD)[25] en 2002, y para preparar la posición de América Latina y el Caribe antes de la Conferencia Internacional sobre Energía Renovable, que tendría lugar en Bonn en el 2004.[26] "En esta reunión, los 21 países participantes acordaron una serie de medidas en un documento llamado "Plataforma de Brasilia para Energías Renovables", que destaca un compromiso en particular: "promover el objetivo de la Iniciativa de América Latina y el Caribe sobre el Desarrollo Sostenible de asegurar para el año 2010 que la región utilice, por lo menos, 10% de energía renovable en su consumo energético total, sobre la base de esfuerzos voluntarios..."[27] (OLADE, 2004).

El Recuadro 1 describe el Programa PROINFA que busca aumentar el uso de energías renovables en ALC. El programa PROINFA ha despertado interés por su cobertura amplia de combustibles y sus mecanismos interesantes de financiación. El REIA (Recuadro 2) se ha iniciado ya en 1992 y cubre la totalidad de ALC.

24 Altomonte et al. (2003) encuentran que "la eficiencia energética y las fuentes de energía renovable no han sido incorporadas regularmente en las políticas energéticas de la mayoría de los países de América Latina."

25 Con relación al consumo sostenible y padrones de producción, los gobiernos han acordado un aumento substancial de la participación global de las fuentes de energía renovable, con el objetivo de incrementar la contribución de dichas fuentes a la oferta energética global con un sentido de urgencia. Reconocen el rol de objetivos e iniciativas regionales, nacionales y voluntarias, y la necesidad de asegurar que las políticas energéticas sostengan los esfuerzos de lo países en desarrollo por erradicar la pobreza

26 El Banco Mundial, por ejemplo, se ha comprometido en incrementar el nivel de préstamos en un 30% por año en los próximos cinco años para energías renovables, un objetivo endosado por la Junta del Banco.

27 El texto de la Plataforma de Brasilia para Energías Renovables puede ser obtenido en: http://www.renewables2004.de/pdf/platform_declaration.pdf

Recuadro 1 - PROINFA- Programa para Estimular el uso de fuentes alternativas de energía en el Brasil

PROINFA, Programa de Incentivo a fuentes alternativas de energía, que mira a aumentar la participación de la energía del viento, de la energía de biomasa, y de pequeñas hidroeléctricas (SHP), producidas por operadores independientes de energía (IPPs)[28], para ofertar al sistema de la red de distribución del Brasil. La primera fase de PROINFA tiene como objetivo aumentar en 3300 MW (igualmente divididos entre energía eólica, energía de biomasa y SHPs) al sistema interconectado para el 2006. Los contratos a ser firmados entre Electrobras, la compañía brasilera de energía de mayor importancia, y los IPPs tienen asegurados la compra de energía por veinte años. Las principales características de la primera fase de PROINFA (PROINFA 1) son: el costo adicional de la energía será igualmente compartido por todos los consumidores domésticos conectados a la red, excluidos los consumidores de bajo ingreso (aquellos que reciben menos de 80 kWh/mes, más un segundo grupo bajo condiciones especiales a ser definidas por el ANEEL- hasta 220 kWh/mes). La Ley define como IPP a una compañía que no esté controlada por otra compañía involucrada en la producción, transmisión o distribución de energía. Las empresas que manufacturan equipos pueden participar como IPP. Sin embargo, un mínimo del 60% del valor de los equipos debe ser producido en el Brasil. ANEEL, la Agencia Nacional de Energía Eléctrica, regula reducciones tarifarias de por lo menos un 50%, para el acceso a los sistemas de transmisión y distribución por plantas generadoras de electricidad del viento, biomasa, y otras formas de cogeneración calificada.

PROINFA se ha comprometido a financiar proyectos de electricidad renovable (RES-E). Sin embargo, hasta ahora, solo dos proyectos de energía eólica (por un total de 200MW) y cerca de 300MW, producidas por SHP, se encuentran en fase de construcción. Esto puede deberse a los retrasos iniciales en los procesos de licitación y demuestra que los empresarios están teniendo dificultades en cumplir con los requisitos requeridos para acceder a las fuentes de financiación. Una vez que haya sido, con suceso, completada la fase de PROINFA 1, se habría alcanzado con resultado una generación de 11,334 GWh/ por año (tomando en consideración el factor capacidad de 50% para las SHP, 50% para biomasa, y 25% de energía eólica). Esto equivale a cerca del 3% del total de generación eléctrica del país. PROINFA asegurará subsidios a los productores de energía eléctrica de fuentes alternativas, hasta que ellos puedan suplir un 10% de la matriz energética nacional. Desde este punto de vista, se espera que las IPP tengan suficiente know how y una participación efectiva del mercado para competir exitosamente en el mercado.

Fuentes: do Valle Costa et al. (2006) y Janssen et al. (2004).

28 WADE (2006) provee una visión global de la generación descentralizada de electricidad.

Recuadro 2 - Iniciativa de las Américas para la Energía Renovable (REIA)

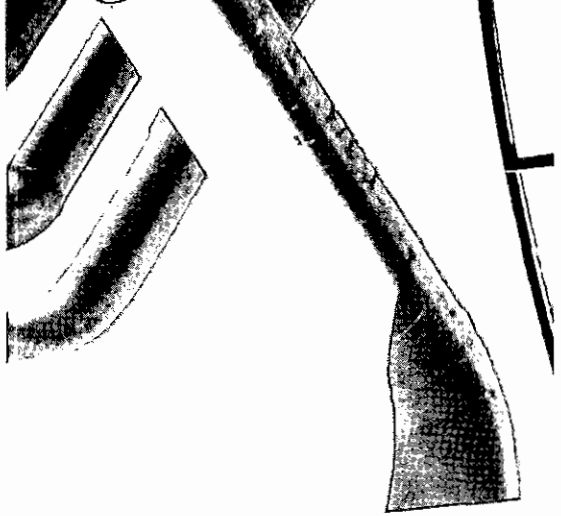
La Iniciativa de las Américas para la Energía Renovable (REIA) fue creada en 1992, por parte de un consorcio de intereses de EEUU y ALC, para desarrollar soluciones sostenibles - particularmente de energía renovable y energía eficiente- que permitan afrontar las crecientes necesidades energéticas del Hemisferio. Durante la Conferencia y Exhibición REIA de 1994, que tuvo lugar en Puerto Rico, varios gobiernos de la región de ALC se juntaron con el Consejo de Exportación de EEUU para Energía Renovable, con el objetivo de establecer una agenda para una colaboración formal, en materia de energía renovable y eficiencia energética. Ello condujo a la suscripción de la declaración REIA (por parte de 16 países) y el establecimiento de un Grupo de Trabajo REIA. El Grupo de Trabajo está compuesto por un punto focal para cada uno de los diversos países participantes, y sirve para establecer prioridades dentro de REIA. Los objetivos de la iniciativa REIA son cuádruples: (1) Identificar y promover proyectos viables de energía renovable y eficiencia energética en ALC; (2) Promover medidas políticas que permitan fomentar el uso de la energía renovable y tecnologías eficientes de energía; (3) Desarrollar y asistir en la evaluación de mecanismos de financiación innovadores, que se ajusten a las características técnicas de la energía renovable y de las tecnologías de eficiencia energética, que sean apropiadas a las necesidades sociales y económicas de los demográficamente diversos usuarios finales; (4) Proveer la asistencia técnica y el entrenamiento, en materias relacionadas con un desarrollo energético sostenible. REIA fue trasladada al Departamento del Desarrollo Sostenible de la Organización de los Estado Americanos (DSD/ OAS) en 1998, de manera de proveer mejores servicios a los países de ALC. El DSD/OAS juega un importante rol en el seguimiento y en la preparación de las Cumbres de las Américas. Este proceso de Cumbre, que busca estimular el desarrollo sostenible y la protección ambiental a lo largo de ALC, permite una ulterior expansión de los objetivos de la iniciativa REIA.

Fuente: http://www.oas.org/dsd/reia/default.htm

Recuadro 3 - Iniciativa Global Insular de Energía Sostenible (GSEII)

La Iniciativa Global Insular de Energía Sostenible (GSEII), es un consorcio de ONGs internacionales e instituciones multilaterales, incluida la Organización de Estados Americanos y la ONUDI entre otras, que esta promoviendo, actualmente y en apoyo a los pequeños países insulares en desarrollo (SIDS), esfuerzos que permitan la transición de un modelo de consumo energético y oferta, basado en combustibles fósiles tradicionales, a un más sostenible desarrollo energético fundado en energías renovables, que sean ambientalmente consistentes, y en una mayor eficiencia en el uso de la energía. Un principal objetivo de esta iniciativa es apoyar la consolidación de los esfuerzos de los estados caribeños isleños, en orientar sus políticas energéticas nacionales y su desarrollo, hacia tecnologías de energía renovable y eficiencia energética. En línea con sus prioridades nacionales, el proyecto se propone ayudar a estas islas a establecer las bases para una seguridad energética fortalecida, reducir las tarifas de electricidad y mejorar la distribución de recursos. En paralelo, el proyecto mira a expandir la planificación energética sostenible e implementar actividades entre los SIDS y estados miembros de la Alianza de Pequeños Estados Insulares (AOSIS), y dar acceso a iniciativas, actualmente en curso a nivel internacional, que puedan ofrecer a los SIDS un compromiso y un esfuerzo para un desarrollo energético más sostenible.

Fuente: ONUDI



5 FINANCIANDO EL DESARROLLO SOSTENIBLE EL CASO DE LA ENERGÍA RENOVABLE

La financiación del desarrollo sostenible es un elemento indispensable para la implementación de los compromisos alcanzados en la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medioambiente y el Desarrollo (UNCED, 1993), realizada en Río de Janeiro en 1992, y desde entonces ha adquirido una importancia significativa en el trabajo y en las discusiones de la Comisión de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible (CSD). "Financiación del desarrollo sostenible" es el título del Capítulo 33 de la Agenda 21.[29] En el año 2002, las Naciones Unidas organizó por primera vez una reunión a nivel de cumbre para tocar los temas financieros principales relativos al desarrollo global. Un factor sin precedentes del proceso "Finanzas para el Desarrollo"[30] fue la participación activa del Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional (FMI) y la Organización Mundial del Comercio (OMC); así como de representantes de la sociedad civil y el sector empresarial. Se han identificado seis áreas principales: la movilización de recursos económicos dentro de los países; el aumento del flujo y de la amplitud de la inversión de capital privado internacional; la apertura de los mercados y la garantía de políticas comerciales justas y equitativas; el fortalecimiento de la ayuda oficial para el desarrollo; la solución de las dificultades para el pago de deudas por parte de países en desarrollo; el mejoramiento de la cohesión de las estructuras financieras globales y regionales y la justa representación de los países en desarrollo en la toma de decisiones a nivel mundial.

5.1 Inversión requerida en el sector energético

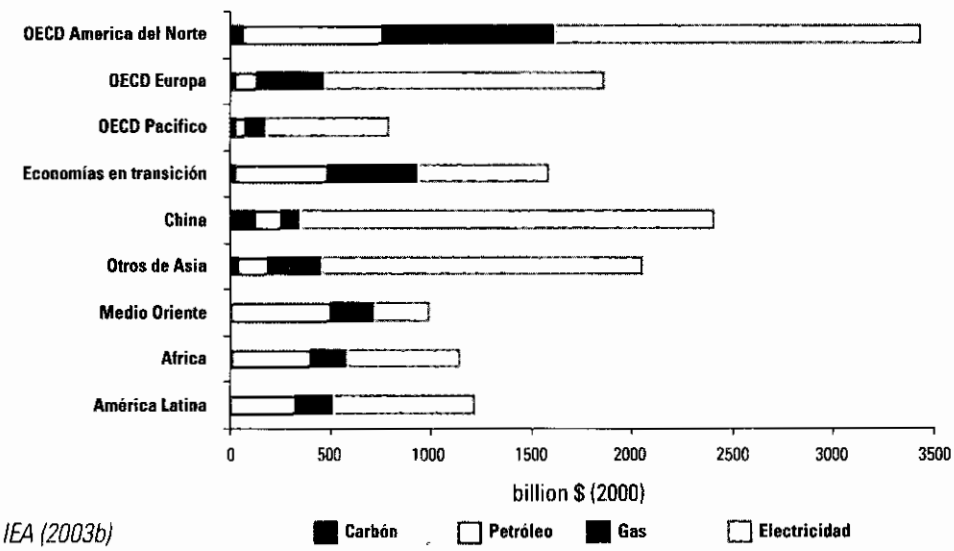
La IEA (2003b) estima que la inversión en infraestructura, para el sector energético, será de $16 trillones durante el periodo entre 2003 y 2030, ver Figura 6. La mayoría de esta futura inversión en energía será en el sector de la electricidad. Sobre una base geográfica, los países en desarrollo necesitarán aproximadamente la mitad de la inversión global. A escala mundial hay suficientes ahorros, pero en algunas regiones aún no se sabe si habrá suficiente capital doméstico e internacional. La movilización de fondos dependerá de la habilidad del sector energético para proveer un alto retorno, que compense los riesgos involucrados. La ausencia de políticas energéticas definidas y la falta de capacidades institucionales, de recursos humanos, y de marcos legislativos, reguladores y financieros adecuados, que son de suma importancia para la atracción de inversiones y para garantizar un funcionamiento apropiado del mercado, son barreras importantes a la atracción de capital.

29 La Asamblea General ha llegado a la decisión que la UNCED debe "identificar maneras y medio para proveer recursos financieros nuevos y adicionales para el desarrollo de programas y proyectos (ambientalmente sostenibles) de acuerdo con objetivos, prioridades y planes de desarrollo nacionales y para considerar maneras de supervisar efectivamente la provisión de los recursos financieros nuevos y adicionales, de manera que se permita a la comunidad internacional decidir sobre mayores acciones apropiadas, en base a información precisa y confiable" y " considerar varios mecanismos para juntar fondos, incluyendo voluntarios, y para examinar la posibilidad de crear un fondo internacional especial y otras innovaciones, de manera que se logre asegurar, sobre una base favorable, la transferencia más eficaz y veloz de tecnologías (ambientalmente sostenibles) a los países en desarrollo." (Agenda 21).

30 **http://www.un.org/esa/ffd/**

"La financiación del sector de provisión energética viene de tres fuentes: generación interna de dinero efectivo, financiación privada y fondos públicos. El papel que desempeñan estas tres fuentes ha variado según el estado de desarrollo de una economía y la eficacia de sus sectores. Se prevé que estos padrones de financiación continúen, con una mayor participación del sector privado en las economías sujetas a reforma. De momento, menos de la mitad de las inversiones del lado de la oferta de energía en los países en desarrollo y en transición, viene de la generación interna de efectivo. El resto de los recursos provienen del sector público-privado, en una proporción de aproximadamente dos a uno. Sin embargo, hay amplias divergencias en esta proporción entre los países de bajos ingresos, los de ingresos medianos y los de ingresos altos; donde el sector público es el dominante en países de bajos ingresos (aproximadamente el 60% de la financiación) y en países de ingresos medios menores (aproximadamente el 30% de la financiación); mientras que el sector privado es el dominante en los países de ingresos medios altos (aproximadamente el 40% de la financiación). El principal desafío en el sector energético es el sub-sector de la electricidad, donde los niveles de inversiones actuales solo financian, aproximadamente, el 50% de los $160 billones que se necesitan, es decir cerca de $80 billones. La mayoría de los países, que requieren grandes inversiones, cuentan con grandes trabas fiscales, de manera que estas inversiones vendrían de la generación interna de efectivo o a través de una mayor participación privada, promovida por la reforma del sector y por tarifas accesibles. Se espera que los incrementos de los niveles de inversión estén desigualmente divididos entre las economías en desarrollo y las economías en transición, y podría haber una escasez sustancial de inversiones en ciertos países." (FMI/ Banco Mundial, 2006).

Figura 6 - Inversión Energética Acumulada 2003-2030 (en billones de dólares)



Fuente: IEA (2003b)

En ALC el requerimiento de inversión cumulativa, esperada entre el 2003 y el 2030, es de más de $1200 billones. Más de la mitad de esta inversión se necesitará para mantener el presente nivel de oferta. De acuerdo con el IEA (2003b), la inversión que requerirá el Brasil, para expandir su sistema energético de ahora al 2030, se estima en cerca de $450 billones (en dólares del año 2000). En la mayoría de los países de ALC, el sector público no podrá proveer esa financiación. La inversión privada solo vendrá, si las políticas reguladoras de la región se vuelven más transparentes y consistentes. "En el 2004, se invirtieron $50-55 billones en energías renovables a nivel mundial, incluyendo grandes hidroeléctricas, en comparación a la inversión de $110-150 billones en el sector energético convencional. Las biomasas se usan extensivamente en países en desarrollo para procesos de calentamiento industrial y agrícola y, dado el precio actual del petróleo, su uso está aumentando. Las biomasas pueden poseer un gran potencial para la generación energética, en especial en algunos países en desarrollo donde otras fuentes de energía no abundan." (FMI/Banco Mundial, 2006). De acuerdo con REN21 (2006), se estima que se invirtieron $38 billones en nueva capacidad para energías renovables a nivel mundial en 2005.

5.2 Inversión en proyectos de infraestructura con participación privada

Según las estadísticas del UNCTAD, el total de inversión extranjera directa (IED) que ingresó a ALC aumentó sustancialmente, a US$ 68 billones, luego de haber decaído consecutivamente por cuatro años.[31] "El crecimiento de la región todavía depende mayormente del volumen del flujo de capitales extranjeros. Más allá de la estabilidad macroeconómica y de políticas monetarias y fiscales acertadas, los países de Sudamérica y Centroamérica deberán enfrentar cuestiones relacionadas con la gobernabilidad; así como severas desigualdades sociales entre los ricos y los pobres de la región." (EIA, 2006). La inversión global, en proyectos de infraestructura de energía y transporte, con participación privada, bajó a niveles que no se han visto desde principios de los años 90 (Izaguirre, 2005). En años anteriores, la actividad privada en energía se dirigía principalmente a proyectos de electricidad en unos pocos países en desarrollo. Plantas energéticas constituían el 75 % de las inversiones en el sector, seguidas por instalaciones aisladas de transmisión y compañías distribuidoras (el 9% respectivamente). Entre 1995 y 2004, la inversión del sector privado en infraestructura en países en desarrollo alcanzó un total de $748.4 billones, o de $75 billones por año. Pero este promedio enmascara grandes oscilaciones. El empeño privado aumentó significativamente hasta 1997, año en el que cayó precipitadamente, debido a la crisis financiera en Asia, pero en años recientes ha oscilado hacia niveles cercanos a los de mediados de los años 90. La mayoría de estas inversiones se han realizado en los sectores de energía y telecomunicaciones en América Latina y el Este Asiático. La Tabla 5 muestra la inversión por sectores y regiones, en proyectos de infraestructura con participación privada, en países en desarrollo.[32] Los países de ALC poseían el 40% del total de las inversiones privadas. Aproximadamente el 80% de estas inversiones, en ALC, fueron en proyectos de desposeimiento (Jamasb, 2006). De acuerdo con el Banco Mundial (2004), el sector privado financia más infraestructura que la ayuda oficial al desarrollo (ODA). Debido al rápido aumento de los flujos de capital privado en la última década, la asistencia del Banco Mundial al sector energético ha pasado a ser de carácter técnico y político, especialmente en la promoción de reformas institucionales, ver Capítulo 8. En cuanto a la rentabilidad de proyectos de inversión Sirtaine et al. (2005) indican que, "en contrario a las percepciones públicas generales, las concesiones privadas de infraestructura no han sido muy rentables y, en un número de ellas, los retornos han sido menores al costo del capital. Las más rentables en general han sido en el sector energético y de telecomunicaciones, y no en el de transporte y agua."

Tabla 5 - Inversión en proyectos de infraestructura con participación privada en los países en desarrollo, billones de dólares

		1995	1998	2000	2002	2004
Sector	Sector	21.7	29.3	27.4	19.2	12.7
	Telecomunicaciones Transporte	17.2	51.8	48.9	33.0	45.0
	Transporte	8.2	17.5	9.1	3.6	4.5
	Agua y alcantarillado	1.5	2.2	4.8	2.0	1.9
Region	LAC	17.1	71.2	38.7	19.6	17.4
	Europa y Asia Central	8.1	12.1	25.0	16.8	12.5
	Este Asiático y el Pacifico	18.8	9.7	14.3	9.7	8.7
	Medio Oriente & Norte de África	0.1	3.1	4.1	1.6	10.9
	Asia del Sur	3.8	2.3	4.4	6.0	9.6
	África Sub-sahariana	0.8	2.5	3.7	4.2	4.9
	Total	**48.7**	**100.9**	**90.2**	**57.8**	**64.1**

Fuente: Izaguirre (2005)

31 El resurgimiento de la IED tuvo lugar en 28 de las 42 economías de la región; de las cuales se tiene información. Brazil y México fueron los principales receptores de esta inversión, con el 27% y 25% del total, respectivamente. El mayor incremento de IED en América Latina y el Caribe fue en los países miembros y asociados del MERCOSUR, especialmente en Argentina (125%), Brasil (79%), y Chile (73%). El Informe de Inversión Mundial de la UNCTAD atribuye este alto crecimiento de inversiones en América Central y el Caribe, principalmente, a un incremento del 46% en influjos en México. La Comunidad Andina mantuvo casi el mismo nivel de influjos que en 2003. Las excepciones más notables fueron Colombia y Perú, que tuvieron un incremento del 53% y del 37%, respectivamente; así como Venezuela, Ecuador y Bolivia, cuyos influjos disminuyeron.

32 Desde 1980 a 1998, los gastos en infraestructura disminuyeron del 6 al 4% de los gastos totales del gobierno en África, del 12 al 5% en Asia y del 11 al 6% en América Latina (UNCTAD, 2006)

5.3 Mecanismos para la financiación de energías renovables[33]

Los países industrializados tienen mucha experiencia con instrumentos financieros para promover la energía renovable, para la generación de electricidad. Para una visión general de la gran diversidad de mecanismos acudir, por ejemplo, a Menanteau et al. (2003); Mitchell y Connor (2004); Ringel (2006); Sawin y Flavin (2004). En principio, hay varias clasificaciones para los mecanismos de financiación de energías renovables.[34]

Una de las clasificaciones se podría hacer considerando la cadena de desarrollo de tecnologías de energía renovable. Según esta clasificación, las tecnologías de energía renovable pueden sostenerse en las fases de investigación y desarrollo (I&D), de inversión, de producción y de consumo. Otra clasificación podría estar basada en la oferta y/o la demanda; según si el precio y/o la cantidad de energías renovables reciban algún tipo de soporte. Por último, se puede diferenciar entre el empleo de mecanismos reguladores o voluntarios; y/o directos o indirectos.

La Tabla 6 resume los tipos de medidas de apoyo para energías renovables, su punto de operación y público al que se dirige. Se necesitan medidas de I&D, primero para crear nueva tecnologías; después para su comercialización y para la creación de mercados. Para que una tecnología penetre un mercado, el consumidor la debe adoptar. Por lo tanto campañas educativas e informativas pueden, en muchos casos, ser necesarias.

Tabla 6 - Tipos de Apoyo para Energías Renovables

Medida	Punto de operación	Público al que se dirige
Apoyo de I&D	Investigación básica a comercialización temprana	Investigadores, proveedores de tecnologías para energías renovables
Apoyo financiero basado en proyectos	Comercialización	Generadores de energía renovable
Mercados garantizados o tarifas de compra nueva	Comercialización	Minoristas de electricidad
Tasación verde	Creación de mercado	Minoristas de electricidad y consumidores
Campañas de información y educación	"Normalización" de mercado	Consumidores

Sonntag-O'Brien y Usher (2004) clasifican a los modelos de financiación basados en la fase en la cual se provee la financiación. A continuación se presenta su categorización con algunas modificaciones:

- *Apoyo de capital inicial para enfrentar los costos en que hay que incurrir para reunir capital, costos para* crear conciencia en el mercado y costos de transacción, que suelen ser altos para las energías renovables. Las ayudas financieras para el desarrollo empresarial y la concesión de "capitales-semilla" entran en esta categoría.

- Apoyo al capital operativo, incluye líneas de crédito, fortalecimiento de la capacidad de crédito, para la provisión de préstamos, y fondos de crecimiento de capital para pequeñas y medianas empresas de energía.
  - Las líneas de crédito se refieren a la creación de ventanas de crédito en bancos nacionales y locales; con el apoyo de instituciones/donantes financieros internacionales, para dar préstamos a empresas energéticas.

33. Gran parte de esta sección fue extraída de Painuly y Wohlgemuth (2006).
34. Además de los objetivos, no es fácil determinar qué criterios deben aplicarse para medir el éxito de un proyecto o programa. Los criterios posibles con los cuales mecanismos de apoyo pueden ser juzgados incluyen: eficacia (por ejemplo, la capacidad total instalada o total de electricidad generada medida en kWh), eficacia-costo (kW/€, kWh/€), eficiencia económica a corto plazo (disminución de costos a corto plazo), eficiencia económica a largo plazo (incentives para la innovación), equidad (la distribución justa de costos y beneficios), certidumbre para la industria, transparencia, costos de transacción, y conformidad con el Mercado (de especial importancia en los mercados de electricidad liberalizados).

° El fortalecimiento de la capacidad de crédito (CE) se refiere a los subsidios, ofrecidos por las instituciones/ donantes financieros internacionales, para hacer más blanda la financiación de los préstamos, tanto para el prestamista como para el que presta, a través de la repartición del riesgo o la reducción de las tasas de interés. Estas asumen la forma de (i) garantías parciales de riesgo, que aseguran el pago de servicios de deuda al prestamista, y (ii) garantías parciales de crédito, que se usan para extender los periodos de pago de préstamos, mejorando a través de este proceso los flujos de efectivo del proyecto. Estas garantías pueden motivar a los bancos a prestar para proyectos que ellos podrían considerar riesgosos. El fortalecimiento de la capacidad de crédito puede también ser logrado a través de subsidios a tasas de interés, que bajan el costo de financiación para el que presta. El riesgo de crédito permanece en este caso con la institución o banco local que provee el crédito, y puede, por lo tanto, ser utilizado sólo si el potencial de mercado es grande y maduro para el desarrollo. El CE permite el acceso a la financiación de negocios de las empresas de energías renovables, uno de los principales objetivos de varios proyectos, en el sector, del Banco Mundial/GEF. En algunos casos, se combina CE con el apoyo a los productores y/o distribuidores para cubrir algunos de sus costos de desarrollo del negocio en sus fases iniciales, de manera que se pueda desarrollar el lado de la oferta del mercado de energías renovables. En otros casos se combina el CE con subsidios atados a su desempeño (por unidad vendida) para disminuir los altos costos iniciales de equipos de energía renovable, tomando en cuenta el desarrollo del mercado, que a su vez debería conducir a la disminución de los costos de equipos de energía renovable a través del logro de economías de escala y aprendizaje.

° Los fondos de capital para el crecimiento son parecidos al financiamiento de "capital-semilla", pero utilizan una combinación de capital comercial y fondos donados, al mismo tiempo que reducen el riesgo de los inversionistas financiando proyectos a través de mecanismos de equidad o deudas. La experiencia con estos fondos ha mostrado resultados inciertos.

- La financiación del usuario final ha tenido muchas variaciones, incluyendo,

  ° El modelo de crédito del proveedor, en el cual la empresa de energía renovable provee a corto plazo (de 3 a 12 meses) el crédito al usuario final, que lo utilizará para adquirir los equipos y el sistema de energías renovables. El productor de equipos podría extender el crédito al emprendimiento de energía renovable con este propósito.

  ° El modelo de crédito al consumidor (o micro crédito), en el cual las instituciones financieras locales proveen el préstamo a usuarios (familias, por ejemplo) para comprar el sistema de energía renovable. En este caso el emprendimiento de energía renovable gestiona comercialmente con los usuarios. CEs, que usan garantías parciales y el ablandamiento de tasas de interés, también han sido utilizados con créditos al consumidor.

  ° Varios de los proyectos de sistemas solares domésticos del Banco Mundial, han utilizado lo que se llama el "modelo de venta por intermediarios" que hace uso del mismo recurso al CE. En este modelo, el comerciante vende el sistema al usuario, inclusive a veces a crédito. En este modelo se le provee al comerciante de apoyo a través del acceso a financiamiento empresarial. Apoyo adicional (subsidio a comerciantes basado en su desempeño) también ha sido proveído para desarrollar un mercado. En este caso, parte del costo fue cubierto por el proyecto, que involucraba el entrenamiento de comerciantes y la financiación empresarial del comerciante.

  ° En el modelo de servicio-contra-pago, los consumidores pagan por el servicio energético que les es proveído por una compañía de servicios energéticos. Esto hace la energía económicamente más accesible y disminuye los riesgos a largo plazo para los consumidores, ya que la propiedad y el mantenimiento de los equipos quedan en manos de la compañía de servicios energéticos. El Banco Mundial ha utilizado este modelo en Argentina, Benín, Togo, República Dominicana y Cabo Verde. En este modelo de entrega de compañías de servicio energético, la financiación a compañías de servicios energéticos fue proveída a través de fuentes gubernamentales o multilaterales, pero canalizadas a través de comerciantes financieros en muchos casos.

  ° El modelo de lease es parecido al modelo de servicio-contra-pago, ya que la propiedad del equipo es de la compañía que hace el leasing, generalmente instituciones financieras especializadas. Se ha utilizado para grandes equipos generadores, principalmente de energía en red.

Recuadro 4 - Programas de Electrificación fuera de red en ALC

El Proyecto de Electrificación Fuera de Red de Nicaragua provee de electricidad a pueblos remotos y a usuarios dispersos en Nicaragua. Financia pequeñas redes de distribución para pueblos (principalmente mini-hidroeléctricas) y sistemas domésticos solares, a través de esquemas de asistencia basados en el rendimiento. El proyecto trabaja, principalmente, con proveedores locales de servicios e integra la entrega de servicios de electricidad con servicios de desarrollo empresarial y la microfinanza. El Proyecto Boliviano de Infraestructura Descentralizada para la Transformación Rural es el proyecto más reciente en este país, con un esquema de asistencia basado en el rendimiento, que une los subsidios con el desempeño a varios niveles y terceriza una variedad de servicios muy específicos a operadores del sector privado. El proyecto busca proveer electricidad a más de 15,000 usuarios con sistemas domésticos solares. También desarrolla sinergias con sus componentes de telecomunicación, que financian la extensión de servicios telefónicos celulares, de radio y de televisión a las mismas áreas rurales. Además, el proyecto provee fondos complementarios para el uso productivo de infraestructuras de electricidad y telecomunicaciones. Los programas de electrificación rural, en varios países de ALC, están incorporando explícitamente inversiones a gran escala en sistemas domésticos solares para que algunas viviendas cuenten con electricidad. Los gobiernos se están dando cuenta que existen zonas rurales donde la extensión de redes no es factible, y están estableciendo políticas y subsidios explícitos para las energías renovables en estas zonas, como complemento a programas de electrificación a través de la extensión de cables. *Brasil, por ejemplo, planea electrificar 2.5 millones de viviendas para el 2008 de acuerdo con el programa* Luz para todos (ya han sido electrificadas cerca de 700,000 viviendas) y tiene previsto que 200,000, o casi el 10% de estas, sean con energía renovable. En Nicaragua el proyecto PERZA para la electrificación rural se concentra en mecanismos innovativos privados o públicos de entrega de electricidad fuera de red, complementados con micro financiación rural y servicios de desarrollo empresarial, que aumentan significativamente el impacto en el desarrollo de la electrificación rural. En Argentina, el programa PERDER incluye un enfoque en concesiones para la electrificación rural, basado en la experiencia amplia de este país en el ofrecimiento de concesiones para los servicios de infraestructura (por ejemplo, telecomunicaciones, agua). Las concesiones pueden ser sometidas a nuevas licitaciones competitivas, con otras empresas idóneas, cada 15 años hasta un total de 45 años, con tarifas que pueden renegociarse cada dos años, y la tasa financiera de retorno es de aproximadamente el 14%.

Fuentes: Banco Mundial (2005b), REN21 (2005), Banco Mundial (2006)

Recuadro 5 - Desarrollo de Emprendimientos Energéticos por E+Co

E+Co ha estado comprometida en la promoción de emprendimientos energéticos de mediana y pequeña escala a *través de financiación-semilla. Trabajando en el proyecto de Desarrollo de Emprendimientos Energéticos Rurales*, iniciado en el año 2000 por el PNUMA, E+Co ha brindado su apoyo a más de 25 emprendimientos energéticos, en seis países en desarrollo, en áreas como la financiación de inicio (en forma de deuda y equidad), servicios de desarrollo de emprendimientos -como planificación empresarial, estructuramiento gerencial y planificación financiera - y asistiendo en la financiación para asegurar las fases sucesivas. Los países incluyen a Ghana, Malí, Senegal, Tanzania, Zambia y Brasil, con emprendimientos en áreas como el secado de las cosechas; la producción de carbón de leña, de biocombustibles y de bombas eólicas; y el calentamiento solar del agua y hornos para cocinar eficientes. E+Co opera desde 1994, y para Marzo del 2005 su portafolio total había alcanzado la suma de aproximadamente $11 millones, con 112 inversiones en África, América Latina y Asia, de las cuales 85% consistían en deuda. El apalancamiento ha sido más de 10, con inversiones adicionales en estos emprendimientos de US$ 120 millones. La experiencia de E+Co demuestra que no siempre el dinero es el problema, sino la unión entre dinero y buenas ideas, que muchas veces falta en este sector. Su opinión es que la necesidad de promover y fortalecer los emprendimientos privados es el elemento clave para superar estas cuestiones.

Fuente: UNEP

Recuadro 6 - Fondos Rotativos para pequeñas plantas hidroeléctricas en Perú

Un fondo rotativo para financiar pequeñas plantas hidroeléctricas fue montado en 1994, a través de un acuerdo entre el Banco Interamericano del Desarrollo y ITDG-Perú, una ONG. El proyecto es un ejemplo de un modelo financiero exitoso que combina préstamos subsidiados y asistencia técnica a través de esfuerzos conjuntos entre agencias de cooperación técnica e instituciones gubernamentales. El proyecto fue iniciado con la visión de proveer electricidad a áreas remotas y difíciles de alcanzar a través de redes convencionales. El fondo ha proveído la financiación de préstamos para 15 proyectos de electrificación rural de municipios, 5 proyectos eran del sector privado y uno de cooperativas. Se prestó la suma de US$ 700,000, que originó un apalancamiento de US$ 2.5 millones del gobierno y otras agencias, con el objetivo de proveer electricidad a 15,000 personas. Se proporcionó asistencia técnica para la preparación de proyectos y se realizaron talleres locales y regionales para crear conciencia. El proyecto necesitaba intermediarios sociales que formen comités de pre-electrificación o de otras organizaciones ad hoc que operen y mantengan la planta (Barnett, 1998), y requería intermediación técnica y financiera. Las tasas de devolución de pagos han sido elevadas, pero mucho tiempo y esfuerzo fue requerido para promover el fondo y la idea de la hidroenergía. En general, la experiencia del proyecto demuestra que la micro hidroeléctrica no es una alternativa viable sin algo de apoyo, ya que las viviendas deben estar proveídas de energía subsidiada para que tengan acceso a ella.
Fuente: IDB

Recuadro 7 Generación y Entrega de Energía Renovable en la Isla de la Juventud, Cuba

Actualmente la ONUDI esta llevando a cabo un proyecto pagado por el GEF, llamado Generación y Entrega de Energía Renovable en la Isla de la Juventud, Cuba; cuyo objetivo es demostrar la viabilidad técnica, económica y financiera de reemplazar la generación de electricidad basada en combustibles de petróleo y de producir calor con recursos energéticos renovables. El proyecto tomará en cuenta las barreras al desarrollo de energía renovable, a través de asistencia técnica y el ablandamiento de la financiación, para lograr condiciones iniciales atractivas para mercados de energía eólica y de tecnología de gasificación de biomasas. El proyecto introducirá nuevas e innovadoras estructuras financieras e institucionales para proveer la inversión privada, apoyar mercados económicamente viables y ambientalmente sostenibles, y aumentar la capacidad de producción local de tecnologías de energía renovable en Cuba. Como resultado, emergerá un mercado robusto y una fuerte capacidad institucional y financiera a nivel nacional para el apoyo de proyectos de inversión en energías renovables, que harán que la economía de Cuba sea menos dependiente de los combustibles fósiles importados, para satisfacer su creciente demanda energética, y que al mismo tiempo ayudarán a reducir las emisiones totales de GHGs a través del uso extendido de tecnologías de energía renovable en el país y en el Caribe. El proyecto busca instalar una gran planta de gasificación de biomasas para la generación de energía de cerca de 3.5 MW; cuatro gasificadoras menores (aproximadamente de 6 MW termales) que serán colocadas en cuatro localidades industriales, para la producción de calor y en una granja eólica (a prueba de huracanes) que producirá 1.5 MW de electricidad, para aumentar la oferta energética en la Isla de la Juventud.
Fuente: ONUDI

6 LA POBREZA ENERGÉTICA PERI-URBANA

"El desfase entre ricos y pobres en la electricidad no ha recibido tanta atención como en el campo digital" (UNCTAD, 2006). El PNUD (2000) define a la pobreza energética como "una falta de elección en servicios energéticos (en términos de confiabilidad, calidad, seguridad y protección ambiental) bajo condiciones económicas que proveen apoyo al desarrollo económico y social de las familias e individuos".[35] La mayoría de los estudios sobre la pobreza energética se enfocan en la pobreza energética rural, generalmente medida por las tasas de acceso a formas modernas de energía y de su accesibilidad económica. Algunos países de ALC, sin embargo, están altamente urbanizados. Más del 70% de la población total de ALC vive en ciudades (WEC, 2006); en 2002 el 82% de la población del Brasil vivía en ciudades (GNESD, 2005). Las cuestiones de acceso a la electricidad varían bastante entre las áreas rurales y las urbanas. Las zonas rurales de los países de bajas rentas muchas veces no poseen la infraestructura para proveer servicios energéticos, mientras que en la mayoría de las zonas urbanas existen proveedores de energía para las poblaciones más pudientes" (Banco Mundial, 2006). "La proporción y el número de personas pobres que viven en zonas urbanas en comparación al total, demuestra que hubo un aumento sostenido y significativo en los años 90 con relación a los años 80. El número de personas pobres viviendo en las zonas urbanas en 1980 era un 14% inferior al número de los pobres rurales viviendo en las zonas rurales. En 1999, el número de pobres urbanos era un 74% más elevado que el de los pobres rurales. En 1980, los pobres urbanos constituían el 46% del total de los pobres en la región, para 1999 esa proporción había aumentado al 63.5%", GNESD (2004). La Agenda 21, Capítulo 7 (promoviendo el desarrollo sostenible de los asentamientos humanos), tiene un área distintiva en su programa sobre "Promoviendo la energía sostenible y los sistemas de transporte en los asentamientos humanos".[36] "Desde los años 90, el fenómeno de la pobreza urbana se ha vuelto cada vez más importante que la pobreza rural, en términos cuantitativos y cualitativos, afectando a casi todos los países de América Latina. Mientras que en 1980, 136 millones de personas en la región vivían en condiciones de pobreza, de los cuales el 46% eran considerados como población urbana, para 1999 el total de gente pobre había aumentado a 211 millones, con más de 63% viviendo en las ciudades de América Latina. Por lo tanto, la pobreza urbana se ha duplicado en las ultimas dos décadas, mientras que el número de pobres rurales se ha mantenido estable" (WEC, 2006).

Por lo general se asume que las poblaciones urbanas son más saludables, más educadas y más prósperas que las poblaciones rurales. UN HÁBITAT (2006) nos muestra que los pobres urbanos sufren de un castigo urbano: "Los marginados en los países en desarrollo viven en condiciones tan malas o inclusive peores que sus parientes en las zonas rurales." Existen pruebas que demuestran que la gente pobre se vuelve urbana más rápido que la población en general. Esto implica que para anticipar sus necesidades se necesita un mayor enfoque en temas urbanos (Banco Mundial, 2004). La mayoría de las proyecciones estiman que para el 2020 más de la mitad de la población mundial vivirá en los centros urbanos, que el 70-75% vivirá en las megalópolis de más de 1 millón de habitantes, y que el 60% de la población urbana vivirá bajo los niveles de pobreza (ESMAP, 2005b). Aproximadamente el 40% de los pobres del mundo ya viven en las áreas peri-urbanas (ESMAP, 2005b). Por lo tanto, la presión sobre la demanda de varias formas de energía no puede aún establecerse.[37]

35 La pobreza urbana se define como "la inhabilidad de obtener un ingreso suficiente para cubrir las necesidades más básicas, siendo la energía un elemento importante de estas necesidades"" (WEC, 2006).

36 **http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/english/agenda21chapter7.htm**

37 Una revisión de los padrones de consumo de energía, en 45 ciudades, muestra que para las viviendas de más bajos ingresos en las zonas urbanas hasta el 50% del consumo de energía proviene de combustibles tradicionales: madera y carbón (ESMAP, 2005b).

En los años noventa, con la liberalización de los mercados de energía del Brasil, las compañías energéticas se vieron forzadas a modificar sus políticas de precios, al mismo tiempo en que los costos energéticos aumentaban. El uso de subsidios cruzados se volvió más difícil y el aumento inevitable de las tarifas, para los grupos sociales vulnerables, magnificó el problema de la pobreza energética (ESMAP, 2006a). Hoy, cerca de 11.5 millones de personas en el Brasil todavía no poseen acceso a la electricidad (GNESD, 2005).[38] Para el sector energético esto implica que el crecimiento de la demanda ocurrirá, principalmente, en los centros urbanos y peri-urbanos y que el énfasis en el tema de acceso probablemente se transferirá a las zonas peri-urbanas. Las tendencias demográficas crean la necesidad de reconsiderar fundamentalmente las políticas energéticas urbanas/ peri-urbanas. Tecnologías energéticas más limpias y la energía renovable son elementos importantes para enfrentar los problemas de la polución aérea urbana y el cambio climático en ALC. El cuadro que sigue presenta el programa brasileño PRONAI. Este programa es un ejemplo interesante de un programa innovador, que no solo provee una fuente segura de electricidad para aquellos que viven en barrios marginales, sino que también exige, con documentos, pruebas de residencia para obtener teléfonos y créditos, además de otros beneficios.

Recuadro 8 - PRONAI – Programa para la Normalización de Áreas Informales

Río LIGHT, la compañía que provee de electricidad a la mayoría de la población del Estado de Río de Janeiro, incluyendo el área metropolitana de la ciudad de Río de Janeiro en Brasil, lanzó una campaña entre 1997-2002, llamada PRONAI, de Normalização de Áreas Informais. Durante este programa, más de 250,000 viviendas fueron regularizadas, o conectadas a servicios eléctricos por primera vez. El objetivo de PRONAI era de proveer conexiones, a energía segura y legal, en los barrios marginales de la ciudad (favelas) y en otras comunidades de bajos ingresos; al mismo tiempo en que se aseguraba que los clientes pagaban por el consumo de electricidad. El enfoque utilizado para lograr este objetivo contaba con tres partes: mejorar la calidad del servicio y reducir los riesgos a la seguridad asociados a través del mejoramiento de las redes y las conexiones; hacer que las conexiones a red y la adquisición legal de electricidad sea económicamente factible y deseable, a través de subsidios y financiación. Mejorando asi la imagen de la compañía y la posibilidad de operar también en los barrios marginales.
Fuente: USAID (2004).

38 La nueva orientación de las políticas energéticas se centra en asegurar a todos los ciudadanos el acceso a la electricidad: la "universalización del acceso energético"" (GNESD, 2005).

7 EL IMPACTO ECONÓMICO DE LOS ALTOS PRECIOS DEL PETRÓLEO SOBRE ALC

Luego del shock del petróleo de los años 70, el mundo se vio enfrentando a nuevos temas de seguridad energética. Pocos de los países en desarrollo poseían las reservas de moneda extranjera necesarias para absorber el incremento de los precios. Aumentó la preocupación sobre el manejo macroeconómico y los equilibrios fiscales. La seguridad energética fue fortalecida, en muchos casos a través de una mayor dependencia en los recursos domésticos, de mayores relaciones comerciales bilaterales en materia energética entre socios vecinos y del acceso a mercados regionales. Sin embargo, la vulnerabilidad a las fluctuaciones del precio sigue siendo una preocupación principal de seguridad energética, tanto para los países exportadores como para los importadores netos de productos energéticos.

Basado en recientes estimaciones del FMI, un incremento sostenido de $10 por barril, en el precio del petróleo, resultaría en que el PIB real de los países, no miembros de la OECD, en su conjunto(incluyendo a países exportadores de petróleo) disminuya en un 0.4% en el transcurso de un año. El impacto económico del incremento del precio del petróleo sobre un grupo de países en desarrollo y economías en transición en su conjunto, es menor al de la totalidad de los países del OECD, ya que el grupo de países en desarrollo incluye a varios exportadores de petróleo (IEA, 2004b). ALC sufriría menos de un incremento en los precios del petróleo, debido a que algunos de los países más grandes de la región son exportadores netos o están cerca de una posición equilibrada entre sus exportaciones e importaciones de petróleo (Brasil).[39] El crecimiento económico de ALC se reduciría sólo en 0.2 puntos porcentuales.

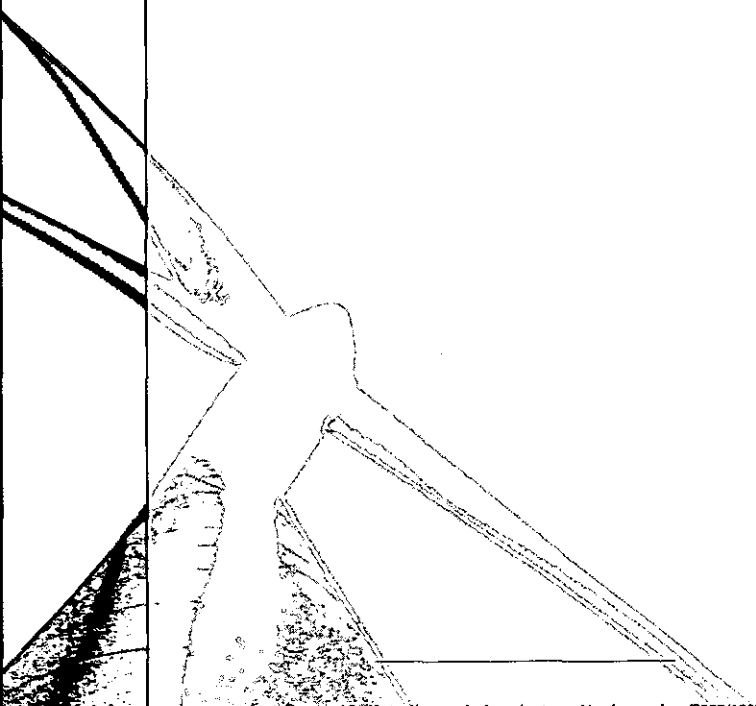
El desafío de los países exportadores de petróleo es el de utilizar bien sus recursos extraordinarios. Los ingresos fiscales incrementados por los altos precios del petróleo deben ser utilizados sabiamente (PNUD/ESMAP, 2005). Para no correr el riesgo de desarrollar una estructura económica distorsionada, debe también tenerse cuidado en evitar una apreciación rápida y excesiva de la tasa de cambio real, que llevaría a desviar recursos fuera de las actividades de bienes comerciales que no sean petróleo (ADB, 2005). "Las mismas exportaciones de energía pueden crear barreras al desarrollo y a la diversificación. Las rentas de exportaciones, que se mueven dentro de una estructura estrecha de elites, pueden aumentar las divisiones sociales, perpetuar regimenes autoritarios, y sustentar conflictos militares civiles y regionales. El sector de exportaciones puede traer tecnología, entrenamiento y mercados, pero puede también desviar fondos de otros sectores. Las exportaciones de energía llevan consigo, por lo tanto, riesgos para los países exportadores y para los inversionistas y sus socios comerciales"(Mitchell, 2002).

Aun incluyendo a los países exportadores de petróleo, como Ecuador y Venezuela, América Latina parece ser la menos expuesta, si se tiene en cuenta la participación de las importaciones de petróleo en el PIB, a los incrementos en el precio de petróleo, entre todas las regiones en desarrollo. Esto es principalmente el resultado de las políticas brasileras dirigidas a sustituir el petróleo, con energía hidroeléctrica y alcohol, y a aumentar la producción doméstica de hidrocarbones (UNCTAD, 2005c).

39 Producción en 2005: 1.98 millones de barriles por día, consumo en 2005: 2.18 millones de barriles por día (IEA Oil Market Report).

Sin embargo, estos promedios para toda la región enmascaran las dificultades considerables que enfrentan los importadores netos de petróleo. Se esperan pérdidas sustanciales de productividad en los países del Caribe y América Central; y en el último caso, como secuela del reciente incremento en los precios del petróleo, se estima que causará un crecimiento del PIB de más del 1% menor del esperado para 2006.[40] Los estados en desarrollo de las pequeñas islas del Caribe son particularmente vulnerables en el campo energético.[41] El mayor desarrollo de estas sociedades depende en gran forma del acceso al transporte y la energía. El alto costo de flete del diesel a islas remotas aumenta sustancialmente los costos de producción de electricidad. Algunas islas deben gastar una gran parte de sus ingresos en moneda extranjera para importar combustible. Por otro lado, los exportadores regionales de petróleo han cosechado grandes ganancias debidas al reciente incremento del precio de los combustibles.

"Las políticas en respuesta al importante incremento de precios del petróleo han variado en la región. Los exportadores netos de petróleo tienden a evitar que los precios se ajusten por si mismos, con precios de combustibles congelados por años en algunos casos (Ecuador, Trinidad y Tobago, y Venezuela). Con las ganancias del petróleo el Ecuador ha *podido financiar su presupuesto y ha llevado a una política fiscal expansionaría en Trinidad y Tobago y Venezuela.* Los importadores netos de petróleo están acostumbrados a permitir que los precios domésticos de combustibles se ajusten por si mismos, a pesar de algunas excepciones. En la mayoría de los países ECCB, por ejemplo, los precios de combustibles han estado muy regulados y ha habido límites para desajustarlos; en algunos otros países, los impuestos sobre productos derivados del petróleo se han reducido para amortiguar los aumentos de los precios (Guyana, Panamá, y Perú); y en muchos casos, precios altos de combustibles no han influido en los precios de la electricidad. (Guatemala, Guyana, y Haiti).[42]



40 **http://www.imf.org/external/np/speeches/2005/101305.htm.**

41 La seguridad energética en muchos países isleños depende no sólo de factores geopolíticos que gobiernan el acceso a la energía y al precio de la energía, sino también de la seguridad y el criterio ecológico de las opciones de oferta alternativas. La seguridad de las fuentes energéticas mejorará a medida que los recursos locales se desarrollen en forma sostenible. El uso de energías renovables puede ser muy importante para mantener la seguridad energética (Comisión Europea/ PNUD, 1999).

42 **http://www.imf.org/external/np/speeches/2005/101305.htm.**

8 GOBERNABILIDAD Y EFICIENCIA DE MERCADO EN EL SECTOR ELÉCTRICO DE ALC

Las reformas en materia de regulaciones pueden contribuir poderosamente para mejorar la competitividad (industrial). Los países están reconociendo en modo creciente que las estructuras tradicionales reguladoras han estado retrasando el desarrollo de sus economías, incluyendo aquellos sectores donde nuevas tecnologías han cambiado la naturaleza del mercado[43] . Las estrategias industriales deberían poner énfasis en la productividad y la competitividad. "La clave para elevar la productividad a niveles competitivos yace en el mejoramiento de las capacidades industriales" (ONUDI, 2004). La incapacidad de los presupuestos nacionales de muchos países de ALC para financiar infraestructuras, también constituye un obstáculo a la competitividad de sus economías. Generalmente las iniciativas de política industrial se centran en la facilitación del comercio y en la promoción de las inversiones; en asegurar un ambiente competitivo de negocios; y en construir capacidades sólidas y competitivas. La contribución que el desarrollo industrial hace a la disminución de la pobreza es reconocida generalmente. Diversas cuestiones se destacan en el debate sobre la reforma de las regulaciones y los objetivos, que debería tener la desregulación en las industrias energéticas:

- El cambio de una impostación de orden y control, a regulaciones basadas en incentivos y en la eliminación de barreras de acceso a mercados competitivos;
- Los pro y contra de medidas estructurales tales como la privatización, y la disgregación vertical y horizontal de monopolios integrados del pasado;
- Las modalidades para asegurar que sean alcanzados importantes objetivos no económicos (tales como la protección ambiental y el acceso a la energía por parte de los pobres) en un ambiente más competitivo y a un costo mínimo para la sociedad;
- El diseño de mecanismos e instituciones reguladoras.

Los sistemas energéticos que no cubren sus costos a largo plazo no son sostenibles, y largos periodos de no cobertura de los costos, por parte de los precios, pueden amenazar la disponibilidad futura de energía, y por lo tanto, la seguridad. En un mercado perfecto, donde los factores externos se ven reflejados plenamente en los precios energéticos, el establecimiento de precios, que contemplen costos marginales, sería la manera más óptima socialmente de distribuir recursos. Sin embargo, los mercados energéticos están muy lejos de ser perfectos. Hay causas numerosas que llevan a una desviación de "el modelo de manual" y conducen a resultados de mercado por debajo de lo óptimo, o en los casos extremos a resultados que no estén basados en condiciones de mercado por completo. Las deficiencias pueden ser ampliamente clasificadas en los siguientes tipos: la competencia imperfecta, los factores externos, los bienes públicos y la información incompleta/ asimétrica. La Tabla 7 presenta estos tipos genéricos de deficiencias de mercado y ejemplos en la industria eléctrica. Debido a la diversidad de tipos de deficiencias de mercado, la intervención gubernamental en los mercados energéticos se justifica en algunos casos para mejorar la eficiencia general del sector y, consecuentemente, para alcanzar las metas de accesibilidad energética, de disponibilidad y de accesibilidad.

43 La reforma reguladora también es utilizada para promover la competencia, la innovación tecnológica, la productividad, los ajustes estructurales y la competitividad del mercado.

Tabla 7 - Tipos de deficiencias de mercado en los mercados de la electricidad

Deficiencias de mercado	Ejemplos en el sector eléctrico
Efectos externos que llevan a una discrepancia entre costos o beneficios privados y sociales	Efectos negativos externos, polución ambiental, efectos externos positivos: confiabilidad mejorada del sistema[44]
Bienes públicos que, insuficientemente, o por completo no son proveídos por empresas privadas	En la redes de distribución de electricidad la competencia técnica, la confiabilidad, seguridad y flujo continuo de energía, son a veces percibidos como bienes públicos
Barreras al acceso al mercado o salida del mismo, competición imperfecta- comportamiento monopolístico u oligopólico	La seguridad energética tiene características de bien público, lo cual no es adecuadamente valorado por el mercado. Existe una tendencia a producir un nivel de seguridad energética que es menos que óptimo desde el punto de vista de la sociedad (Bielecki, 2002).
Carencia de mercados futuros	
Carencia de mercados transparentes, información incompleta y asimétrica	Monopolio natural de la distribución de electricidad
	Comportamiento (naturalmente) monopolístico del operador de la red de distribución de la electricidad; comportamiento oligopólico de los generadores de energía.
	La creciente escasez de combustibles fósiles no se refleja (por completo) en los precios corrientes.
	El regulador no posee toda la información necesaria para una regulación eficiente.

El proceso mundial de reforma de los mercados eléctricos comenzó en un país de ALC, Chile, y fue seguido por Gran Bretaña, siendo a partir de entonces extendido a todos los países[45] . Los países de América Latina se encontraron entre los primeros en privatizar y reestructurar las infraestructuras de las industrias (no solo energéticas).[46] La región de ALC ha sido la región más avanzada en el mundo en desarrollo en materia de desregulación de la industria eléctrica. El movimiento hacia una organización con orientación de mercado de la industria energética se concentró en América Latina-" en parte debido a la crisis de la deuda de los años 80, que forzó a estas naciones a ubicarse entre las primeras en afrontar la necesidad de la inversión privada en el sector energético" (Victor, 2005). No debe sorprender que exista una numerosa literatura disponible sobre este tópico. Una visión de la experiencia en materia del proceso de reforma energética en ALC puede encontrarse, por ejemplo, en OLADE (2000), Estache et al. (2001), Arango et al. (2006), Hall y Lobina (2004), Williams y Ghanadan (2006), Gabriele (2004), y Bouille y Wamukonya (2003).

Sin embargo, es importante reconocer que el interés fundamental de la mayoría de los países en desarrollo, en la reforma del sector eléctrico, nace no tanto del deseo por modificar la propiedad y/o introducir la competencia por si misma, sino del hecho que no tienen otra opción que no sea la de atraer inversionistas privados extranjeros, si sus sistemas han de crecer lo suficiente para abastecer la demanda. La dependencia en las reformas, para la atracción de capital extranjero, hace evidente también las consecuencias de la vulnerabilidad a las condiciones volátiles de las finanzas internacionales. El peso de los subsidios de precios[47], la baja calidad de los servicios, la baja tasa de cobranzas, las grandes pérdidas de la red y la escasa cobertura del servicio han tenido como consecuencia que muchos gobiernos no quieran, o no estén capacitados, para sostener los acuerdos existentes. Además, las agencias internacionales de desarrollo, que se han dedicado a promover e implementar las reformas del sector eléctrico ("el Consenso de Washington") (Jamassb, 2006; Gore, 2000). Williams y Ghanadan (2006), llegan a la conclusión "que para mejorar la reforma se necesitará un mayor énfasis en un conjunto amplio de objetivos, que incluyen la provisión de servicio, el beneficio público, la regulación efectiva y la legitimidad social/política."

44 En ALC como término medio se tienen 10,6 días de corte de electricidad, lo que representa un 2. 91 % de las ventas de las empresas en el sector. Los números similares para la OECD son del 1.14 días de cortes y el 2.25% de las ventas del sector. **(http://rru.worldbank.org/InvestmentClimate/ExploreTopics/Infrastructure.aspx?tab=0&sort=0&direction=asc).**

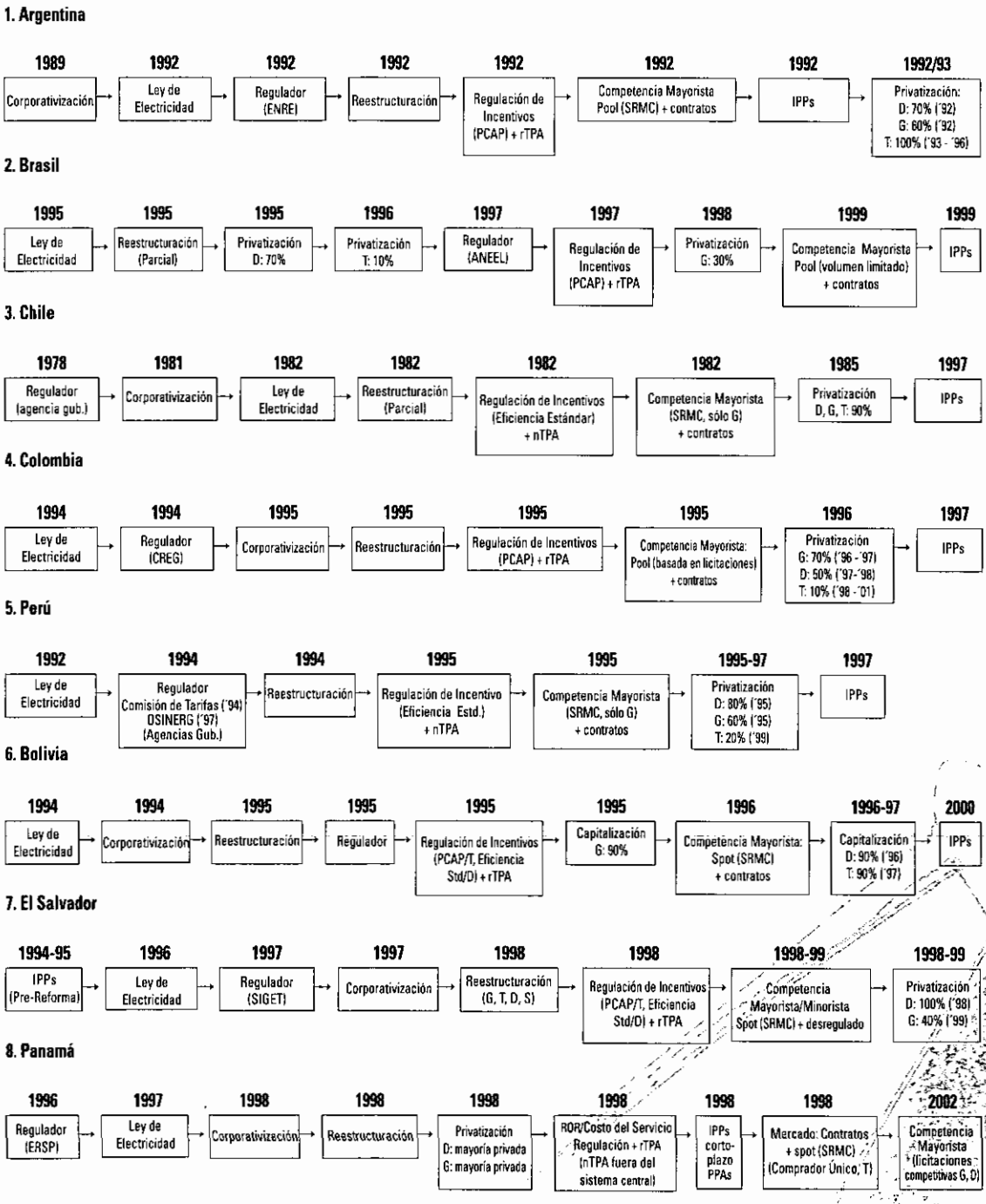
45 Un vistazo más reciente de la experiencia en materia de desregulación de la electricidad puede, por ejemplo, encontrarse en Sioshansi y Pfaffenberger (2006).

46 La decisión reciente de "renacionalizar" el sector de petróleo y gas en Venezuela y Bolivia ha sido un tema central en la última Cumbre de la UE-ALC, realizada en Viena en 2006.

47 La OECD (2004) estima que en América Latina y el Caribe, donde el sector eléctrico ha sido reformado, los subsidios en el sector cuentan por aproximadamente el 9% de todos los subsidios en esos países.

Una característica general del proceso de reforma del sector energético en ALC es que los principales pasos en esta reforma sean implementados en relativamente corto plazo. La Figura 7 muestra la secuencia de las medidas de reforma de los sectores energéticos en los países de ALC. En el Brasil, por ejemplo, los principios-guía de las Regulaciones del Nuevo Sector Energético son "reconocer la energía hidroeléctrica como la principal fuente para la expansión de los servicios eléctricos y el manejo integrado de los recursos acuíferos; lograr una diversificación teniendo en cuenta la naturaleza complementaria de otras fuentes; y, asegurar el suministro de electricidad a todos los ciudadanos, conectando todas las viviendas a la red de distribución o proveyendo fuentes energéticas descentralizadas para satisfacer sus requerimientos energéticos (do Valle Costa et al., 2006).

Figura 7 - Secuencia de las medidas de reforma en el sector eléctrico en ALC



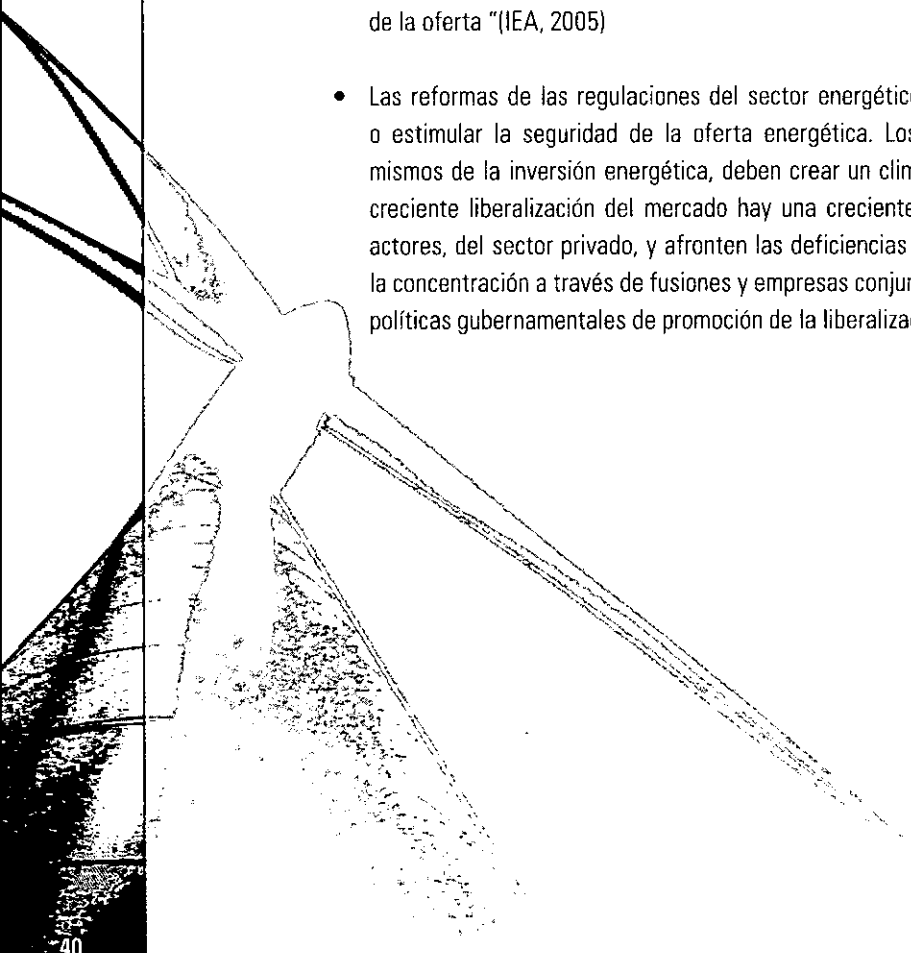
Fuente: Jamasb (2006)

"No obstante el proceso de liberalización de muchos de los mercados energéticos de ALC, la energía renovable no ocupaba un lugar preeminente en ellos. Ahora, se tiene la impresión de encontrarnos ante una nueva tendencia internacional a favor del desarrollo de tales recursos, que comenzará a tener un rol más central, especialmente para satisfacer la creciente demanda de energía en el proceso de industrialización y desarrollo" (Zuluaga y Dyner, 2006). El impacto de la liberalización del sector energético sobre el uso de fuentes de energías renovables es contradictorio. Teóricamente, hay más espacio potencial para el uso de fuentes renovables, por el hecho que el segmento de generación de energía de la industria, ya no se encuentra estructurado de manera monopolística; por otro lado, un fenómeno generalmente observable asociado con la reforma del sector energético es la creciente dependencia en acuerdos de venta de energía a corto plazo, lo que constituye una clara barrera para la generación de electricidad basada en fuentes renovables, principalmente debido a su naturaleza de ser una actividad intensiva en capital y, por lo tanto, con largos plazos de amortización. Mecanismos innovadores de apoyo, tales como el Programa PROINFA del Brasil, permiten una promoción de costo efectivo de las fuentes renovables para la generación de energía, aun bajo condiciones competitivas de mercado.

El veredicto final sobre los efectos, de una competición incrementada, sobre la seguridad energética todavía no puede verse, puesto que los impactos pueden producir efectos en ambos sentidos. Posibles efectos de la reforma del sector sobre la seguridad energética incluyen:

- "La liberalización de los sectores existentes de gas y electricidad han claramente traído beneficios económicos, pero también puede tener consecuencias para la seguridad energética. Al promover la eficiencia, aumentar el tamaño de los mercados y diversificar la oferta, la reforma de los mercados fortalece la seguridad energética, sólo si existen suficientes incentivos en el diseño de esas reformas. Los inversionistas deben ser motivados, para que puedan promover el nivel de seguridad exigido por los consumidores, a través de inversiones en capacidad adicional. Un énfasis exclusivo en la eficiencia de costos puede comprometer la seguridad. Con un diseño cuidadoso del mercado e incentivos del mercado; por ejemplo mercados capacitados, mercados liberalizados pueden ser un instrumento poderoso para traer inversiones suficientes y fortalecer la seguridad de la oferta "(IEA, 2005)

- Las reformas de las regulaciones del sector energético pueden ser compatibles con o, incluso, fortalecer o estimular la seguridad de la oferta energética. Los gobiernos, al mismo tiempo que se retiran ellos mismos de la inversión energética, deben crear un clima positivo para el comercio y la inversión. Con una creciente liberalización del mercado hay una creciente necesidad de que los gobiernos monitoreen a los actores, del sector privado, y afronten las deficiencias de mercado. Algunos inversionistas pueden preferir la concentración a través de fusiones y empresas conjuntas, por ejemplo, que pueden entrar en conflicto con políticas gubernamentales de promoción de la liberalización y de estímulo de la competencia. (PNUD, 2000).



9 COMERCIO ENERGÉTICO Y SEGURIDAD ENERGÉTICA

9.1 Comercio Energético Intraregional- Cooperación e Integración Regional

Hasta tiempos recientes, las condiciones de política, regionales y nacionales, eran tales que los países tendían en confiar en sus propias fuentes de energía. Existían algunas interconexiones transfronterizas de electricidad, pero ellas eran generalmente de capacidad limitada y construidas sobre la base de la necesidad de proveer un back up a sistemas remotos o de fronteras aisladas, antes que buscar optimizar el uso de recursos combinados. Este comercio intraregional limitado se debe también a las grandes distancias que se tienen y a los fenomenales obstáculos geográficos (IEA, 2003a). La principal razón, sin embargo, para la ausencia histórica de significativos intercambios energéticos, e interconexiones, es la relativa buena dotación energética de los diversos países. Los países de ALC poseen recursos abundantes y diversificados de energía (incluyendo el petróleo, el gas natural, carbón biomasa y otras fuentes naturales) así como un gran potencial hidroeléctico, aun cuando estas fuentes no se encuentren igualmente distribuidas. Existen perspectivas muy promisorias para la integración de los mercados energéticos a través de redes de distribución de gas natural y electricidad. La integración de los mercados de gas y electricidad está teniendo lugar principalmente en Sudamérica, donde la reforma en los sectores energéticos de gas y petróleo abre las puertas a proyectos internacionales de construcción de gasoductos y redes de distribución eléctricas, principalmente por iniciativa del sector privado. El mercadeo de la electricidad y del gas natural, a niveles intraregionales y regionales, no lleva solamente a un uso de los recursos más optimizados; sino ayuda a consolidar las reformas del sector en pequeños países y aumentar la disponibilidad de combustibles limpios en muchos de ellos (BID, 20000).

"El área del cono sur de Sudamérica se encuentra ya atravesado por gasoductos que comunican a Bolivia, Argentina, Chile y Uruguay. Además, un número de nuevos ductos están en discusión, que habrán de unir al Perú con Ecuador y Chile, a Venezuela con Colombia y Brasil, y a Colombia con Panamá. Las nuevas líneas pueden posteriormente ser interconectadas de modo de crear con estos nuevos ductos una red de distribución sudamericana de gas natural-una idea que esta siendo promovida por Venezuela" (EIA, 2006).

La completa integración regional de los mercados eléctricos de América Central; iniciada con la firma del Tratado Marco del Mercado Centroamericano en Guatemala, en Diciembre de 1996, debe ser considerada como un objetivo de largo plazo. Tomiak y Millan (2002) ofrecen una visión de los esfuerzos para alcanzar una integración de los mercados eléctricos en América Central.

9.2 Comercio Interregional de Energía- El rol potencial de lo Biocombustibles

Un factor importante que podría afectar la seguridad energética es la extensión de la liberalización del comercio mundial a los productos y servicios energéticos. El comercio interregional está dominado por la exportación de petróleo crudo y derivados. El comercio internacional de biocomustibles está principalmente confinado al etanol, que es en mucho el más ampliamente usado de los biocombustibles (93.5% de la totalidad de biocombustibles producidos). Sin embargo, los aceites vegetales tienen un gran potencial de crecimiento (UNCTAD, 2005b).

El Brasil produce algo así como 15 billones de litros por año de etanol de caña de azúcar, lo que lo convierte en el más grande productor mundial de etanol.[48] Alcanzó dicha posición gracias al lanzamiento de un programa nacional del etanol, Proalcool, en 1975, en vísperas del primer shock del precio del petróleo y durante el periodo de depresión mundial del precio del azúcar. El programa Proalcool fue efectivamente eliminado en los años 90, con la liberalización del precio del alcohol hidratado. Sin embargo, el gobierno todavía sigue proveyendo algún tipo de apoyo a la producción de etanol a través de la combinación de regulaciones de mercado e incentivos tributarios. La producción de etanol creció en una media de aproximadamente 25% por año, entre 1976 y 1989. Para mediados de los años 80, el consumo de etanol había superado al consumo de gasolina en volumen y más del 90% de los nuevos vehículos vendidos en el Brasil usaban etanol. *(ESMAP, 2005a). ESMAP (2005b) documenta la experiencia con biocombustibles en el Brasil.*

El Brasil es también, de lejos, el productor con precios más efectivos de etanol combustible- con costos de producción de aproximadamente $0.22/litro de etanol ($0.33 /litro de gasolina equivalente) (OECD, 2006). El etanol de caña de azúcar, cultivado en las regiones del centro-sur del Brasil, constituye hoy el más barato de los biocombustibles.[49] El etanol europeo tiene un factor de 2 a 3 veces más caro que el etanol del Brasil. Reformas políticas de la agricultura doméstica podrían influir en los niveles de producción de etanol en Europa; así como la eliminación de barreras comerciales podría estimular la producción en regiones tales como América Latina y (de manera negativa) en Europa (OECD, 2006).

Canadá, Colombia, la Unión Europea, India, Malasia, Filipinas, Tailandia, y los Estados Unidos han adoptado metas para el aumento de la contribución de los biocombustibles al suministro de combustible para el transporte (UNCTAD, 2005a). La OECD (2006) da una visión de las políticas internacionales de biocombustibles. En Europa, una comunicación de la Comisión Europea (2006) establece la estrategia de la Unión Europea para los biocombustibles en tres principales objetivos:[50]

- "promover ulteriormente los biocombustibles en la Unión Europea y en los países en desarrollo, asegurar que su producción y utilización sea globalmente positiva para el ambiente y que contribuyen a los objetivos de la estrategia de Lisboa teniendo en cuenta consideraciones de competitividad;
- prepararse para un uso en gran escala de biocombustibles, mejorando la competitividad de costos a través de la optimización de cultivos de materias primas apropiadas, investigación de biocombustibles de "segunda generación" y apoyo a la penetración de mercado mediante el aumento de proyectos demostrativos y la eliminación de barreras no técnicas;
- explorar las oportunidades para los países en desarrollo- incluidos aquellos afectados por la reforma del régimen azucarero de la Unión Europea- para la producción de materias primas y biocombustibles, y establecer el rol que podría jugar la Unión Europea en apoyar el desarrollo sostenible de la producción de biocombustibles."

Desde el punto de vista del beneficio, aumentar el uso de biocombustibles puede aumentar la seguridad energética, reducir grandemente los gases de invernadero[51] y la emisión de muchos de los contaminantes, y mejorar el rendimiento de los vehículos. Su producción también puede estimular el desarrollo económico rural[52] . Estos objetivos son de difícil cuantificación puesto que son de origen externo, y no reflejan el precio de mercado de los biocombustibles. (IEA, 2004a).

El comercio internacional aparece ofreciendo oportunidades, ya sea para otros países en desarrollo, como para los ya desarrollados. Sin embargo, hay considerables barreras para el comercio internacional: subsidios a la producción agrícola, tarifas elevadas, barreras de acceso (las recomendaciones de los fabricantes de vehículos en materia de mezcla de los biocombustibles varían de país en país, con la inexistencia de un límite para el contenido del etanol en el Brasil, a la exclusión de los países europeos de los mismos) (UNCTAD, 2005b).

La tecnología de los biocombustibles es fácil de ser transferida y difundida puesto que, para los aceites vegetales en particular, no hay necesidad de contar con los procesos industriales complejos, que son utilizados en la producción de otros tipos de energías renovables (turbinas de viento, paneles solares o fotovoltaicos, por ejemplo).

---

48 El segundo más grande productor de etanol es los Estados Unidos (REN21, 2006). Estos dos países suman el 90% de la producción mundial de etanol. La Unión Europea cuenta por más del 90% de la producción global de biodiesel.

49 UNCTAD (2005a) estima que el costo de la producción de etanol en el Brasil se encontraría entre $0.23-0.29 por litro.

50 Los gobiernos europeos tienen la intención de incrementar el porcentaje de biocombustibles en el consumo total de la Unión Europea en un 5.75% para 2010.

51 Frondel y Peters (2006) han investigado las implicancias ambientales y económicas de apoyar la utilización de biodiesel, a base de colza, como un sustituto para el diesel fósil. Han encontrado que las consecuencias en materia energética y de gases de invernadero de esta estrategia ambiental son claramente positivas. Sin embargo, no está claro si el impacto ambiental general es también positivo. Muy importante, sin embargo el biodiesel no constituye una estrategia de reducción de emisiones que sea eficiente en costo.

52 El empleo rural podría crecer significativamente, como en el caso del Brasil, donde la producción de etanol ha generado 700,000 empleos directos y 3.5 millones de empleos indirectos, principalmente en la producción de caña de azúcar (UNCTAD, 2005b).

10 CONCLUSIONES

Seguridad Energética:

- La seguridad energética se define generalmente como la disponibilidad de una oferta a un precio accesible. La *mayoría de las definiciones de seguridad energética subrayan dos dimensiones, una física - dimensión cuantitativa* -, y una económica - dimensión de precio-. Sin embargo, desde la perspectiva de los países en desarrollo la seguridad energética necesita una definición mucho más amplia. La seguridad energética podría ser definida como la habilidad de un país de expandir y optimizar su portafolio de recursos energéticos y alcanzar un nivel de servicios que pueda sostener su crecimiento económico así como la reducción de la pobreza de sus habitantes" (RIVM, 2004). La seguridad energética en los países en desarrollo es un tema complejo con numerosas relaciones con otros objetivos de desarrollo sostenible. La seguridad energética debe por lo tanto ser integrada con otras políticas energéticas, con otros objetivos políticos, tales como las metas de desarrollo y las ambientales.

Demanda energética y tendencias de la oferta:

- De acuerdo con prácticamente todos los escenarios previstos, la demanda global de energía aumentará significativamente en las próximas décadas. El crecimiento proyectado, junto con los altos precios de los combustibles fósiles y una creciente concentración en pocos países de la producción de petróleo y de gas natural, han motivado que la seguridad energética figure como una de las mayores prioridades de la agenda política global.

- La producción energética en ALC en su conjunto es superior a la demanda de energía. Esta oferta excedente, según puede preverse, se mantendrá en las próximas décadas. Sin embargo, esto no implica que no existan cuestiones pendientes en la seguridad energética regional, puesto que 55 millones de personas en la región carecen de acceso a electricidad. También hay una gran variedad de situaciones energéticas subregionales diferentes a nivel de los propios países ya que algunos son exportadores netos de hidrocarburos, otros son productores importantes de hidroenergía; en algunos países de ALC la contribución de las fuentes renovables (ya sea en la forma de combustibles tradicionales o en formas más o menos modernas de energía renovable) es sustancial y en otros países de la región, principalmente en el Caribe, dependen completamente de la importación de combustibles fósiles.

- En línea con el punto anterior, el hecho de que, para la región en su conjunto, la producción de energía exceda a la demanda de energía, oculta no sólo grandes diversidades intraregionales sino también una gran diversidad en la situación energética de cada país de la región considerados individualmente. Por ejemplo, en México, uno de los más grandes productores de petróleo, hay zonas rurales que todavía no están conectadas a la red de distribución. La electrificación rural en su conjunto afecta al 72% de las viviendas en el Brasil, pero varía de un 90% en el sur a un 40% en el norte. El porcentaje de acceso de electricidad de las familias tiene un margen de diversidad de un 34%, en Haití, a un 99% en Uruguay y Chile (Banco Mundial, 2006). En Guatemala, la participación de los combustibles "tradicionales" es de aproximadamente el 60%, mientras que en países como México y Venezuela prácticamente no tienen casi importancia (PNUD, 2005). En 2002, el 20% de la población regional dependía de las formas de biomasa tradicionales para cocinar o calentarse, con puntas máximas de cerca del 90% de áreas rurales de Haití, Nicaragua y el Perú.

- La situación energética en ALC se caracteriza por la enorme riqueza de recursos energéticos renovables y no renovables a la vez que por la existencia de áreas rurales que deben ser conectadas a la red de distribución de electricidad; por una dependencia pronunciada y continuada de energías provenientes de fuentes fósiles; por un bajo progreso en el desarrollo de la eficiencia energética; y por la falta de capitales de inversión.

Financiación sostenible del desarrollo y de las Fuentes renovables:

- Numerosas organizaciones internacionales regionales están activas en la región de ALC para promover el sector de la energía renovable: a nivel regional entre estas organizaciones se incluyen la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), la Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe (CEPAL), y el Departamento de Desarrollo Sostenible de la Organización de Estados Americanos (DSD/OEA). Las organizaciones internacionales comprometidas en actividades en el sector de la energía renovable incluyen, por ejemplo, a las instituciones de Bretton Woods y al Banco Interamericano de Desarrollo (BID). La Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ) está también muy activa en esta parte del mundo.

- ALC se caracteriza por contar con recursos significativos de fuentes de energía renovables que en relación con su potencial han sido hasta este momento sólo aprovechadas en escasa medida. Una mayor contribución de las fuentes renovables a la oferta primaria de energía en ALC- junto con una mayor eficiencia energética de la oferta así como de la demanda- aparece, en muchos casos, como muy adecuada para contribuir a satisfacer todas las dimensiones del desarrollo sostenible. Las fuentes renovables pueden constituir una opción atractiva para agregar capacidad energética moderna: son flexibles en escala y en aplicabilidad, pudiendo proveer electricidad (ya sea en red o fuera de red), calor y combustibles para el transporte.
  La movilización de fondos para inversiones energéticas es importante para proveer servicios energéticos, ambientalmente sostenibles, y para alcanzar los objetivos del Milenio. En la región de ALC, por ejemplo, el porcentaje de personas viviendo en la pobreza no se ha reducido en las últimas dos décadas. La utilización de la energía proveniente de fuentes renovables podría en muchos casos ofrecer opciones viables para mejorar las capacidades productivas y consecuentemente contribuir al alivio de la pobreza.

- En la región de ALC el requerimiento de inversión en materia de energía entre 2003 y 2030, asciende a 1,200 billones de dólares. Más de la mitad de esta inversión será necesaria para mantener los niveles actuales de oferta. En la mayoría de los países de ALC el sector publico no esta capacitado para proveer esta financiación. Inversiones privadas solamente accederán a la región ante la consolidación de un marco legal sólido.

- A pesar del potencial significativo de la energía renovable en la región, diversos factores importantes inhiben su expansión. En los niveles iniciales de desarrollo, predominan barreras técnicas. Para que una tecnología sea eficaz bajo el punto de vista del costo, las barreras de mercado tales como la estructura de pecios inconsistentes deben ser superadas. También existen barreras institucionales, políticas y legislativas que impiden la penetración en el mercado de tecnologías, incluyendo los problemas que derivan de la falta de conciencia y de experiencia con las nuevas tecnologías, así como la falta de estructuras institucionales y reguladoras adecuadas. Finalmente, hay barreras sociales y ambientales que resultan principalmente de la falta de experiencia en la planificación de regulaciones, que impiden la aceptación pública de tecnologías. Una estrategia razonable para la penetración en el mercado de las fuentes renovables, requerirá que sean superadas adecuadamente todas estas barreras.

- Subsidios a las inversiones directas e indirectas, incentivos obtenidos mediante medidas reguladoras que requieren una alta remuneración de las energías generadas de fuentes renovables y estrategias de mercadeo de energía ecológica, son algunos de los mecanismos, del lado de la oferta, que pueden ser utilizadas principalmente en países desarrollados. Los esquemas han sido llevados adelante, a través de medidas reguladoras, obviando la necesidad de interacción directa con los consumidores finales y, por lo tanto,

evitando así altos costos de transacción. Esto ha funcionado bien en países desarrollados al introducir fuentes renovables para la generación de electricidad. La financiación en condiciones preferenciales para fuentes renovables ha sido también utilizada en varios países. Mecanismos de financiación del lado del consumidor también se han perfeccionado; por ejemplo, fondos rotativos han sido usados para proveer créditos a consumidores, esquemas de leasing o de alquiler han sido promovidos por empresas del sector o por terceras partes y también han sido exploradas opciones de compra a plazo.

- No existe un instrumento definitivo, para estimular o fomentar las fuentes renovables, que pueda satisfacer en todas las circunstancias. Mucho más importante que la búsqueda de un instrumento económico, es la disponibilidad de un conjunto coherente de políticas para promover las energías renovables en todos los niveles de la cadena del desarrollo, tales como programas de apoyo regionales específicos como PROINFA.

Pobreza energética urbana:

- La mayoría de las proyecciones indican que para 2020 más de la mitad de la población del mundo vivirá en centros urbanos. En la región de ALC ya más del 70% del total de la población vive en ciudades; en Brasil, por ejemplo, el porcentaje alcanza el 82%. En ALC, la pobreza urbana se ha duplicado en las últimas dos décadas, mientras que el número de población rural pobre se ha mantenido estable. Los pobres urbanos también sufren de una "penalidad urbana", debido a su pobreza energética, por ejemplo, una falta de opciones en servicios energéticos, bajo condiciones económicas que provean apoyo para el desarrollo económico y social de familias e individuos.

- "No obstante la reducción de la pobreza sea la preocupación más importante en el mundo en desarrollo, existe un significativo interés ambiental, asociado al uso de nuevas fuentes energéticas que puedan ayudar a reducir el impacto en el medio, causado por las formas tradicionales de energía basadas en la combustión de combustibles fósiles". (Zuluaga y Dyner, 2006).

- La presión, resultante de la urbanización creciente, sobre la demanda de varias formas de energía no es bien conocida. Las implicancias para el sector energético son: que el crecimiento de la demanda tendrá lugar, principalmente, en los centros urbanos y peri-urbanos; y, que el énfasis en la cuestión del acceso es más probable que se mude a las áreas peri-urbanas. Las tendencias demográficas llaman a una reconsideración fundamental de las políticas energéticas urbanas y peri-urbanas. Las tecnologías de energía limpia y de energía renovable son elementos importantes para afrontar los problemas de polución del aire urbano y del cambio climático.

Impacto económico de la crisis de los precios del petróleo:

- Los países en desarrollo importadores de petróleo son, generalmente y en gran medida, afectados por los aumentos de los precios del petróleo. Principalmente por su mayor intensidad en el uso de energía procedente del petróleo y su general fragilidad económica. ALC en su totalidad sufrirá menos las consecuencias del aumento del precio del petróleo, debido al hecho que algunos de los países más grandes de la región son exportadores netos, o se encuentran en una situación muy cercana al equilibrio entre las exportaciones e importaciones de petróleo. Los exportadores regionales de petróleo se han beneficiado de las ganancias extraordinarias del aumento reciente de los precios del petróleo.

- Aun cuando se excluya a países exportadores de petróleo, América Latina demuestra la menor vulnerabilidad al aumento de los precios del petróleo entre las regiones en desarrollo. Esto se ha debido, principalmente, a las políticas brasileñas, que han buscado de sustituir el petróleo con hidroenergía y alcohol; y a la creciente producción doméstica de hidrocarburos.

- Sin embargo, algunos de los importadores netos de petróleo en la región afrontan situaciones considerablemente difíciles. Una pérdida sustancial de producción puede esperarse en algunos países de América Central y el Caribe como resultado de los altos precios del petróleo. Algunas islas gastan un porcentaje significativo de sus ganancias en moneda extranjera en la importación de combustibles.

Gobernabilidad y eficiencia de mercado del sector eléctrico en ALC:

- El proceso mundial de reforma de los mercados de la electricidad comenzó en un país de América Latina, Chile, seguido por Gran Bretaña, y desde entonces se ha extendido globalmente. La región de ALC ha sido la región más progresista del mundo en desarrollo, en términos de desregulación y privatización de la electricidad.

- El impacto de la liberalización del sector energético sobre la base del uso de fuentes de energías renovables es contradictorio. En teoría, se daría un mayor espacio potencial para el uso de las abundantes fuentes de energía renovable de la región, puesto que el segmento industrial de generación no está ya estructurado en forma monopolística; por otro lado, el fenómeno generalmente observado asociado a la reforma del sector energético, es la creciente dependencia de acuerdos de ventas de energía a corto plazo que constituyen una barrera clara para la generación de electricidad basada en fuentes renovables, principalmente por su naturaleza de ser intensivos en capital y, por lo tanto, con periodos de amortización prolongados. Como en muchas otras regiones del mundo la generación de electricidad a partir del gas ha crecido sustancialmente en la región de ALC. Mecanismos innovadores de apoyo tales como el programa PROINFA del Brasil, permiten una promoción, con costo efectivo, de fuentes renovables para la generación de energía, aun bajo condiciones de mercado competitivo.

- El veredicto final sobre los efectos en la seguridad energética de una competencia creciente todavía no es claro, puesto que los impactos pueden tener un efecto en ambos sentidos. Un énfasis exclusivo en la eficiencia de costos compromete la seguridad de la oferta.

Comercio energético y seguridad energética:

- Hasta hace poco, los países de ALC han tenido la tendencia de depender de sus propias fuentes de energía. Algunas interconexiones transfronterizas de electricidad han existido, pero generalmente han sido de capacidad limitada y construidos para proveer de seguridad a sistemas remotos o en fronteras aisladas, más bien que para optimizar el uso de recursos combinados.

- La principal razón por la ausencia histórica de intercambios energéticos interregionales significativos y de las interconexiones es el patrimonio relativamente favorable energético de los estados. ALC posee fuentes abundantes y variadas de energía, así como un gran potencial hidroenergético aun cuando estos recursos no se encuentren igualmente distribuidos. Esta desigual distribución destaca el potencial para un comercio energético intraregional de gran escala. Hay perspectivas muy promisorias para la integración de los mercados energéticos a través de redes de gas natural y electricidad. Un mayor nivel de integración estimulará claramente la diversidad y la seguridad energética regional.

- El mercadeo del gas natural y la electricidad, a niveles intraregionales y regionales, no solamente lleva a un uso de los recursos más óptimo; sino también ayuda a consolidar la reforma del sector en los países pequeños y a elevar la disponibilidad de combustibles limpios.

- Un factor importante es la extensión de la liberalización del comercio mundial a los productos y servicios energéticos. El comercio interregional está dominado por las exportaciones de petróleo crudo y derivados del petróleo. El comercio interactivo de biocombustibles se encuentra fundamentalmente confinado al etanol, que es en mucho el más ampliamente utilizado de todos los biocombustibles.

11 REFERENCIAS

ADB (2005) Asian Development Outlook 2005 Asian Development Bank, available at - **http://www.adb.org/Documents/books/ADO/2005/ado2005.pdf.**

Altomonte, H. and J. Rogat (undated) Fuel Pricing Policies in South America and Mexico. Economic and environmental implications available at - **http://www.uneprisoe.org/Pricing/FuelPricingPolicies.pdf**

Altomonte, H., Coviello, M. and W. F. Lutz (2003) Renewable energy and energy efficiency in Latin America and the Caribbean: constraints and prospects ECLAC, available at - **http://www.eclac.cl/publicaciones/RecursosNaturales/7/LCL1977PI/Lcl1977i.pdf**

Arango, S., Dyner, S. and E.R. Larsen (2006) "Lessons from deregulation: Understanding electricity markets in South America" Utilities Policy, forthcoming.

Barnett, A. (1998) "The Provision of Access through the Expansion of Micro Hydro and Mini-grids", presented at Village Power 98 Scaling Up Electricity Access for Sustainable Rural Development, Washington, D.C., October 6- 8.

Bielecki, J. (2002) "Energy security: is the wolf at the door?" The Quarterly Review of Economics and Finance 42, 235-250.

Bouille, D. and N. Wamukonya (2003) "Power sector reform in Latin America: A retrospective analysis" in N. Wamukonya (ed) Electricity Reform. Social and environmental challenges, United Nations Environment Programme, ISBN 87-550-3235-4, available at **http://www.uneprisoe.org/SectorReform/ElectricReformChallenges.pdf**

BP (2006) Quantifying Energy. BP Statistical Review of World Energy 2006, available at - **http://www.bp.com/multipleimagesection.do?categoryId=9009524&contentId=7017983**

Del Mar Rubio Varas, M. and M. Folchi (2005) Energy as an Indicator of Modernisation in Latin America by 1925 Economics Working Papers 868, Department of Economics and Business, Universitat Pompeu Fabra, available at - **http://www.econ.upf.edu/docs/papers/downloads/868.pdf.**

Do Valle Costa, C., La Rovere, E. and D. Assmann (2006) "Technological innovation polices to promote renewable energies: Lessons from the European experience for the Brazilian case" Renewable and Sustainable Energy Reviews, forthcoming.

ECLAC (2003) Energy Sustainability in Latin America and the Caribbean: The Share of Renewable Sources Report LC/L.1966, available at **http://www.eclac.cl/publicaciones/RecursosNaturales/6/LCL1966PI/Lcl.1966i.pdf**

EIA (2006) International Energy Outlook 2006 Energy Information Administration, Washington DC, available at - **http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/pdf/0484(2006).pdf**

ESMAP (2005a) Advancing Bioenergy for Sustainable Development. Guideline for Policymakers and Investors. Volumes I, II, and III Energy Sector Management Assistance Program, Report 300/05, available at **http://wbln0018.worldbank.org/esmap/site.nsf/files/300-05+Biomass+Fina+with+covers.pdf/$FILE/300-05+Biomass+Fina+with+covers.pdf**

ESMAP (2005b) ESMAP 2005-2007 Business Plan: Securing Energy for Poverty Reduction and Economic Growth Energy Sector Management Assistance Program, Washington DC, available at **http://wbln0018.worldbank.org/esmap/site.nsf/files/BP+2005-07+for+Weboptimized.pdf/$FILE/BP+2005-07+for+Weboptimized.pdf.**

ESMAP (2005c) Potential for Biofuels for Transport in Developing Countries Energy Sector Management Assistance Program, available at **http://wbln0018.worldbank.org/esmap/site.nsf/files/312-05+Biofuels+for_Web.pdf/$FILE/312-05+Biofuels+for_Web.pdf**

ESMAP (2006a) Brazil: How do the Peri-Urban Poor Meet their Energy Needs: A Case Study of Caju Shantytown, Rio de Janeiro Energy Sector Management Assistance Program ESMAP Technical Paper 094, available at **http://www.citiesalliance.org/doc/resources/paper-pres/094-06-brazil-study-for-web.pdf**

ESMAP (2006b) ESMAP Annual Report 2005 Addressing Emerging Global Energy Challenges with New Business Models Draft version, Energy Sector Management Assistance Program , available at - **http://wbln0018.worldbank.org/esmap/site.nsf/files/AR+2005+Ver4+2-14-06.pdf/$FILE/AR+2005+Ver4+2-14- 06.pdf**

Estache, A., Gomez-Lobo, A. and D. Leipziger (2001) "Utilities Privatization and the Poor: Lessons and Evidence from Latin America" World Development 29(7), 1179-1198.

European Commission (2006) An EU strategy for Biofuels Communication from the Commission, COM(2006)34, Brussels, available at **http://ec.europa.eu/comm/agriculture/biomass/biofuel/com2006_34_en.pdf**

European Commission/UNDP (1999) Energy as a tool for sustainable development for African, Caribbean and Pacific countries European Commission and United Nations Development Programme, Brussels and New York, available at **http://www.undp.org/energy/publications/1999/energytool.pdf.**

European Parliament (2001) Directive 2001/77/EC of the European Parliament and of the Council of 27 September 2001 on the promotion of electricity produced from renewable energy sources in the internal electricity market, available at **http://www.eu.int/eurlex/pri/en/oj/dat/2001/l_283/l_28320011027en00330040.pdf.**

Frondel, M. and J. Peters (2006) "Biodiesel: A new Oildorado?" Energy Policy forthcoming.

Gabriele, A. (2004) Policy alternatives in reforming power utilities in developing countries: a critical survey United Nations Conference on Trade and Development, available at - **http://www.unctad.org/Templates/Download.asp?docid=4676&lang=1&intItemID=2101**

GNESD (2004) Energy Access theme results. Assessment of Energy Reforms in Latin America and the Caribbean Sub regional technical report by Fundación Bariloche, Global Network on Energy for Sustainable Development, available at **http://www.gnesd.org/Downloadables/Energy_Access_I/Technical_report_FB_ver_14_April_2004.pdf**

GNESD (2005) Renewable energy technologies to improve energy access in Brazil Global Network on Energy for Sustainable Development, available at **http://www.gnesd.org/Downloadables/RETs/CENBIOCOPPE%20RETs%20final%20version.pdf**

Gore, C. (2000) "The Rise and Fall of the Washington Consensus as a Paradigm for Developing Countries" World Development 28(5), 789-982.

GTZ (2004) Renewable Energy Sources in Latin America and the Caribbean. Situation and Policy Proposals Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, available at - **http://www.cepal.org/publicaciones/MedioAmbiente/2/LCL2132/Lcl2132i_s.pdf**

Hall, D. and E. Lobina (2004) "Private and public interests in water and energy" Natural Resources Forum 28, 268-277.

Huacuz. J. M. (2003) Overview of Renewable Energy Sources in Latin America International Electrical Research Exchange. Central American Forum. San José, Costa Rica, available at - **http://www.iea.org/textbase/work/2003/budapest/mexico.pdf**

IADB (2000) Energy Sector Strategy Inter-American Development Bank, Sustainable Development Department, Washington DC, available at **http://www.iadb.org/IDBDocs.cfm?docnum=351777**

IEA (2003a) South American Gas. Daring to Tap the Bounty International Energy Agency, Paris, available at - **http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2000/southa_2003.pdf**

IEA (2003b) World Energy Investment Outlook 2003 International Energy Agency, Paris.

IEA (2004a) Biofuels for Transport. An International Perspective International Energy Agency, Paris.

IEA (2004b) Analysis of the Impact of High Oil Prices on the global Economy International Energy Agency, Paris, available at - **www.iea.org/textbase/papers/2004/high_oil_prices.pdf.**

IEA (2004c) *World Energy Outlook 2004 International* Energy Agency, Paris.

IEA (2005) *Energy Policies of IEA Countries. 2005* Review International Energy Agency, Paris.

IEA (2006a) Energy Balances of Non-OECD Countries 2006 Edition International Energy Agency, Paris.

IEA (2006b) Energy Balances of OECD Countries 2006 Edition International Energy Agency, Paris.

IEA (2006c) Energy Technology Perspectives. Scenarios & Strategies to 2050 International Energy Agency, Paris.

IEA (undated) Renewables in global energy supply. An IEA Fact Sheet International Energy Agency, Paris, available at - **http://www.iea.org/textbase/papers/2006/renewable_factsheet.pdf**

IMF/World Bank (2006) Clean Energy and Development: Towards an Investment Framework, available at - **http://siteresources.worldbank.org/DEVCOMMINT/Documentation/20890696/DC2006-0002(E)-CleanEnergy.pdf**

Izaguirre, A. K. (2005) Private Infrastructure: Emerging Market Sponsors dominate Private Flows Public Policy for the Private Sector, Washington DC, *available at***http://rru.worldbank.org/Documents/PublicPolicyJournal/299Izaguirre.pdf**

Jamasb, T. (2006) "Between the state and market: Energy sector reform in developing countries" Utilities Policy 14(1) 14-30.

Janssen, R., Helm, P., Grassi, A. Grassi, G., Moreira, J.R. and O. Masera (2004) "A Global Bioenergy Network and its Impact on OECD Countries," in Biomass and Agriculture OECD, Paris, 289-299.

Krauter, S. and J. Kissel (2005) "RE in Latin America. Actual state and potential of renewable energies in the region" Refocus 6(1), 20-26.

Menanteau, P., Finon, D. and M.-L. Lamy (2003) "Prices *versus quantities: choosing policies for promoting* the development of renewable energy" Energy Policy 31(8), 799-812.

Mitchell, C. and P. Connor (2004) "Renewable energy policy in the UK 1990 - 2003" Energy Policy 32(17), 1935-1947.

Mitchell, J. V. (2002) Renewing Energy Security The Royal Institute of International Affairs, London, available at - **http://www.chathamhouse.org.uk/pdf/briefing_papers/Renewing%20Energy%20Security%20Mitchell%20July%202002.pdf#search=%22Renewing%20Energy%20Security%20The%20Royal%20Institute%20of%20International%22.**

OECD (2004) Environmental Fiscal Reform for Poverty Reduction DAC Guidelines and Reference Series OECD, Paris, available at **http://www.oecd.org/dataoecd/14/25/34996292.pdf.**

OECD (2006) Agricultural market impacts of future growth in the production of biofuels Working Party on Agricultural Policies and Markets, AGR/CA/APM(2005)24/FINAL, available at - **http://www.oecd.org/dataoecd/58/62/36074135.pdf**

OLADE (2000) *Energy and Sustainable Development* in Latin America and the Caribbean: Guide for Energy Policymaking Latin American Energy Organization, Quito.

OLADE (2004) Energy Review Latin American Energy Organization, Quito, available at - **http://129.3.20.41/eps/othr/papers/0505/0505017.pdf**

Painuly, J.P. (2001) "Barriers to renewable energy penetration; A framework for analysis" Renewable Energy 24(1), 73-89.

Painuly, J.P. and N. Wohlgemuth (2006) "Renewable energy financing - what can we learn from experience *in developing countries?*" Energy Studies Review forthcoming.

Reddy, S. and J. P. Painuly (2004) "Diffusion of renewable energy technologies – barriers and stakeholders' perspectives" Renewable Energy 29(9), 1431-1447.

REEEP (2003) Latin America and Caribbean Regional Meeting Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership, available at - **http://www.reeep.org/media/downloadable_documents/Latin%20American%20Background%20Paper.pdf**

REN21 (2005) Renewables 2005 Global Status Report available at - **http://www.ren21.net/globalstatusreport/RE2005_Global_Status_Report.pdf**

REN21 (2006) Renewables Global Status Report. 2006 Update available at - **http://www.ren21.net/globalstatusreport/download/RE_GSR_2006_Update.pdf**

Ringel, M. (2006) "Fostering the use of renewable energies in the European Union: the race between feed-in tariffs and green certificates" Renewable Energy 31(1), 1-17.

RIVM (2004) Conference Paper. Energy For Development available at - **www.undp.org/energy/docs2/E4D_conference_paper.pdf.**

Sawin, J. L. and C. Flavin (2004) National Policy Instruments: Policy Lessons for the Advancement and Diffusion of Renewable Energy Technologies Around the World Thematic Background Paper for International Conference for Renewable Energies, Bonn, available at **www.renewables2004.de/pdf/tbp/TBP03-policies.pdf**

Sioshansi, F. P. and W. Pfaffenberger (2006) "Why restructure electricity markets?"in Sioshansi, F. P. and W. Pfaffenberger (Eds) International Experience in Restructured Electricity Markets: What Works, What Does Not, and Why? Elsevier.

Sirtaine, S., Pinglo, M. E., Guasch, J. L. and V. Foster (2005). "How profitable are private infrastructure concessions in Latin America? Empirical evidence and regulatory implications" The Quarterly Review of Economics and Finance 45, 380-402.

Sonntag-O'Brien, V. and E. Usher (2004) Mobilising Finance for Renewable Energies Thematic Background Paper for International Conference for Renewable Energies, Bonn, available at - http://www.renewables2004.de/pdf/tbp/TBP05-financing.pdf.

Tomiak, R. and J. Millan (2002) Sustainability of Reform in Central America: Market convergence and Regional Integration Inter-American Development Bank, Infrastructure and Financial Markets Division, available at - **http://www.iadb.org/topics/subtopics.cfm?subtopicID=ELE&language=English&topicID=EN&parid=2&item1id=3**

UNCED (1993) Report of the United Nations Conference on Environment and Development Rio de Janeiro, 3-14 June 1992, Vol. I, Resolutions Adopted by the Conference, Agenda 21, Document A/Conf. 151/26/Rev.1.United Nations, New York.

UNCTAD (2005a) Biofuels – Advantages and Trade Barriers United Nations Conference on Trade and Development UNCTAD/DITC/TED/2005/1, available at **http://www.unctad.org/Templates/Download.asp?docid=5741&lang=1&intItemID=1397**

UNCTAD (2005b) Report of the export meeting on strengthening participation of developing countries in dynamic and new sectors of world trade: trends, issues and policies TD/B/COM.1/EM.26/3, Geneva, available at - **www.unctad.org/en/docs/c1em26d3_en.pdf**

UNCTAD (2005c) Trade and Development Report, 2005 United Nations Conference on Trade and Development, available at **http://www.unctad.org/Templates/Download.asp?docid=6086&lang=1&intItemID=3453%20onClick**

UNCTAD (2006) The Least Developed Countries Report 2006. Developing Productive Capacities United Nations Conference on Trade and Development, available at - **http://www.unctad.org/Templates/Download.asp?docid=7011&lang=1&intItemID=3881.**

UNDP (2000) World Energy Assessment; Overview – Energy and the challenge of sustainability United Nations Development Programme, UNDESA, World Energy Council, New York.

UNDP (2004) World Energy Assessment Overview: 2004 Update United Nations Development Programme, available at **http://www.undp.org/energy/docs/WEAOU_full.pdf.**

UNDP (2005) Human Development Report 2005. International cooperation at a crossroads United Nations Development Programme, available at **http://hdr.undp.org/reports/global/2005/.**

UNDP/ESMAP (2005) The Impact of Higher Oil Prices on Low Income Countries and on the Poor World Bank / ESMAP report, Washington DC, available at **http://wbln0018.worldbank.org/esmap/site.nsf/files/299-05_HigherOilPrices_Bacon.pdf/$FILE/299-05_HigherOilPrices_Bacon.pdf.**

UNEP (2004) Financial Risk Management Instruments for Renewable Energy Projects United Nations Environment Programme available at **www.unepie.org/energy/publications/pdfs/RE_Risk_Manag.pdf.**

UNHABITAT (2006) State of the World's Cities 2006/7: The Millenium Goals and Urban Sustainability United Nations Human Settlements Programme.

UNIDO (2004) Industrial Development Report 2004. Industrialization, Environment and the Millennium Development Goals in Sub-Saharan Africa. The new frontier in the fight against poverty United Nations Industrial Development Organization, Vienna, available at **http://www.unido.org/file-storage/download?file%5fid=24423.**

UNIDO (2006) Energy Security in Least Developed Countries CSD 14 Background Paper, available at **http://www.econ.uni-klu.ac.at/nwohlgem/unido_LDC.pdf**

USAID (2004) Innovative Approaches to Slum Electrification US Agency for International Development, available at **http://www.usaid.gov/our_work/economic_growth_and_trade/energy/pubs/slumelect_exec.pdf**

Victor, D. G. (2005) The Effects of Power Sector Reform on Energy Services on the Poor United Nations Department of Economic and Social Affairs, Division for Sustainable Development, New York, available at **www.un.org/esa/sustdev/publications/power_sector_reform.pdf**

WADE (2006) World Survey of Decentralized Energy 2006 World Alliance for Decentralized Energy, available at **http://www.localpower.org/documents_pub/report_worldsurvey06.pdf**

WEC (2006) Alleviating Urban Energy Poverty in Latin America. Three Cities – Three Approaches World Energy Council, London, available at **http://www.worldenergy.org/wecgeis/global/downloads/lac/urbanenpov2006.pdf**

Williams, J.H. and R. Ghanadan (2006) "Electricity reform in developing and transition countries: A reappraisal" Energy 31, 815-844.

Wohlgemuth, N. and J. P. Painuly (2002) "Promoting private sector financing of commercial investments in renewable energy technologies" in Finance for Sustainable Development. Testing New Policy Approaches. United Nations Publication ISBN 92-1-104512-6, pp 319-334.

World Bank (2004) Emerging infrastructure policy issues in developing countries – a survey of the recent economic literature Washington DC, available at http://ideas.repec.org/p/wbk/wbrwps/3442.html.

World Bank (2005a) Global Monitoring Report 2005. Millenium Development Goals: From Consensus to Momentum available at **http://siteresources.worldbank.org/globalmonitoringext/Resources/complete.pdf**

World Bank (2005b) Progress on Renewable Energy and Energy Efficiency: Fiscal Year 2005, available at - **http://iris37.worldbank.org/domdoc/PRD/Other/PRDDContainer.nsf/All+Documents/85256D2400766CC7852570C9006D0322/$File/REAnnualReport2005Web.pdf**

World Bank (2006) An Investment Framework for Clean Energy and Development: A Progress Report Vice Presidency for Sustainable Development, August 4, 2006.

Zuluaga, M. M. and I. Dyner (2006) "Incentives for renewable energy in reformed Latin-American electricity markets: the Colombian case" Journal of Cleaner Production, forthcoming.

Seguridad Energética en la Región de América Latina y el Caribe (ALC): Energía Renovable como Alternativa Viable

Norbert Wohlgemuth - Universidad de Klagenfurt, Austria

ONUDI
ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL