

# SEMINARIO LATINOAMERICANO SOBRE ENERGIAS RENOVABLES

## Hacia la Conferencia Mundial de Bonn - 2004



**SEMINARIO LATINOAMERICANO SOBRE  
ENERGIAS RENOVABLES  
Hacia la Conferencia Mundial de Bonn - 2004**

© Programa Chile Sustentable  
ISBN: 956.7889.21-X  
Registro Propiedad Intelectual: 141.093  
Primera Edición Julio 2004  
Se imprimieron 1000 ejemplares

**Edición:**

M. Paz Aedo  
Sara Larraín

**Diseño de portada y diagramación**

Mauricio Rocha

**Impresión**

LOM Ediciones

---

ESTA PUBLICACIÓN HA SIDO POSIBLE GRACIAS A LA COLABORACIÓN DE LA FUNDACIÓN  
HEINRICH BÖLL Y LA AGENCIA TÉCNICA DE COOPERACIÓN Y DESARROLLO, GTZ.

# INDICE

<b>PRESENTACIÓN</b> .....	5
Sara Larraín, Programa Chile Sustentable Francisco Encina, Presidente Comisión de Energía y Minería PARLATINO	
<b>CAPÍTULO I: CONTEXTO ECONÓMICO Y SOCIAL PARA EL DESARROLLO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN AMÉRICA LATINA</b> .....	13
<b>Perspectivas y Desafíos para el Desarrollo Energético en América Latina</b> José Luis Machinea, Secretario Ejecutivo CEPAL .....	15
<b>El Aporte de las Energías Renovables y la Experiencia Alemana</b> Joachim Schmillen, Embajador de Alemania en Chile .....	23
<b>CAPÍTULO II: PANORAMA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN AMÉRICA LATINA</b> .....	27
<b>Fuentes Renovables de Energía en América Latina y el Caribe: Situación y Propuestas de Política</b> Hugo Altomonte, Jefe de la Unidad de Energía de la División de Infraestructura y Recursos Naturales, CEPAL (et.al.) .....	29
<b>Obstáculos Para el Desarrollo de las Energías Renovables en América Latina</b> Fernando Sánchez, Director de la División de Infraestructura y Recursos Naturales, CEPAL .....	39
<b>CAPÍTULO III: DESAFÍOS DE LA SOCIEDAD CIVIL Y EL PARLAMENTO LATINOAMERICANO</b> .....	49
<b>Los Desafíos Prioritarios desde la perspectiva de la Sociedad Civil: Rol y Agenda de las ONG's y los Movimientos Sociales</b> Pablo Bertinat, Programa Argentina Sustentable Miembro del Programa Cono Sur Sustentable .....	51
<b>Políticas Públicas para la Promoción de las Energías Renovables No Convencionales: El Programa PROINFA de Brasil</b> Fernando Ferro, Diputado Federal, Parlamento de Brasil .....	61
<b>CAPÍTULO IV: PROPUESTAS Y EXPERIENCIAS DE PROMOCIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES</b> .....	69
<b>El Proyecto de Ley sobre Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía, destinada a la producción de Energía Eléctrica en Argentina</b> Pedro Salvatori, Senador Nacional, República Federal de Argentina .....	71

<b>El Proyecto de Ley para la Promoción de las Energías Renovables No Convencionales en Chile</b> Sara Larraín, Programa Chile Sustentable Miembro del Programa Cono Sur Sustentable .....	77
<b>El Programa Combustible Verde- Biodiesel de Brasil</b> Fernando Ferro, Diputado Federal, Parlamento de Brasil .....	89
<b>Perspectivas de Desarrollo de la Energía Geotérmica en Chile</b> José Manuel Soffia, Gerente de Nuevos Negocios, Exploración y Producción de ENAP, Chile .....	93
<b>CAPÍTULO V: APORTES DE LAS FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLE A LA MATRIZ ENERGÉTICA .....</b>	<b>101</b>
<b>El Papel Estratégico de las Fuentes Renovables en el Tránsito hacia la Energía Sustentable en Cuba</b> Julio Torres, CUBASOLAR .....	103
<b>Aportes Potenciales de las Energías Renovables a la Matriz Energética en Chile</b> Rudolf Soltmann, Asociación Chilena de Energías Renovables Alternativas (ACERA) ....	111
<b>Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (PCH): Una Alternativa Energética a Desarrollar</b> Rolf Fiebig, MANTEX Chile .....	119
<b>CAPÍTULO VI: PLATAFORMAS DE LA SOCIEDAD CIVIL, EL PARLAMENTO LATINOAMERICANO Y LOS GOBIERNOS EN EL PROCESO PREPARATORIO DE BONN- 2004 .....</b>	<b>131</b>
<b>Organizaciones No Gubernamentales y Organizaciones Ciudadanas en camino hacia Bonn: Declaración de Santiago .....</b>	<b>133</b>
<b>Parlamento Latinoamericano: Declaración de Santiago .....</b>	<b>137</b>
<b>CAPÍTULO VII: RESULTADOS DE LA CONFERENCIA INTERNACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES, BONN- 2004 .....</b>	<b>143</b>
<b>Organizaciones Ciudadanas de América Latina en Bonn: Declaración de Bonn .....</b>	<b>145</b>
<b>Resolución del Foro Parlamentario Internacional sobre Energías Renovables: Bonn 2004 .....</b>	<b>149</b>
<b>Declaración Política de los Gobiernos .....</b>	<b>157</b>

## PRESENTACIÓN

**A**mérica Latina ha enfrentado reiteradas crisis energéticas en los últimos años, que han afectado a los países en el ámbito nacional e internacional. Sin embargo, durante el período más reciente estas crisis se han expresado simultáneamente en grandes extensiones del continente, tales como la región del Cono Sur. Asociados a los problemas energéticos, también se han expresando diversos problemas económicos, políticos, institucionales, sociales y ambientales.

Aunque tradicionalmente los pronunciamientos frente a las crisis energéticas se han centrado en los discursos de las autoridades políticas y técnicas gubernamentales, y de organismos técnicos regionales, paulatinamente se han involucrado en este debate sectores más amplios de la población -tales como parlamentarios, ambientalistas, sindicatos, asociaciones de empresarios y movimientos sociales-, tanto en el diagnóstico del problema, como en la formulación de propuestas frente a las crisis.

Con el fin de perfilar estos nuevos actores y visibilizar nuevas visiones y planteamientos, la Comisión de Energía y Minas del Parlamento Latinoamericano (PARLATINO) y el Programa Cono Sur Sustentable convocaron a parlamentarios de las Comisiones de Energía en los parlamentos nacionales; a organizaciones no gubernamentales de América Latina; y a técnicos de instituciones regionales, a intercambiar sus visiones y perspectivas sobre los desafíos del desarrollo energético regional, en el marco del proceso hacia la Conferencia Gubernamental sobre Energías Renovables (Bonn 2004)<sup>1</sup>.

Uno de los objetivos de este Seminario fue profundizar el trabajo conjunto entre la sociedad civil y el mundo parlamentario, con miras a transitar hacia políticas energéticas sustentables, basadas en la seguridad energética en los países de la región; la equidad y acceso universal de la población a los servicios energéticos; la protección del medio ambiente, la salud de la población y los derechos de las comunidades locales.

Adicionalmente, el encuentro se propuso identificar elementos de convergencia entre los diversos actores convocados, a fin de iniciar un proceso de **formulación de una Plataforma Parlamentaria y de la Sociedad Civil de América Latina para la Sustentabilidad Energética de la región, y contribuir a acelerar el establecimiento de políticas públicas que fomenten el uso de las fuentes de energías renovables no convencionales en los diversos países.**

---

<sup>1</sup> Sitio web: [www.renewables2004.de](http://www.renewables2004.de).

El Seminario se realizó en Santiago de Chile los días 29 y 30 de Abril del año en curso, y contó con el auspicio de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL); la Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ) y la Fundación Heinrich Böll. Participaron activamente un centenar de representantes políticos, técnicos, empresariales, funcionarios gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil. Entre ellos, 12 miembros del Programa Cono Sur Sustentable, procedentes de 8 países latinoamericanos; y más de 20 parlamentarios de 12 países de la Región, en su mayoría miembros de la Comisiones de Energía y Minas en sus respectivos Congresos nacionales.

El Programa Cono Sur Sustentable y el PARLATINO han desarrollado, durante los últimos años, un trabajo orientado a fortalecer el poder legislativo y la sociedad civil como actores fundamentales para avanzar hacia la sustentabilidad de las políticas energéticas de la región. En este contexto, han realizado diversas actividades, entre las que se destacan: el Seminario Internacional "Las fuentes renovables de energía y el uso eficiente: opciones de política energética sustentable" organizado por el Programa Chile Sustentable y la Cámara de Diputados, en Chile, agosto de 2001; la Reunión de la Sociedad Civil junto con la Pre-conferencia Regional sobre Energías Renovables, en Brasilia, octubre de 2003; y la presentación de proyectos de Ley para la Promoción de las Energías Renovables No Convencionales en el Cono Sur, durante la XVI Reunión de la Comisión de Energía y Minas del PARLATINO, en República Dominicana, noviembre de 2003.

Precisamente, a partir del año 2003 se manifiesta con fuerza una profunda crisis energética en los países del Cono Sur, que se traduce en problemas de abastecimiento, inversiones, tarifas, aspectos de interconexión e integración regional y debates geopolíticos, poniendo de manifiesto la gravedad y magnitud de los desafíos que enfrenta la región. Simultáneamente, la crisis evidencia la necesidad de democratizar el análisis y la discusión, para abrir un amplio debate sobre el desarrollo, la planificación y el avance hacia políticas energéticas sustentables en América Latina, con la participación de todos los sectores de la población.

En este sentido, el primer desafío que es posible advertir es el rol que hoy tienen los gobiernos en formulación de políticas y en la planificación energética. Los Estados de la mayoría de los países en la región, han perdido la atribución de planificar el desarrollo energético en el corto, mediano y largo plazo, situación que en parte explica la crisis actual. Uno de los temas en que se requiere un mayor involucramiento del Estado, es la persistente vulnerabilidad y dependencia energética de los países que no poseen reservas de recursos fósiles; y que pese a contar con otros recursos energéticos en su territorio, actualmente no los utilizan. Las tendencias hacia una planificación energética excesivamente centrada en criterios de rentabilidad y competitividad de mercado, amarra dicha planificación a la quema de los combustibles más baratos de turno, sin incorporar factores como la seguridad en el abastecimiento, el riesgo y la internalización de costos ambientales. La existencia de altos subsidios a los combustibles fósiles, la transnacionalización del sector y el debilitamiento de los marcos regulatorios, confirman esta situación.

Desde la sociedad civil y el sector parlamentario, evaluamos que el discurso oficial sobre la crisis energética regional -particularmente en el caso de Chile-, ha centrado el debate sobre la vulnerabilidad del suministro de gas natural, en torno al problema del incumplimiento de acuerdos binacionales. El gobierno chileno ha tratado de responsabilizar a Argentina de la actual crisis energética del país, ocultando tras este argumento los errores de la política y la planificación nacional. **Tal argumentación, desconoce, y oculta tras una atmósfera de recriminaciones y tensiones diplomáticas, los errores de las decisiones de las autoridades chilenas sobre política y planificación energética;** cerrando toda posibilidad de evaluar más objetivamente cuál es el fondo del problema en esta crisis y, consecuentemente, asumir los aprendizajes y vislumbrar alternativas.

Resulta comprensible la posición del gobierno argentino, en el sentido de priorizar las necesidades de su población, en lugar de abastecer a las empresas chilenas -muchas de ellas transnacionales, con presencia en ambos países-. Tal decisión responde a una ética política y soberana del gobierno trasandino; por tanto, no es justo centrar el debate de la crisis solo en el cuestionamiento del comportamiento argentino. El gobierno chileno debe reconocer que dejó a merced de criterios de competitividad y mercado parte importante de la planificación energética, generando un escenario absurdo, que se refleja claramente en el Plan de Obras 2005-2015: en esta planificación, el gobierno contempla la creación de 7 nuevas centrales a gas natural, pese al contexto de inseguridad en el abastecimiento de dicho combustible.

Ceder las decisiones energéticas al sector privado, bajo criterios de mercado, no garantiza un futuro energético sustentable. Un error fundamental que no puede volver a repetirse es la falta de evaluación de riesgos de los combustibles baratos (como el gas natural) y de la excesiva dependencia energética; más aún si esa dependencia se establece con países afectados por graves crisis económicas. Considerar los riesgos es una premisa básica de la política económica de cualquier planificación sectorial, incluso dentro de la lógica del paradigma más neoliberal.

Lo que está ocurriendo hoy entre Chile y Argentina puede entregar señales y ofrecer valiosos aprendizajes para toda la región, ayudando a clarificar los desafíos que enfrentamos. Tanto el sector parlamentario como la sociedad civil, tienen un rol fundamental en demandar y lograr que se amplíen las perspectivas con que se aborda esta crisis. Las discusiones políticas a nivel nacional, y este encuentro regional, en el marco del proceso hacia la Cumbre Gubernamental sobre Energías Renovables a realizarse en Bonn, Alemania, son espacios privilegiados para profundizar la discusión y acelerar la incorporación de factores de sustentabilidad en las políticas energéticas de la región.

Resulta fundamental incorporar las energías renovables no convencionales en las matrices energéticas de la región y los países. Tradicionalmente, este ha sido considerado un tema propio de las ONGs ambientalistas; paulatinamente, diversos sectores de la sociedad civil, parlamentarios y organismos regionales han considerado que las

fuentes de energía renovable son una alternativa viable para avanzar hacia una política energética sustentable. A ello se agrega el uso eficiente de la energía, como factor de racionalidad ambiental y económica; y también la revisión del rol del Estado en la política y planificación energética, en la internalización de costos, y en las propuestas de transferencia, desarrollo y cooperación tecnológica para un desarrollo energético sustentable.

Además del gran potencial que tienen las energías renovables en Chile y en América Latina (por su amplia disponibilidad), estos recursos constituyen fuentes de energía limpias y no contaminantes; permiten una mayor independencia energética, reduciendo la vulnerabilidad; favorecen la diversificación de actores en el sector energético; y en definitiva, aportan mayor estabilidad política.

Sin embargo, la ausencia de un rol activo del Estado para incentivar el sector de las energías renovables, y la falta de marcos regulatorios apropiados, redundan en un estancamiento en el aprovechamiento de dichos recursos. Por ejemplo, el gobierno chileno dispone una serie de incentivos, subsidios y mecanismos para la amortiguación de precios en el caso de los combustibles fósiles y contaminantes como el petróleo, a través de fondos de estabilización, liberación de aranceles, infraestructura pública y externalización de costos ambientales. Sin embargo, estos incentivos no se aplican para el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía.

Países como Chile han apoyado su desarrollo económico en el aprovechamiento de los recursos naturales (agrícolas, forestales, mineros y pesqueros), mediante múltiples mecanismos de promoción e incentivos promovidos activamente por el Estado. Por lo tanto, es urgente una reorientación de los instrumentos de fomento, hacia las fuentes de energía renovables disponibles en el territorio nacional. Sólo a través de esta vía es posible abrir un espacio para dar respuestas más innovadoras a la crisis. De lo contrario, continuaremos estancados en la inercia de seguir quemando una cada vez mayor cantidad de combustibles fósiles, lo que no constituye un paso adelante, sino más bien dos pasos hacia atrás, frente a los desafíos de mayor sustentabilidad para el sector.

Un enfoque que favorecería la transición hacia un sistema energético sustentable, con fuerte participación de fuentes limpias y renovables, sería abordar la temática energética como un factor de desarrollo local y regional. Actualmente, todos los modelos energéticos basados en criterios de sustentabilidad se fundan en objetivos de estabilidad y descentralización, constituyendo redes de generación y distribución más complejas que las actuales, las cuales dependen de pocos megaproyectos y donde la falla de cualquiera de ellos, genera serios impactos sobre el sistema.

Por el contrario, los sistemas de generación distribuida entregan energía desde diversos puntos de la red eléctrica, a través de un sistema mucho más descentralizado, lo que favorece la estabilidad y seguridad energética. Al mismo tiempo, se facilita el

acceso de las poblaciones locales a la energía, generando mayor equidad en la cobertura de servicios energéticos a la población.

En medio de la crisis energética que afecta al Cono Sur, además de dar respuesta a los desafíos de reforma estructural en las políticas de nuestros países, resulta apropiado que formulemos articuladamente como región, las demandas y propuestas que llevaremos al proceso de discusión gubernamental en Bonn. Ello es especialmente relevante, si se considera que el compromiso de llegar al 10% de fuentes de energía renovables y limpias en la matriz energética de nuestros países<sup>2</sup> estaría cumplido, pues la región cuenta con un 25% de ellas en la matriz regional debido al amplio uso de la hidroelectricidad y la leña. Sin embargo, en la mayor parte de la región el uso de estas fuentes de energía no es sustentable: los mega proyectos de energía hidroeléctrica generan grandes inundaciones, destrucción de ecosistemas y desplazamiento de comunidades; mientras que el consumo sostenido de la leña apareja problemas de contaminación y deforestación.

Pensamos que esta meta de 10%, acordada en conferencias y cumbres internacionales, no puede traducirse en un retroceso de 25% a 10% en el uso las fuentes renovables ni tampoco en un inmovilismo sobre la materia. Más bien, se hace necesario volver a definir lo que entendemos por “energías renovables no convencionales” o “ renovables sustentables”, tal como se está intentando hacer en los recientes estudios de CEPAL. Ello nos llevaría a re-evaluar las mega-centrales hidroeléctricas -como plantea la Comisión Mundial de Represas-, estableciendo criterios socio-ambientales básicos, vinculados a masas de agua, tamaño de las cuencas, calidad de suelos y ecosistemas, impactos y beneficios locales, etc.; a formular cambios en los actuales usos no sustentables de la biomasa; y, definitivamente, a promover marcos regulatorios e incentivos fiscales para la incorporación dinámica de las “energías renovables no convencionales”

Tenemos grandes oportunidades de enfrentar estos desafíos, conjuntamente entre sectores parlamentarios y las organizaciones de la Sociedad Civil. Debemos buscar el máximo de espacios para desarrollar un proceso de análisis, discusión y elaboración de propuestas, a fin de fortalecer nuevas voces en el ámbito del desarrollo energético.

**Esperamos que el Seminario realizado y su publicación, constituyan un punto de partida para el diseño e implementación de un trabajo conjunto entre los parlamentarios y la sociedad civil, que permita abrir los temas de discusión, complejizar con amplitud de miras los desafíos que enfrentamos en la región y con ello, contribuir al uso sustentable del patrimonio natural y a la sustentabilidad del desarrollo energético en América Latina.**

---

<sup>2</sup> Meta establecida por los gobiernos participantes de la Cumbre de Desarrollo Sostenible Río + 10 (Johannesburgo, 2002) y ratificada en la Plataforma Latinoamericana de Brasilia, Octubre de 2003.

Este libro recoge en su presentación el análisis de la problemática energética en la región y los objetivos del Seminario, presentados en el espacio inaugural por los organizadores del encuentro: diputado Francisco Encina, presidente de la Comisión de Energía y Minas del PARLATINO; y Sara Larraín directora del Programa Chile Sustentable; espacio que contó también con la participación del Senador Jorge Pizarro, Presidente Alternativo del PARLATINO.

El primer capítulo presenta las exposiciones de Joachim Schmillen, Embajador de Alemania en Chile; y José Luis Machinea, Secretario Ejecutivo de CEPAL, quienes en el panel inaugural se refirieron a la situación socioeconómica de la región y los desafíos regionales e internacionales en el ámbito del desarrollo energético.

En la segunda parte, se presenta un análisis de la situación de las energías renovables en América Latina y los obstáculos para su desarrollo, realizada por Hugo Altomonte y Fernando Sánchez de la Unidad de Energía, Infraestructura y Recursos Naturales de CEPAL. Posteriormente, el tercer capítulo, denominado “Desafíos de la Sociedad Civil y el Parlamento Latinoamericano”, contiene las exposiciones del diputado brasileño Fernando Ferro y del coordinador del Grupo de Trabajo en Energía del Programa Cono Sur Sustentable, Pablo Bertinat.

El cuarto capítulo, “Propuestas y Experiencias de Promoción de las Energías Renovables en América Latina”, recoge las presentaciones de las propuestas de ley para la promoción de las energías renovables en Chile y Argentina, a cargo del Senador Pedro Salvatori (Argentina) y Sara Larraín, directora del Programa Chile Sustentable, respectivamente; las perspectivas de desarrollo de la geotermia en Chile, a cargo de José Manuel Soffia, de la Empresa Nacional de Petróleo de Chile (ENAP); y la experiencia de promoción de proyectos para la utilización de biomasa en Brasil, a cargo del diputado Fernando Ferro.

El capítulo quinto incluye las exposiciones realizadas por diversos representantes de instituciones y empresas que trabajan con fuentes renovables de energía en América Latina, en torno a los aportes de estas fuentes a la matriz energética de los países. La primera de ellas presenta la experiencia de trabajo en energía solar y biomasa realizado por la empresa estatal Cubasolar, de Cuba, representada por Julio Torres; la segunda, los aportes de las energías renovables en Chile, a cargo de Rudolf Soltmann, miembro del directorio de ACERA; y finalmente, Rolf Fiebig de Mantex/ Chile presenta el aporte y potencial de las pequeñas centrales hidroeléctricas.

Un sexto capítulo contiene el texto de las plataformas de la sociedad civil y el parlamento latinoamericano elaborados en este proceso de discusión. Ambos documentos – la Declaración Parlamentaria y la Plataforma de la Sociedad Civil de América Latina para el Desarrollo de las Energías Renovables- fueron presentados en la Conferencia de Bonn, el pasado mes de junio.

Finalmente, el capítulo séptimo incluye los documentos acordados en la Conferencia Internacional de Energías Renovables (Bonn, 2004): el llamado a la acción de los gobiernos, y las declaraciones de gobiernos, ONG´s y parlamentarios.

En los anexos incluimos el listado de participantes del Seminario Preparatorio realizado en Chile, y el Acta de la XVII Reunión de la Comisión de Energía y Minas del Parlamento Latinoamericano, que tuvo lugar en el mismo período.

Este documento, fruto de la colaboración entre el sector Parlamentario y la Sociedad Civil, aspira a abrir el debate sobre la política energética en nuestra región. Con ello, esperamos contribuir a la difusión de información, discusiones y propuestas para un desarrollo energético sustentable en América Latina.

Agradecemos a la Cooperación Alemana GTZ y a la Fundación Heinrich Böll por su apoyo al Seminario y a la publicación de este libro.

**Francisco Encina**  
Presidente  
Comisión de Energía y Minería  
PARLATINO

**Sara Larraín**  
Directora  
Programa Chile Sustentable





# CAPÍTULO 1

---

**CONTEXTO ECONÓMICO Y SOCIAL  
PARA EL DESARROLLO DE LAS ENERGÍAS  
RENOVABLES EN AMÉRICA LATINA**



# Perspectivas y Desafíos para el Desarrollo Energético en América Latina

*José Luis Machinea*  
*Secretario Ejecutivo*  
*Comisión Económica para América Latina y El Caribe*  
*(CEPAL)*

Las energías renovables son un tema de preocupación en el sistema de las Naciones Unidas y, por lo tanto, también para CEPAL, que ha invertido y seguirá invirtiendo en análisis y estudios sobre la materia en los próximos años. Teniendo en cuenta que siguen a mi presentación las exposiciones de dos integrantes de CEPAL, contribuiré a este debate con una reflexión inicial sobre la situación económica de la región.

En Latinoamérica podemos advertir un cierto optimismo durante los últimos meses, estrechamente vinculado a la situación de la economía mundial. Se proyecta un crecimiento de la región cercano al 3,8% para este año, según nuestras estimaciones. Cuando uno escucha esta cifra, se pregunta por qué tanta alegría, si aun con este nivel de crecimiento difícilmente los países de la región conseguirán reducir los niveles de pobreza e indigencia que han acumulado en los últimos años. Sin embargo, esa tasa de crecimiento debe analizarse en el contexto de los últimos años: en el 2003, el ingreso real per cápita era aproximadamente un 1,5% inferior a los niveles de 1997, mientras que en el 2004 se va a superar el nivel de 1997, por primera vez en siete años.

Por otra parte, el crecimiento de la economía regional está íntimamente ligado a lo que está pasando en el contexto internacional. Se proyecta que la economía mundial crezca cerca de un 4%, básicamente debido al crecimiento en Estados Unidos en más de un 4,5 % y del crecimiento de Japón, que se recupera después casi de una década. A ello se agrega el espectacular crecimiento de China e India, con claras repercusiones en la evolución reciente de los precios de los productos de exportación de América Latina.

Sin embargo, también es cierto que este crecimiento de la economía mundial se asienta sobre bases endeblas; sobre dos desequilibrios muy grandes en la mayor economía del mundo, la de los Estados Unidos. Los déficit fiscal y de cuenta corriente, cercanos al 5% del producto interno bruto, no tienen precedentes en la economía estadounidense y hacen necesario captar recursos en el exterior para financiarlos mediante endeudamiento. Al tener que financiar un alto déficit en cuenta corriente, de alguna manera Estados Unidos se convierte en una enorme aspiradora de recursos del resto del mundo.

En los últimos años, el financiamiento de este déficit en cuenta corriente en EEUU ha sido sostenido por el aumento de las reservas en Asia. Hoy en día, China tiene más de 400 mil millones de dólares de reservas que, junto a las de otros países asiáticos, suman alrededor de 500 mil millones de dólares. Los países con superávit están comprando bonos del Tesoro de los Estados Unidos, financiando su déficit. Ello supone una situación económica y política frágil: ¿qué ocurriría si China decide cambiar la composición de sus reservas y comprar bonos en otro país?

En este contexto, el crecimiento de América Latina está sustentado por el crecimiento de una economía internacional endeble, porque depende de los equilibrios de la economía norteamericana.

Adicionalmente, es necesario considerar tener en cuenta si este crecimiento va a ser sostenible y se va a mantener en los próximos años, considerando lo que pasa con la economía mundial y con la economía de la región. Aunque siempre vamos a depender de lo que pasa en el contexto internacional, la principal interrogante es: ¿somos o no capaces de generar fuentes para crecer en este mundo globalizado?

No se puede ser excesivamente optimista a la luz de lo que ha pasado en nuestra región durante los últimos 13 años. Hemos crecido a una tasa anual de apenas 2,6 %, a pesar de los maravillosos pronósticos a comienzos de los años '90. El desempleo ha seguido creciendo y alcanza tasas del 11%; el 44% de la población vive por debajo de la línea de pobreza y un 20% en la pobreza extrema, lo que significa que hay 227 millones de pobres y 105 millones de indigentes.

Sin caer en el pesimismo, es importante reconocer que tenemos una pesada herencia de la cual recuperarnos. Quizá la enseñanza más relevante de los años '90 es que el crecimiento no se produce en forma espontánea. Un país puede tener una macroeconomía sana e instituciones razonables, pero eso no se traduce automáticamente en crecimiento. El crecimiento con equidad y desarrollo es un proceso bastante más complejo de lo que parecía a comienzos de esa década.

Por cierto, es necesario tener una macroeconomía estable y ordenada como condición para el desarrollo. Con este fin, un país no solamente tiene que reducir el déficit fiscal y la inflación, sino también debe tener la capacidad de aplicar políticas contracíclicas. El único país que ha adoptado políticas contracíclicas es los últimos años ha sido Chile, que ha sido capaz de ahorrar en las épocas de "las vacas gordas" y aplicar estas medidas en las épocas malas. En mi opinión, la región tiene que aprender de esta experiencia: ahorrar en épocas buenas y aplicar políticas contracíclicas, fiscales y monetarias.

En el ámbito macroeconómico se han producido mejoras, pero hay otros temas pendientes. Es necesario tener en cuenta la necesidad de políticas específicas en distintas áreas, como por ejemplo: el mercado laboral, la formación profesional y la protección

social. Estos no son sólo temas de los que tenemos que ocuparnos como sociedades, por consideraciones de equidad, sino también desde el punto de vista del desarrollo económico. Aun con un objetivo egoísta de puro crecimiento económico, obviamente también tenemos que ocuparnos de la inserción en el mundo. En un mundo en el que el sistema multilateral tiene varias dimensiones, desde la arquitectura del sistema financiamiento internacional, pasando por el tema del comercio, las migraciones y otros. Se habla mucho de la necesidad de libertad de movimientos, de bienes y de capital, pero ¿por qué no se da libertad al movimiento de personas? Es decir ¿cómo podemos crear instituciones que permitan una mayor movilidad a las personas?

Aunque en el contexto internacional queda mucho por avanzar en el sistema multilateral de comercio, ha habido pocos adelantos en relación con los temas que son realmente relevantes para los países en desarrollo. Esto se refleja en la ronda de negociaciones comerciales de Uruguay, que fue un proceso de concertación de acuerdos para liberalizar los productos manufactureros.

Sin embargo, quienes producen estos productos generalmente son los países desarrollados y las nuevas economías industrializadas. Por tanto, los países en desarrollo han quedado casi excluidos de estas rondas multilaterales. La ronda de Doha ofrece una esperanza: se habla de desarrollo, de los temas agrícolas, de los nuevos temas. Pero cuando llega el momento de poner propuestas relevantes en la mesa de negociaciones, desaparecen los temas agrícolas y otros temas que son de crucial importancia para los países en desarrollo, sin mencionar el problema del financiamiento para el desarrollo, el punto del octavo objetivo del Milenio que menos se ha cumplido por parte del mundo desarrollado en los últimos años.

Ante la falta de respuestas del sistema multilateral, en los últimos años los países han comenzado a firmar acuerdos bilaterales. Obviamente lo hacen porque eso les permite acceder a mercados cada vez más importantes y, desde ese punto de vista, se podrían identificar muchas ventajas. Sin embargo, también es cierto que, desde el punto de vista regional y multilateral, no podemos dejar de preocuparnos por la existencia de tantos acuerdos bilaterales, porque estos acuerdos reducen el comercio intrarregional y le restan capacidad de negociación a la región, mientras el mundo desarrollado, a través de diversos mecanismos, sigue avanzando en sus prioridades de agenda: inversiones, propiedad intelectual, servicios, compras gubernamentales y otros temas.

No podemos dejar de preocuparnos de este mundo globalizado que nos ofrece mejores condiciones, pero que al mismo tiempo exige a los países en desarrollo aunar esfuerzos para participar en foros internacionales, para tratar de cambiar situaciones injustas. La integración regional siempre ha ocupado un lugar destacado en la agenda de la CEPAL, que fue la primera en hablar de regionalismo abierto. Pero obviamente la integración se construye a partir de la confianza, porque la confianza es la base del comercio, de la negociación de servicios y de muchos otros procesos. Naturalmente, si falta la confianza aparece la dependencia y vulnerabilidad, especialmente en un

contexto de crisis. Hemos tenido dificultades para lograr un regionalismo abierto, ya que la integración regional se deteriora cuando se pierde la confianza.

Otras políticas necesarias para el crecimiento son las destinadas al sector productivo, que estaban prohibidas a principios de los años noventa. Son políticas que fomentan la innovación, entendida en un sentido amplio. Innovar no es solamente crear, sino también adoptar y adaptar políticas que fortalezcan y desarrollan las estructuras productivas, políticas que favorecen la promoción de exportaciones y políticas de fortalecimiento empresarial. Todos estos temas se analizan en el documento que preparó la CEPAL para su período de sesiones, que acaba de celebrarse en Puerto Rico a fines de junio y principios de julio.

Además del análisis de la macroeconomía, del mercado laboral y la capacitación, de la integración y la institucionalidad del sistema multilateral, de las políticas destinadas al sector productivo y muchos otros, hay dos temas que se destacan en el análisis de CEPAL: la infraestructura y el desarrollo sostenible. Ambos están estrechamente vinculados, porque consideramos el desarrollo de la infraestructura en el contexto del desarrollo sostenible. Incluso forman parte de una misma línea de trabajo de la Comisión. La relevancia de la infraestructura para la región es tan evidente que habría que invertir anualmente alrededor de 2,5% a 3% del PIB en este campo, pero en el 2002 se invirtió menos del 1% del PIB regional en energía, caminos, agua, telecomunicaciones y demás aspectos de la infraestructura.

Por cierto, la infraestructura es causa y efecto del crecimiento. Su desarrollo nos plantea muchas interrogantes. La primera de ellas tiene que ver con la participación del sector privado, que ha sido relevante en la década de 1990 y tiene que seguir siéndolo. Este escenario plantea una situación distinta de la que se daba cuando el sector público era el principal responsable de proveer la infraestructura en un territorio.

Los problemas que plantea la participación del sector privado en obras públicas hacen necesario dar primordial importancia a la regulación. Los privados deben seguir siendo actores relevantes del proceso de desarrollo, entre otras razones, porque no hay recursos públicos suficientes. Sin embargo, aquí surge una nueva interrogante: cómo regular aquellos monopolios naturales, donde no hay competencia. A mi juicio, la región ha aprendido de sus logros y sus errores en lo que respecta a la regulación, pero habría que considerar nuevas formas de asociación. Es indudable que el aporte del sector privado no es suficiente y que el sector público va a tener que cumplir un rol importante. De ahí surge la preocupación de los países que integran el Grupo de Río: por una parte, existe la necesidad de invertir en infraestructura y, por otra, tenemos que suscribir acuerdos que limitan la capacidad de financiamiento del sector público.

De hecho, hay acuerdos suscritos con el Fondo Monetario Internacional que limitan la capacidad de financiamiento público, porque reducen el margen de maniobra para conseguir recursos. Un país tiene que tener una cierta disciplina fiscal, no puede tener un déficit de 10 puntos del producto porque nadie estará dispuesto a financiarlo. En la CEPAL estamos trabajando en la búsqueda de mecanismos para desarrollar la infraestructura en contextos de restricción fiscal, explorando diversas posibilidades, como no considerar parte del déficit las inversiones que se repagan. Este es, sin duda, un tema muy amplio.

En este contexto, la energía es uno de los elementos fundamentales del desarrollo en todo país y en nuestra región. Este sector nos plantea los mismos desafíos generales que la infraestructura: participación del sector privado y regulaciones. Un ejemplo de esto es el de la energía eléctrica –concretamente, la generación, la transmisión y la distribución-, que presenta problemas específicos desde el punto de vista de la regulación, especialmente en los segmentos donde no hay competencia.

Al mismo tiempo, la energía nos plantea los siguientes tres problemas: i) la utilización más eficiente de nuestros recursos; ii) la diversificación de las fuentes energéticas; y iii) la generación sostenible de energía desde el punto de vista ambiental.

La intensidad energética, medida como el cociente entre el consumo energético y el producto, puede constituir un parámetro del uso eficiente de recursos energéticos. La cantidad de energía que se necesita por unidad de producto varía a lo largo del proceso de desarrollo. En los inicios del desarrollo, la intensidad energética es mayor porque se necesita abastecer industrias con un uso intensivo de energías –las industrias químicas, las metalúrgicas, las productoras de cemento y de papel, entre otras-. Posteriormente, llega un momento en que la intensidad energética tiende a estabilizarse y después, cuando mejora el rendimiento de la transformación, se adoptan nuevas tecnologías y se promueve un consumo cuidadoso de energía, la intensidad energética disminuye.

Observando lo que ha ocurrido en América Latina y comparándolo con lo sucedido en los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico, vemos que en estos últimos la intensidad energética ha disminuido en un 23% ó 24% entre 1980 y 2002, lo que significa que consumen menos energía por unidad de producto. En cambio, en los países de América Latina prácticamente no ha disminuido; de hecho, siguen teniendo la misma intensidad energética de hace 20 ó 25 años, por lo que en este campo se requiere un esfuerzo de esencial relevancia, para el uso más eficiente de los recursos energéticos.

El segundo tema es la diversificación. En términos estructurales, la oferta de energía la región está constituida en un 40% por petróleo, un 28% por gas, un 6,3% por carbón y otros, mientras un 25,7% corresponde a fuentes renovables. Dentro de esta última categoría se encuentra la hidroenergía con casi un 15%; la leña de extracción sostenible con un 5,8%, los productos de caña con un 4,1% y productos energéticos de menor importancia.

En el caso de la hidroelectricidad, la región está utilizando solamente un 20% ó 22% de su potencial. Ello evidencia que la oferta energética de la región es muy grande y por ende, hay posibilidades de diversificar las fuentes de abastecimiento. La interrogante que surge en este contexto es: cómo podemos lograr una mejor integración y un uso más eficiente de los recursos energéticos regionales.

Por último, el tercer elemento, la sustentabilidad ambiental, es uno de los pilares del desarrollo sostenible en opinión de la CEPAL. En el tema energía, recordamos que durante la Cumbre de Johannesburgo hubo fuertes discrepancias: por un lado, Europa -con un liderazgo muy fuerte de Alemania- en lo que respecta a las fuentes de energías sostenibles y, por otro, Estados Unidos y Japón, en cuanto a las metas cuantitativas y el horizonte temporal en el que había que lograr esas metas. Dentro de ese marco, América Latina y el Caribe lograron ampliar los acuerdos, las iniciativas, y convinieron que para el año 2010 un 10% del consumo de energía debía corresponder a energías renovables. La región ya llegó a esa meta en el 2002, porque alrededor de un 25% de su oferta de energía proviene de esas fuentes. Pero debemos reconocer que hay diferencias entre subregiones y dentro de los países, y que el 15% de estas energías es de origen hidroeléctrico y corresponden a grandes explotaciones.

De acuerdo a la posición de la CEPAL, la energía hidroeléctrica es una opción muy importante, pero su desarrollo futuro debería evaluarse desde el punto de vista social y ambiental. La hidroelectricidad es una alternativa importante para países de la región que no tengan gas o petróleo, pero es imprescindible evaluarla desde esos dos puntos de vista.

Por lo tanto, habría que iniciar un diálogo, analizando los diversos puntos de vista y las alternativas posibles. Ello habría que hacerlo con representantes del ámbito político y de la sociedad civil, porque la apertura al diálogo sobre temas relevantes como este es un avance importante de los últimos años.

En ese contexto, el resultado más importante de la Cumbre de Johannesburgo es que las energías renovables dejaron de ser una propuesta exclusiva de los ambientalistas y pasaron a formar parte de un debate más amplio, en el que participaron autoridades políticas y miembros de la sociedad civil. A petición del Gobierno de Brasil y con el apoyo del Gobierno de Alemania, la CEPAL organizó la Conferencia Regional para América Latina y el Caribe sobre Energías Renovables, que se realizó en Brasilia en octubre del 2003. En dicha reunión se analizaron los esfuerzos necesarios para la consecución de la meta acordada por la región. La CEPAL va a seguir trabajando en este dirección y propone una visión integral del sector energético y el adecuado reconocimiento del aporte que pueden hacer las energías renovables al crecimiento económico, el medio ambiente y el desarrollo.

En este sentido, hay cinco temas que me parecen relevantes: el primero de ellos es la revalorización ambiental y social de la hidroenergía, conforme a los criterios de desarrollo sostenible; el segundo es la contribución de las fuentes renovables al desarrollo integral, en particular de las comunidades rurales, donde estas fuentes de energía son más importantes; el tercero se relaciona con el uso racional de la leña, que es muy relevante en toda Centroamérica; el cuarto tema es el papel de la biomasa y fundamentalmente de los biocombustibles; y el quinto es la función de las energías eólica, solar y geotérmica.

Indudablemente, para la diversificación de la matriz y para el uso de energías renovables se requiere de la intervención del Estado, porque tenemos que ser realistas: las energías renovables son más caras que las fuentes convencionales, como el gas y el petróleo. Evidentemente, se podría decir que hay que tomar en cuenta el costo de extracción del gas y las "externalidades" de los combustibles fósiles. Hay que tener en cuenta estos elementos en las decisiones de política energética de nuestra región. Ya se han hecho algunos estudios sobre el tema, sobre todo en Europa, que demuestran que si se suman las externalidades negativas, la diferencia entre el costo de algunas energías renovables y el costo del gas y el petróleo comienza a reducirse y empieza a cambiar la ecuación económica.

Una vez reconocidas las externalidades negativas de las fuentes convencionales, cuando hablamos de subsidios a las fuentes renovables vemos que es imprescindible una política activa de los gobiernos. Por cierto, también hay que tomar en consideración las constantes restricciones fiscales. Aún cuando las energías renovables nos obliguen a adoptar una visión a largo plazo, las restricciones fiscales a corto plazo siempre están presentes y se imponen a esa visión, razón por la cual los gobiernos postergan la solución del problema, dejándolo para el siguiente período. Esto es lo que ha pasado sistemáticamente en los países de la región, que se han visto apremiados constantemente por las necesidades presupuestarias.

La promoción de las fuentes renovables, con una mirada de largo plazo, es una de las tareas a las que se enfrenta la región y también es una tarea para el mundo desarrollado. Alemania y otros países europeos han logrado avances; pero hay países, entre otros Estados Unidos, donde los subsidios al carbón y la energía nuclear superan en 10 veces los subsidios otorgados a las energías renovables. Se requiere de un esfuerzo mundial para ir cambiando esta situación, un esfuerzo de los países en desarrollo y de las economías desarrolladas.

Para finalizar, destacamos que el mercado internacional y mecanismos como los créditos de carbono, exigen una diplomacia sobre asuntos energéticos; por eso, es un avance ver que los actores políticos y sociales estén incorporados activamente en este debate. Más aún: el sólo hecho de plantear la discusión es un logro muy importante de los últimos años. La próxima Conferencia Internacional sobre Energías Renovables, a realizarse en Bonn, es una etapa muy importante de este proceso.



# El Aporte de las Energías Renovables y la Experiencia Alemana

*Joachim Schmillen*  
*Embajador de Alemania en Chile*

**E**l Canciller Federal, Gerhard Schröder, en la Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible de Johannesburgo, en septiembre de 2002, anunció que organizaría la primera Conferencia Internacional de Energías Renovables en Bonn. Ahora, la Conferencia está 'ad portas'. En cerca de un mes – entre el 2 y el 4 de junio – Bonn abrirá sus puertas para recibir a altos dignatarios de prácticamente todos los países de nuestro planeta, a un gran número de organizaciones internacionales, representantes de la sociedad civil y de la economía privada, para llevar adelante conjuntamente el importante tema del desarrollo de las fuentes energéticas alternativas.

De este modo, por primera vez se destacará la relevancia de las energías renovables en el desarrollo de la humanidad y de nuestro planeta y se discutirán estrategias comunes para promover estas fuentes de energía. Se trata de dar nuevos impulsos concretos a las exigencias de la Cumbre de Johannesburgo. Estamos convencidos de que un abastecimiento energético sostenible seguro para todos en el siglo XXI (veintiuno) requerirá un considerable aporte de recursos de energías renovables.

Este Seminario Preparatorio, abocado a la tarea de tratar el tema, con énfasis en la situación especial de Latinoamérica, es un aporte importante al éxito de la Conferencia a realizarse en Bonn.

América Latina reviste importancia en múltiples sentidos: no es solamente por su tamaño y el número de habitantes. En muchos de sus países las condiciones para generar energía a partir de fuentes de energías renovables son prácticamente óptimas. En este aspecto, Chile constituye uno de muchos buenos ejemplos: en el norte brilla el sol casi ininterrumpidamente – salvo el cambio de día y noche - , en el sur se dispone de fuentes de agua casi inagotables y la geología del país permitiría aprovechar la geotermia. Además, cada vez más los países latinoamericanos viven una crisis energética, debido a la poca diversificación de sus fuentes y a los dramáticos incrementos de los precios de importación de energía producto de los cambios coyunturales, entre a otros motivos.

De hecho, el abastecimiento energético a partir de fuentes renovables siempre constituye también un importante aporte a la seguridad de abastecimiento de un país: cuánto más generación propia de energía nacional provenga de energías renovables, menor será la dependencia de importaciones y sus precios. El abastecimiento energético proveniente de fuentes renovables también contribuye a una mayor equidad social. A menudo,

las energías renovables representan la única fuente confiable y solventable de abastecimiento con energía eléctrica y calor para la población que habita en regiones distantes y rurales. Frecuentemente son los débiles y postergados quienes deben sufrir las consecuencias ecológicas, producto de la generación de energía a través de combustibles fósiles.

En este Seminario se tratarán interrogantes complejas y difíciles en el contexto del desarrollo de energías renovables; preguntas que para el Gobierno de la República Federal de Alemania revisten gran importancia política y actualidad. Creemos que ha llegado el momento para dar pasos concretos! Pasos que deseamos contraponer al 'efecto invernadero' y a las nefastas y, a estas alturas, indiscutibles consecuencias que tiene el uso de combustibles fósiles por el ser humano. Hablamos de pasos hacia más sustentabilidad, mayor seguridad de abastecimiento y una economía energética que esté más acorde con los requerimientos de los seres humanos.

En Alemania, nosotros hemos tomado el toro por las astas: ya en los años noventa, la proporción de energía eléctrica generada a partir de energías renovables se incrementó drásticamente en más de 150 veces: Sólo con energía eólica, el año pasado la generación de energía eléctrica en Alemania superó claramente los 11 mil millones de KWH (kilowat hora), lo que representa una parte considerable del consumo nacional de energía eléctrica. Hasta 2010, tenemos la meta de proporcionar el 10 % (por ciento) del abastecimiento total de energía en Alemania a partir de energías regenerativas. Hacia el año 2020 se pretende alcanzar la marca del 20 % (por ciento).

La meta de fomentar las energías renovables es alcanzable a través de una clara política estatal. En Alemania, hemos emprendido este camino. En primer lugar, el Gobierno Federal ha fomentado el desarrollo tecnológico de energías alternativas con considerables sumas de recursos y continúa haciéndolo. En segundo lugar, mediante las leyes marco correspondientes, se ha logrado otorgar seguridad de inversión a los operadores de centrales de energías alternativas. Éstos tienen derecho de suministrar energía a las grandes redes energéticas a precios regulados, y los grandes distribuidores tienen la obligación de recibir esta energía eléctrica. La aprobación de las leyes correspondientes ha tenido como consecuencia un avasallador boom de inversiones y, en el intertanto, más de 120.000 personas se desempeñan en el desarrollo y facilitamiento de energías renovables en Alemania.

En el ámbito internacional, el Gobierno Federal alemán persigue sus metas no solamente organizando la Conferencia, cuyos preparativos son el motivo de nuestra reunión hoy. El Gobierno Federal también se comprometió a destinar 500 millones de euros durante los próximos cuatro años entre los países socios, para fomentar fuentes de energía regenerativas alternativas y un uso más racional de la energía.

Tenemos la plena seguridad de que el futuro le pertenece al uso de recursos de energía regenerativa – provenientes del viento y del sol, de la biomasa y del agua, de la fuerza de las mareas – y sin emisiones de monóxido de carbono, esto por razones ecológicas

y económicas. Nos asiste la convicción que ganarán aquellas naciones que tomen las decisiones correctas desde ya, mientras los costos de la energía proveniente de recursos fósiles aún sean comparativamente bajos.

Por ello, espero que este Seminario sea enriquecedor y cuente con resultados de trabajo concretos, que las discusiones sean interesantes y fructíferas y que lleguemos a resultados manifiestos con miras a la Conferencia en Bonn.





## **CAPÍTULO 2**

---

### **PANORAMA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN AMÉRICA LATINA**



# Fuentes Renovables de Energía en América Latina y el Caribe: Situación y Propuestas de Política<sup>3</sup>

**Hugo Altomonte**

*Jefe, Unidad Recursos Naturales y Energía, CEPAL/ Santiago*

**Manlio Coviello**

*Experto en Energía, CEPAL/ Santiago*

**Fernando Cuevas**

*Jefe, Unidad de Energía, CEPAL/ México*

La Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible, celebrada en Johannesburgo en agosto de 2002, respondió a un nuevo ciclo de reuniones mundiales que se inició con la Cumbre del Milenio. Este nuevo ciclo se caracteriza principalmente por el foco del debate, el cual se ha ido desplazando desde las declaraciones de principios hacia la identificación de objetivos y áreas de acción concretas, con compromisos de tipo cuantitativo y plazos de cumplimiento.

Las discusiones en torno a la energía tuvieron un lugar importante en la Cumbre de Johannesburgo. Se enfatizaron los vínculos positivos del acceso a la energía con la erradicación de la pobreza y la mejora en la salud y calidad de vida de las personas. Si bien hubo acuerdo en la necesidad de expandir el uso de los recursos energéticos renovables y aumentar la proporción de la producción de energía procedente de fuentes renovables, no fue posible, a diferencia de otras áreas de debate, establecer metas y plazos a escala global. No obstante, en algunas regiones como América Latina y el Caribe se acordaron metas concretas a través de la Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible.

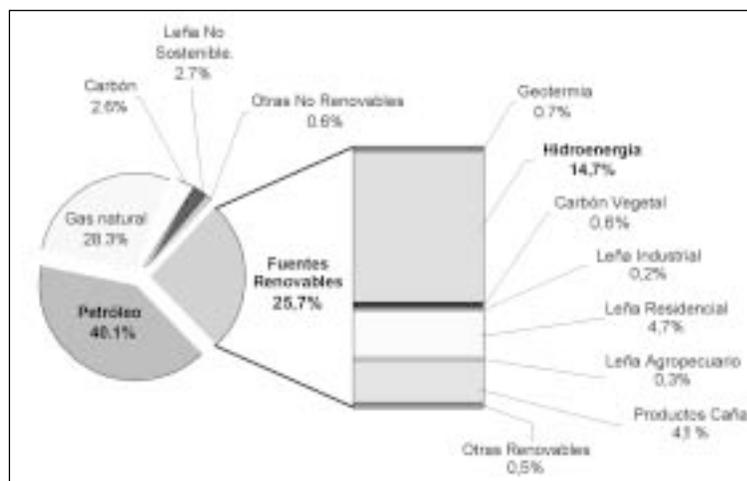
---

<sup>3</sup> Este documento ha sido preparado para la Conferencia Mundial de las Energías Renovables, a realizarse en Bonn en Junio de 2004, bajo los auspicios de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), como parte del proyecto conjunto con la Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ): "Promoción del Desarrollo Económico por medio de la Integración de Enfoques de Políticas Ambientales y Sociales en América Latina y el Caribe". Ha sido posible gracias al apoyo técnico de Hugo Ventura (Experto en Energía de CEPAL/México) y a los aportes sustantivos de los siguientes especialistas internacionales: Luiz Augusto Horta Nogueira, Odon de Buen, Thomas Scheutzlich, Ricardo Esparta, Oswaldo Lucon y Alexandre Uhlig. La revisión del documento ha sido realizada por Fernando Sánchez-Albavera, Director de la División Recursos Naturales e Infraestructura (CEPAL/Santiago), con la participación de José Javier Gómez, Oficial de Asuntos Económicos de la División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos (CEPAL/Santiago). La dirección del proyecto agradece al Ministerio de Cooperación Alemán (BMZ) su contribución para que el proyecto haya podido concretar este trabajo. Las opiniones expresadas en este trabajo son de exclusiva responsabilidad de los autores y no comprometen a las instituciones involucradas.

La Conferencia Regional para América Latina y el Caribe sobre Energías Renovables (Brasilia, octubre de 2003) no sólo representó uno de los esfuerzos iniciales para hacer realidad la meta acordada en Johannesburgo, sino que constituyó la primera reunión conjunta de autoridades y representantes de los Ministerios de Medio Ambiente y de Energía de la región. En esta Conferencia se aprobó la Plataforma de Brasilia sobre Energías Renovables, que establece entre sus principales puntos “impulsar el cumplimiento de la meta de la Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible de lograr en el año 2010 que la región, considerada en su conjunto, utilice al menos un 10% de energías renovables del consumo total energético, sobre la base de esfuerzos voluntarios y teniendo en cuenta la diversidad de las situaciones nacionales. Este porcentaje podría ser incrementado por aquellos países o subregiones que, de manera voluntaria, deseen hacerlo.”

Sin embargo, a fines de 2002 la región de América Latina y el Caribe ya cumplía con las metas impulsadas en Brasilia, dado que las fuentes renovables de energía aportaban más de la cuarta parte a la oferta energética total (25.7%)<sup>4</sup>. Entre éstas se destacan la hidroenergía con aproximadamente un 15%, la leña con un 5.8% y los productos de caña con un 4.1%. El resto de las fuentes renovables como las biomasas (0.5%) y la geotermia (0.7%) son marginales, y las fuentes de energía eólica y solar, a pesar de ser utilizadas, no se contabilizan aún para formar parte de la oferta de energía.

**Gráfico 1**  
**OFERTA ENERGÉTICA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE - AÑO 2002**



Fuente: CEPAL 2003

Por cierto, América Latina posee una dotación importante de recursos, tanto de fuentes fósiles como renovables. La relación reserva/ producción de petróleo excede los 35 años y la de gas natural supera los 40. A su vez, el potencial hidroeléctrico económicamente aprovechable supera los 500 GW, de los cuales se utiliza sólo el 22%. A pesar de los recursos disponibles, no se observa un desarrollo adecuado de la energía geotérmica.

<sup>4</sup> Nótese que si bien la Plataforma de Brasilia estipula la meta a alcanzar del 10% sobre el consumo, el cálculo se realizó sobre la oferta, en función de los problemas y alcances metodológicos que supone su cálculo sobre el consumo.

Por otra parte, según se observa más adelante en el análisis subregional, pareciera que no están debidamente contabilizados los aportes de otras fuentes de energía, como la solar y la eólica.

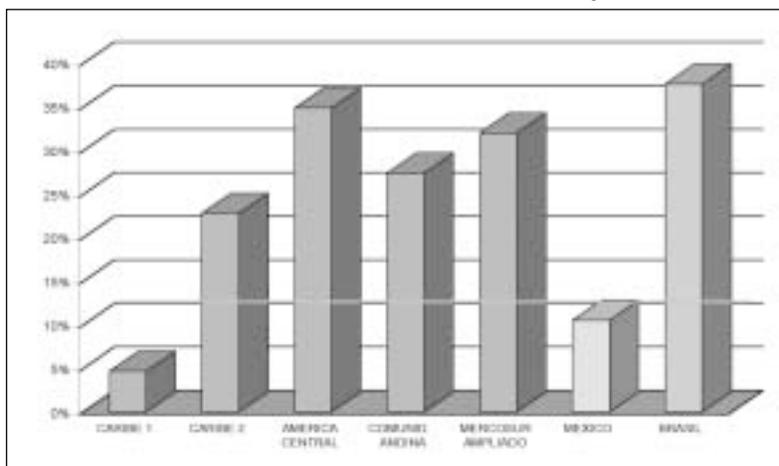
La integración equilibrada de las dimensiones del desarrollo sostenible constituye el marco de referencia sobre el cual la CEPAL ha elaborado el estudio "Estado de situación de las Energías Renovables en América Latina y El Caribe", que ha pretendido cubrir las dimensiones económica, social, energético y ambiental desde una perspectiva integradora.

Uno de los elementos fundamentales de la discusión sobre la promoción de fuentes renovables en América Latina es la concepción de renovabilidad (relativa a las fuentes) y sustentabilidad (relativa a la forma en que estas fuentes son utilizadas). En este contexto, la meta trazada para la región en su conjunto debe analizarse cuidadosamente, por cuanto se observan marcadas diferencias entre las subregiones y los países de una subregión:

- En la dotación de recursos naturales, así como en las estructuras de abastecimiento y consumo de energía; y
- En la institucionalidad y las condiciones de base para impulsar políticas de promoción y penetración de las fuentes renovables.

El siguiente gráfico ilustra el nivel de renovabilidad (oferta energética en base a fuentes renovables, respecto de la oferta total) para América Latina y el Caribe, según subregiones.

**Gráfico 2**  
**INDICE RENOVABILIDAD DE LA OFERTA - IRO**  
(Oferta Renovables/Oferta Total de Energía)



Fuente: CEPAL 2003

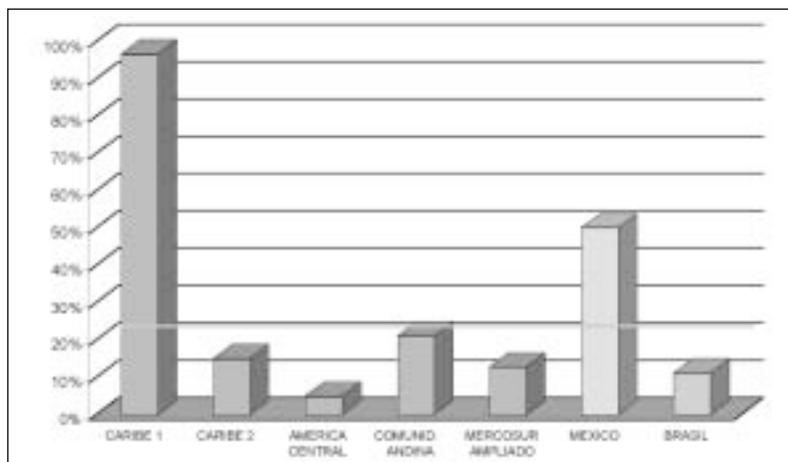
El análisis de la renovabilidad de la oferta total demuestra que la subregión Caribe 1 (Barbados, Granada, Guyana, Jamaica, Suriname y Trinidad y Tabago) se encuentra considerablemente por debajo de la línea del 10%, mientras que México lo supera sólo ligeramente. En consecuencia, será necesario realizar un gran esfuerzo si se quiere alcanzar en el primer caso y sostener en el segundo, la meta de participación de fuentes renovables en la oferta total.

Aquellas subregiones que se ubican dentro de la faja del 20% a 30% (como República Dominicana, Haití y Cuba, pertenecientes a la subregión del Caribe 2, y la Comunidad Andina) deberían actuar en forma decidida, tanto en términos de políticas como de promoción de proyectos en base a fuentes renovables. Por otra parte, en algunos países centroamericanos, como Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua, el papel de la dendroenergía es muy importante y, si bien por un lado, en términos de desarrollo sostenible, resulta positivo por cuanto indica una baja utilización de combustibles fósiles, por el otro es claramente negativo, a causa del fuerte impacto sobre los recursos forestales nacionales y la calidad de vida de los usuarios.

Por el contrario, en países como Argentina, México, Venezuela y Ecuador, donde la utilización de la biomasa con fines energéticos es casi marginal, podrían presentarse problemas de sostenibilidad debido a la fuerte utilización de combustibles fósiles a nivel del consumo final industrial y residencial, y del consumo intermedio, en la generación eléctrica. En estos países, se observa que los hidrocarburos representan entre un 80% a 90% de la oferta total de energía.

Respecto a la predominancia del petróleo en la matriz energética de la región, vemos que la subregión del Caribe 1 es proporcionalmente la mayor consumidora, seguida de México y la Comunidad Andina, como lo ilustra el siguiente gráfico.

**Gráfico 3**  
**INDICE DOMINANCIA PETROLERA - IDP**  
(Oferta Petróleo/Oferta Tot Renovables)



Fuente: CEPAL 2003

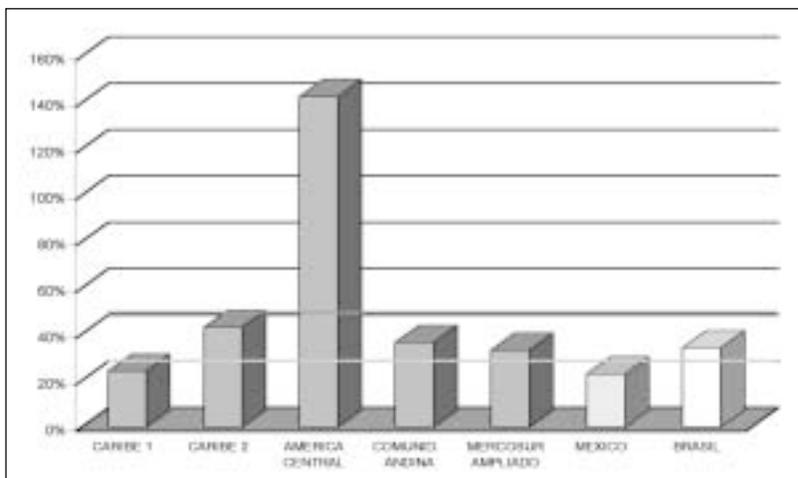
Aparte de este posicionamiento general de las subregiones y de ciertos países con relación a la matriz energética, surgen otros puntos de análisis que resultan interesantes, ya sea por sus implicancias a mediano plazo o por la composición y estructura de la sostenibilidad de la oferta de energía.

El índice de sostenibilidad residencial (ISR) da cuenta de la importancia de la leña para satisfacer los requerimientos calóricos básicos de las familias, principalmente para la

cocción de alimentos, la calefacción y el agua caliente. Un alto ISR significa que el país es fuertemente dependiente de la leña para satisfacer las necesidades de la población. A lo largo de este estudio, se ha observado que en la región se presentan situaciones muy diversas en relación con la tecnología de combustión de la leña y sus condiciones de uso, lo que afecta su eficiencia energética y acarrea efectos negativos para la salud.

Asimismo, el ISR registra los pasivos sociales, sobre el nivel de pobreza de la población en general, así como del acceso de la población en áreas urbano-marginales y rurales a fuentes de mayor calidad. De esta forma, las fuentes de mayor calidad se asocian por lo general a un costo monetario superior, pero también a una mayor eficiencia y rendimiento, a un menor tiempo dedicado al acopio de combustible y a niveles más bajos de contaminación intradomiciliaria.

**Gráfico 4**  
**INDICE SOSTENIBILIDAD RESIDENCIAL - ISR**  
 (Consumo leña / consumo hidrocarburos secundarios)

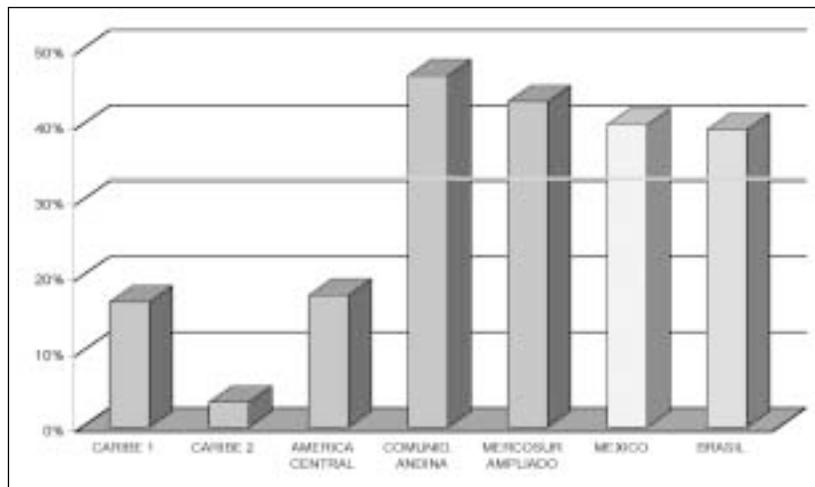


Fuente: CEPAL 2003

Las subregiones más dependientes de los combustibles fósiles (Caribe 1 y México) se encuentran por debajo de la línea del 20% del ISR y son grandes consumidores de hidrocarburos líquidos secundarios. En este caso, podrían presentar un mayor consumo de energía útil, y por lo tanto un mayor nivel de satisfacción de los requerimientos básicos para uso calórico, que el resto de las subregiones. En el extremo opuesto, se encuentran los países centroamericanos con una relación superior a 1.4 veces, lo que indica no sólo la existencia de una excesiva dependencia de la leña, tanto en el área rural como urbano marginal, sino la inexistencia de un abastecimiento adecuado, en términos de acceso y calidad, que permita satisfacer las necesidades calóricas básicas.

En cuanto a la dependencia de los países respecto a fuentes renovables convencionales, como la hidroenergía, vemos que América del Sur, y particularmente la comunidad andina, tienen un alto índice de participación de esta energía respecto a la oferta total, entre 40 y 50%. Las iniciativas para la generación de electricidad en base a estas fuentes, debieran evaluarse y fiscalizarse en términos de los impactos ambientales, económicos y sociales que evalúen los proyectos, bajo criterios de sustentabilidad y no sólo rentabilidad. Sin embargo, ello no necesariamente ocurre. En la región de América del Sur, la hidroelectricidad se produce mayoritariamente a través de megaproyectos hidráulicos.

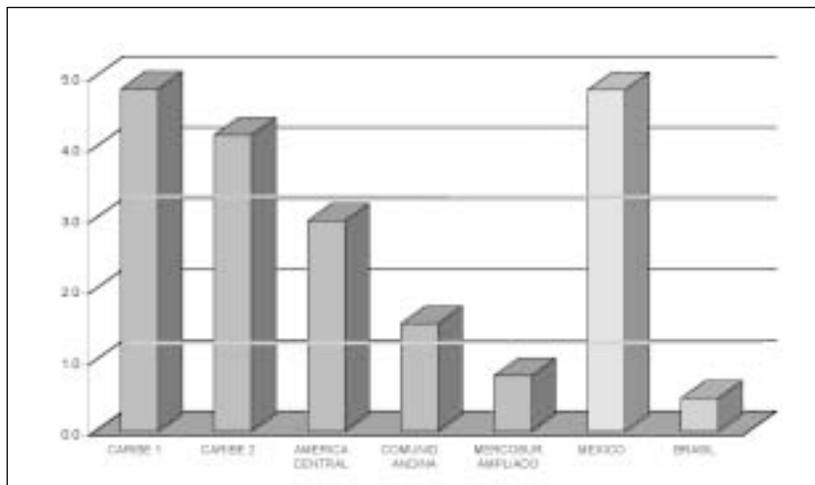
**Gráfico 5**  
**INDICE DEPENDENCIA HIDROENERGÉTICA - IDH**  
 (Oferta Hidro / Oferta Total Renovables)



Fuente: CEPAL 2003

Otro indicador de los grados de sostenibilidad de los sistemas energéticos es el índice de generación eléctrica contaminante, medido a través de la cantidad de CO<sub>2</sub> emitida con relación a la producción total de electricidad (Tn CO<sub>2</sub>/GWh). Las subregiones Caribe 1 y 2, además de México, demuestran poseer una generación particularmente contaminante en términos de emisiones de CO<sub>2</sub>. En el caso de México, ello obedece al papel predominante de los combustibles fósiles en la generación eléctrica (prácticamente el 70% del parque es térmico). En el caso de los países del Caribe, ese papel se asocia evidentemente a un proceso menos eficiente de la generación, con bajos niveles de rendimiento del parque de generación térmica.

**Gráfico 6**  
**INDICE GENERACIÓN CONTAMINANTE - IGC**  
 (Ton. de CO2 de la generación eléctrica / GWh tot electricidad)



Fuente: CEPAL 2003

En definitiva, como resultado del análisis realizado por CEPAL sobre la sostenibilidad de la oferta energética y la situación al año 2002, se obtuvieron conclusiones positivas en algunos casos y surgieron interrogantes en otros. Por ejemplo, surgen interrogantes respecto a los países con una fuerte dependencia de la dendroenergía.

No obstante, queda pendiente tratar esta problemática en un análisis no estático, sino dinámico. Es decir, es necesario diseñar un conjunto de escenarios posibles para los países de América Latina y el Caribe, asumiendo el desafío de volver sostenible el compromiso asumido en la Iniciativa Latinoamericana. Se requiere observar las condicionantes nacionales, subregionales y regionales, de manera que aquellos países o subregiones que no cumplen las metas planteadas en la Iniciativa Latinoamericana puedan aplicar políticas que les permitan acercarse a las mismas. Asimismo, esta medida ayuda a que aquellos países que sí las cumplen, pero que corren el riesgo de caer en incumplimiento, puedan redireccionar sus estrategias y políticas hacia un desarrollo sostenible del sector energético.

La detección de barreras específicas, junto con otras acciones debería constituir la base de las políticas públicas a favor de las energías renovables. Las barreras para la aplicación de medidas de eficiencia energética y de aprovechamiento de las energías renovables están bien documentadas y se clasifican generalmente en cinco tipos: técnicas, regulatorias, económicas, financieras e institucionales. En este documento se incluye un análisis de estas barreras a las que se agregó un nuevo tipo de obstáculo detectado, relacionado con determinados comportamientos sociales existentes en la región.

Del diagnóstico de este trabajo surge la necesidad de desarrollar y modernizar las estructuras institucionales a fin de lograr una verdadera integración de las políticas públicas que además permita sinergias con el financiamiento internacional y la inversión privada. Así como la tarea más importante del decenio pasado fue la construcción de una institucionalidad ambiental, la tarea fundamental de la próxima década debe ser lograr una verdadera transversalización del tema ambiental en la agenda económica y social. Un elemento esencial de la transición hacia la plena incorporación de la sostenibilidad ambiental en la agenda económica será considerarla como una oportunidad y no meramente como una restricción al desarrollo económico.

Por otra parte, es necesario reducir el espacio a múltiples fallas de gobierno que se abre durante el complejo proceso a través del cual se gestan, formulan, articulan y coordinan las intervenciones públicas. Asimismo, se debe mejorar la calidad e interacción de un conjunto importante de organizaciones, instituciones y políticas públicas que frecuentemente se consideran por separado como si se tratara de entidades con vida propia y efectivamente autónomas entre sí. Esto es común en varios de los casos analizados de programas que intentaron lograr una mayor penetración de las fuentes renovables, en los que se comprobó que no se contó con la información ni los incentivos suficientes para asegurar la necesaria integración, coherencia y coordinación de políticas sectoriales, y en relación con los objetivos generales de la política energética. Esta situación se agrava aún más con el hecho de que en todas las subregiones se observa una multiplicidad y atonicidad de actores internacionales – organismos gubernamentales e intergubernamentales, regionales y extraregionales, organizaciones no gubernamentales, etc.- que intervienen en diferentes ámbitos de la política (por lo general, en el diseño y la implementación de los proyectos).

Por lo tanto, en el caso de las fuentes renovables de energía, resulta claro que se necesitará de la determinación de las instancias y autoridades políticas para establecer los mecanismos necesarios de la misma forma que se hizo con el proceso de reforma al sistema energético. Se pretende por tanto que los países incorporen explícitamente en sus líneas estratégicas una mayor penetración de las fuentes renovables que contribuya a lograr una mayor seguridad energética; a una energización más eficaz en el marco de los programas de combate a la pobreza; a mitigar los problemas ambientales; y, dado el mayor uso de fuentes endógenas, al ahorro de divisas. Para ello, es fundamental construir alianzas con grupos locales dentro del marco de la cooperación internacional.

En el marco de este esquema, se propone reproducir las condiciones en que se apoyaron los cambios provocados por las reformas. En este sentido, si esos procesos se vieron acompañados por acciones dirigidas a modificar la organización institucional, los principios regulatorios y la modalidad de coordinación, entonces se deberá intervenir en el ámbito de las fuentes renovables:

- i) Para disponer de una institucionalidad más fuerte y acorde con la propuesta;
- ii) Para introducir modificaciones fundamentales a los marcos regulatorios existentes; y

- iii) En la organización de los mercados, el grado de descentralización jurisdiccional y las condiciones de acceso. Todos estos son ámbitos de acción subsidiaria del Estado.

En estos tres planos, la participación del Estado resulta fundamental e inevitable, pues deberá tener un papel coordinador en función del espacio construido para la viabilidad de las políticas e intervendrá directamente en la ejecución de las inversiones (por ejemplo, electrificación rural) y/o mediante instrumentos de fomento que hagan atractiva la participación de los inversionistas privados. Entre estos instrumentos, se incluyen los impuestos y subsidios que pueden operar sobre los precios de la energía, el impuesto a la sustitución entre fuentes y/o a la penetración de aquellas fuentes más limpias, cuyo fin es promover el uso racional de la energía y alcanzar objetivos de carácter ambiental y otros. Sin duda, el grado de intervención pública y el carácter de los incentivos dependerán de la situación de cada uno de los países.

En la actualidad, el tema de las energías renovables es puesto en la agenda pública por quienes se preocupan, ya sea desde la autoridad o de la sociedad civil, del medio ambiente. Ello resulta útil para estimular las iniciativas de aprovechamiento de las energías renovables, pero no es lo suficientemente consistente en el marco de las políticas energéticas, que han tendido a privilegiar las fuentes convencionales, pues al ingresar al espacio de lo energético con una visión fundamentalmente económica, las energías renovables pasan a segundo plano debido a sus mayores costos de entrada. Sin embargo, esta situación está cambiando lentamente, ya que otros temas de la agenda pública, asociados de una u otra forma al aprovechamiento de las energías renovables, tienen hoy un lugar prominente en las preocupaciones de los Estados nacionales, y en algunos casos subnacionales, de la mayoría de los países de la región.

Las diferentes iniciativas observadas en los países de la región deberían considerarse desde una visión integral del sector energético, lo que implica condicionar su evolución a las exigencias del desarrollo sostenible. De ahí, deberían surgir líneas estratégicas que orienten la formulación de las políticas públicas. Éstas deberían ponderar adecuadamente el papel de las energías renovables en el crecimiento económico, el empleo, el medio ambiente, el desarrollo rural, la energización universal y la gobernabilidad de los recursos, especialmente el agua.

En consecuencia, a partir de esta visión integral, se plantean cuatro temas relevantes e iniciativas con propuestas concretas para América Latina y el Caribe:

- Revaloración ambiental y social de la hidroenergía bajo las exigencias del desarrollo sostenible y no sólo en cuanto a su renovabilidad;
- Potenciación de la contribución de las fuentes renovables al desarrollo integral de las comunidades rurales;
- Uso racional de la leña; y
- Nuevas perspectivas para la biomasa y los biocombustibles

Estos desafíos deben abordarse considerando las oportunidades contenidas en la nueva Directiva Europea de Enlace sobre emisiones (Eurokyoto), que ofrece a la región la oportunidad de entrar a un régimen global de comercio de emisiones, tendiente a constituir un sistema institucionalizado en función de los proyectos ya identificados en la fase piloto del Protocolo de Kyoto, y evaluando la posibilidad de aplicar modalidades de compra garantizada (feed-in) que han demostrado tener mucho éxito en Europa.

Finalmente, podemos afirmar que las energías renovables y la eficiencia energética tienen un rol fundamental para el cumplimiento de las metas del milenio: combatir la pobreza (que afecta a más de 214 millones de personas) y promover el acceso a los servicios energéticos para toda la población.

# Obstáculos Para el Desarrollo de las Energías Renovables en América Latina

**Fernando Sánchez Albavera**

*Director de la División de Recursos Naturales e Infraestructura  
CEPAL, Naciones Unidas*

La idea de esta presentación es trazar un horizonte, un escenario, de lo que podría ser la labor de las comisiones parlamentarias, considerando, de un lado, cómo podríamos enfrentar los obstáculos que presenta la incorporación de las energías renovables dentro de los sistemas energéticos y por otra parte, a partir de la superación de esos obstáculos ver como se insertan las energías renovables dentro de una política de desarrollo endógeno.

La exposición tratará en consecuencia, sobre tres aspectos: las barreras y las restricciones; lo que hemos denominado una diplomacia para las energías renovables; y lo que podría ser un plan de acción de carácter regional. Las barreras económicas son conocidas. Si hacemos un análisis de los costos, encontraremos que las energías renovables tienen costos mayores que las energías convencionales. La Tabla 1 muestra -en términos generales- los costos promedio de generación e inversión que requieren las diversas fuentes de energía para su desarrollo.

**Tabla 1:**  
**Costos generación e inversión de las energías (en US\$)**

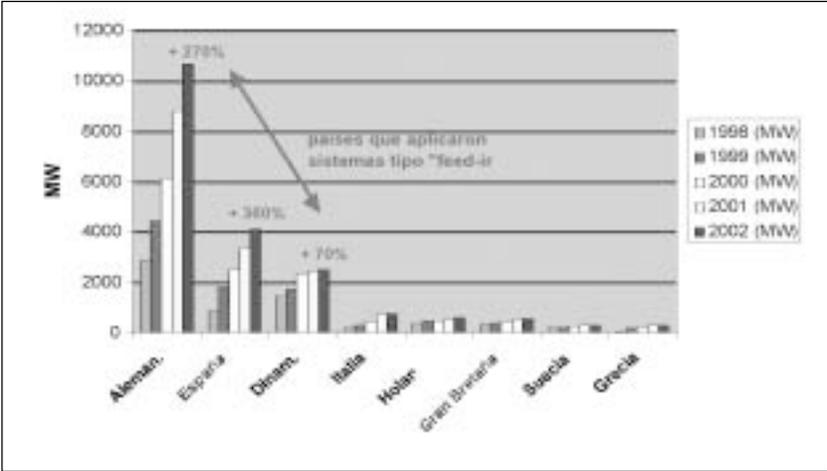
Tecnología	Costo promedio de generación	Inversión promedio
	(US\$ cents/ kWh)	(US\$/ Watt)
Ciclo combinado a gas	3.5 (3.0 - 4.0)	0.6 (0.4- 0.8)
Carbón	4.8 (4.0- 5.5)	1.2 (1.0- 1.3)
Nuclear	4.8 (2.4 - 7.2)	1.8 (1.6- 2.2)
Eólico	5.5 (3.0- 8.0)	1.4 (0.8- 2.0)
Biomasa (25 MW de combustión)	6.5 (4.0- 9.0)	2.0 (1.5- 2.5)
Geotermia	6.5 (4.5- 8.5)	1.5 (1.2- 1.8)
Pequeñas hidroeléctricas	7.5 (5.0- 10.0)	1.0 (0.8- 1.2)
Fotovoltaica	55.0 (30.0- 80)	7.0 (6.0- 8.0)

*Fuente: CEPAL, 2003*

Como vemos, se estima que el costo promedio de generación en una central de ciclo combinado es de \$3.5 centavos de dólar por Kilowat/hora, mientras que la generación eólica, usando biomasa o geotérmica se encuentra entre 5 y 7 centavos y la fotovoltaica en 55 centavos. Una política para el desarrollo de las energías renovables, requiere por tanto de subsidios, o como lo señalara el Secretario Ejecutivo de la CEPAL, debería aplicar los precios reales de las energías convencionales, cuantificando las externalidades negativas que éstas generan.

Diversos países otorgan subsidios o crean mecanismos de incentivos para las energías renovables. Hacia fines de los '90, en Estados Unidos, los subsidios a estas fuentes de energía se estimaban en 277 millones de dólares al año. En Alemania y España se aplica el sistema de compra garantizada: esto significa que el Estado regula el proceso energético de tal manera que garantiza la compra y la incorporación de una proporción de energías renovables, a través de diversos mecanismos. Ello ha permitido un significativo crecimiento de la energía eólica en Alemania y España. Se requiere por tanto combinar dosis de mercado con dosis de intervención del Estado de acuerdo a la realidad de cada país.

**Gráfico 1**  
**IMPACTOS DE LA "COMPRA GARANTIZADA" (FEED-IN) EN LA EXPANSIÓN EÓLICA EN PAÍSES DE LA UNIÓN EUROPEA**



Fuente: CEPAL 2003

Sin embargo, la sola consideración de los costos actuales supone una visión estática del problema, ya que la experiencia europea en la utilización de energía fotovoltaica y eólica, indica que existe una "curva de aprendizaje": el mayor uso de las energías renovables permite desarrollar economías de escala, lo que contribuye a la reducción de los costos. En la medida que se vaya ampliando la incorporación de fuentes renovables se irán creando las condiciones técnicas y económicas para la reducción de costos. Este es un proceso muy dinámico.

Las barreras financieras siguen siendo un problema complejo, debido a la ausencia de mecanismos financieros de fomento. Los costos de transacción son elevados en estas operaciones lo que encarece el financiamiento. Pocos países de la región han mantenido una banca de fomento. Si hablamos de intervención pública o de promoción, necesitamos mecanismos financieros de fomento. Los organismos regionales y subregionales de financiamiento, como el Banco Interamericano de Desarrollo y la Corporación Andina de Fomento, podrían cumplir un papel destacado en esta materia.

Consecuentemente, tenemos dos áreas de acción que son fundamentales. Por un lado, los países deberían considerar la posibilidad de aplicar créditos de fomento; y por otro, deberían instruir a sus delegados en los organismos financieros regionales y subregionales para que dichas entidades promuevan el desarrollo de energías renovables.

Las comisiones de presupuesto de los parlamentos tienen un papel importante que cumplir para ir superando las barreras financieras. ¿Qué porcentaje del Presupuesto de la República se asigna para analizar el potencial de las energías renovables? Sin contar con cifras oficiales sobre esto, es muy razonable suponer que este porcentaje es casi cero. Generalmente hemos conocido del potencial de las energías renovables por que ha venido la ayuda internacional, particularmente de la Comisión Europea. Si no conocemos el potencial de nuestros recursos, mal podemos diseñar políticas de promoción, mal podemos llamar a la participación del sector privado, si no sabemos que es lo que tenemos para ofrecer. Se requiere fortalecer la asignación de recursos y la institucionalidad correspondiente vinculada a la promoción de las fuentes renovables de energía.

En este sentido, es muy importante también el papel que deben desempeñar los gobiernos locales y los gobiernos regionales. El apoyo a las fuentes renovables debería surgir de un esfuerzo descentralizado ya que las energías renovables deberían fomentarse en el contexto de políticas más amplias de desarrollo local y regional y de combate a la pobreza. En esta orientación radica la fuerza para que las fuentes renovables ocupen un lugar importante en la agenda de la gestión pública. Se requiere por tanto, fortalecer la capacidad técnica de los gobiernos locales y regionales para desarrollar proyectos. En la mayoría de nuestros países, estamos asignando muy pocos recursos a los gobiernos locales y regionales para que tengan esa capacidad. Todo lo anterior requiere de la intervención del Poder Legislativo, el cual aprueba las leyes de presupuesto nacionales. Allí se deben consignar las atribuciones y recursos correspondientes.

Sin embargo, las barreras económicas y financieras no son las únicas. Existen también barreras técnicas que reclaman la intervención de las comisiones parlamentarias ya que tienen relación con la forma en que han sido concebidos los marcos regulatorios. Las reformas energéticas de la mayoría de los países de América Latina, no incorporaron el problema de las energías renovables ya que no establecen distinciones entre las diferentes fuentes de energía, todas son tratadas por igual. Tras poco más de una década de experiencia con las reformas energéticas, todo indica que estos marcos regulatorios deberían ser revisados, observando si las reformas efectivamente tuvieron como resultado la eficiencia que se buscaba y si el concepto de eficiencia utilizado no se entiende solamente como rentabilidad privada, sino en términos de desarrollo sostenible.

El concepto de eficiencia para el desarrollo sostenible debe ser puesto en debate en los parlamentos nacionales; y las organizaciones de la sociedad civil deberían aportar a dicho debate, para poner en cuestión la sustentabilidad de los sistemas energéticos.

Las energías renovables no están incorporadas en los marcos regulatorios, tampoco el tema del uso eficiente de la energía, que también es un tema fundamental. Existen inclusive normas que imposibilitan la incorporación de las energías renovables y que tendrían que ser levantadas para que estas sean incorporadas. Es el caso de los plazos establecidos para los contratos de compra de energía de las distintas fuentes, que consideran un plazo máximo de 36 meses. Por otra parte, los límites a la capacidad de los proyectos que pueden ser incorporados al mercado energético, afectan los emprendimientos de energías renovables que generalmente son pequeños.

Estamos frente a una seria barrera de carácter institucional y regulatorio que también debería ser abordada por los parlamentos nacionales tanto para conocer la disponibilidad de recursos como para aplicarlos, y también para generar capacidades de elaboración y evaluación de proyectos, en las respectivas localidades y regiones.

Desde el punto de vista de la sostenibilidad ambiental y la generación de nuevas oportunidades de desarrollo local y regional, podemos afirmar que las energías renovables cumplen un rol fundamental y por ende, ameritan ser incorporadas en las políticas energéticas nacionales. Hasta la fecha, existe una tendencia marginal a la utilización de estas fuentes: se entienden estos proyectos como casos excepcionales, para llevar electricidad a zonas aisladas, en programas de electrificación rural y otros. Son pocos los países de la región que tienen políticas integrales sobre la materia.

De lo que se trata es de propiciar que el acceso a la energía se encuadre dentro de políticas orientadas al desarrollo local y regional. Las energías renovables son una alternativa en muchas zonas de extrema pobreza. Existen en la región alrededor de 227 millones de pobres. Esta es la realidad que tenemos que afrontar y que debemos transformar.

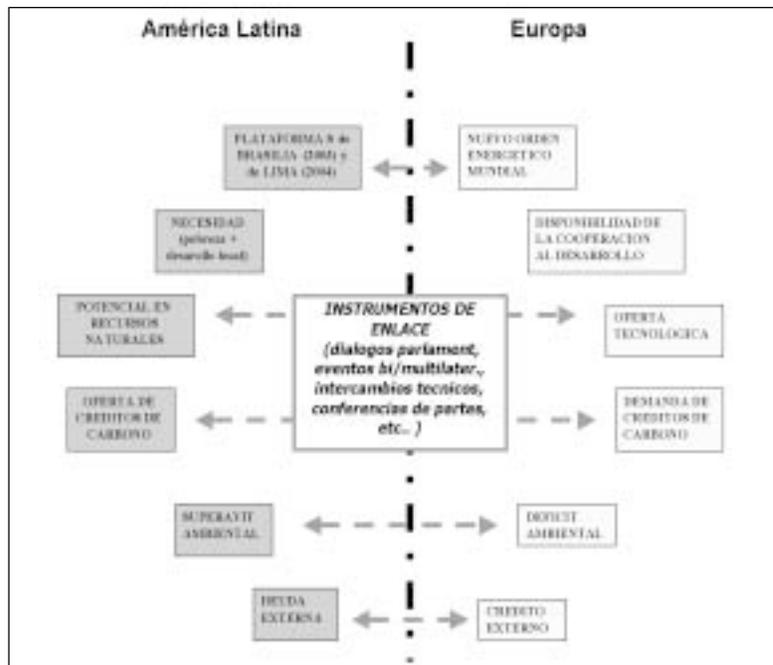
El combate a la pobreza es un asunto de interés público que no va a ser abordado por el sector privado aunque su cuota de contribución es sin duda fundamental. No se le puede pedir al sector privado lo que no puede hacer o lo que no le interesa hacer. Quien tiene que ocuparse de estos temas es evidentemente el Estado y aquellas organizaciones de la sociedad civil que se constituyen para trabajar sobre temas de interés público, las cuales están muy involucradas en los temas del desarrollo sostenible. Las organizaciones ciudadanas deberían tener un papel muy activo en la formulación de políticas y en la adaptación o corrección de los marcos regulatorios.

Así como es importante destacar la contribución que las energías renovables pueden proporcionar al desarrollo endógeno, es también necesario ubicar el tema en el marco de una nueva "diplomacia económica" internacional. El desarrollo del mercado de créditos de carbono debería convertirse en un asunto estratégico para nuestros países, ya que puede proporcionar la factibilidad económica requerida para el fomento de las energías renovables.

En este campo de acción hay mucho que discutir y hablar sobre el intercambio de emisiones aunque hay una serie de problemas que tenemos que avanzar sobre la base de

la institucionalidad vigente. Nuestros países deberían desarrollar una capacidad local de generación de proyectos, para entrar dinámicamente a estos mercados de créditos de carbono. Existe una complementariedad de intereses a nivel internacional. En Europa no tienen lo que nosotros tenemos, esto es, capacidad para generar un desarrollo energético sustentable. Ellos tienen una oferta tecnológica, mientras que nosotros tenemos los recursos. Ellos están demandando créditos de carbono y nuestros países pueden proporcionárselos. El siguiente cuadro ilustra algunos de los posibles ejes de negociación entre Europa y América Latina.

**Cuadro 1**  
**ELEMENTOS DE NEGOCIACIÓN ENTRE EUROPA, Y AMÉRICA LATINA**



Fuente: CEPAL 2003

La energía siempre ha sido un factor fundamental de la geopolítica mundial. Hemos visto los acontecimientos bélicos de los últimos años donde el petróleo y el gas han estado en el eje de los conflictos bélicos. La cuestión energética es fundamental para que el Protocolo de Kyoto tenga vigencia efectiva y permita avanzar hacia una nueva civilización energética mundial.

Para alcanzar un nuevo orden energético mundial, necesariamente tendría que producirse un ajuste petrolero. El petróleo debiera encarecerse (reflejando su costo real) a través de algún tipo de impuesto, que permita financiar un orden energético distinto y sustentable. Este es un gran tema de negociación a plantear en los foros de las Naciones Unidas, no como una confrontación con los países desarrollados por el precio del petróleo, sino como un ajuste que permita avanzar hacia una nueva civilización

energética, que sólo podría concretarse a partir de la segunda mitad de este siglo. Previsoramente, el ajuste debe empezar a plantearse desde esta primera mitad.

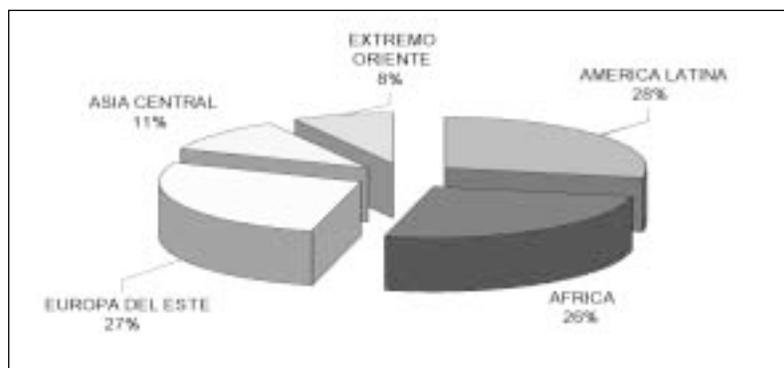
Tenemos que ubicar el problema en el marco de una nueva visión de las relaciones internacionales. La Plataforma de Brasilia sobre el papel de las energías renovables en los países de América Latina, es un avance pero existe mucho trabajo por hacer. Estos asuntos no están en la orden del día en nuestros países. Los países de la región no están convencidos todavía, ni suficientemente compenetrados de la importancia del tema de las renovables como un factor estratégico mundial, de cara a la construcción del futuro.

La necesidad de fortalecer el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía en la región y en el mundo, permite comprender la importancia de la Conferencia de Bonn, a realizarse en Junio de 2004. Evidentemente, un continente con una elevada dependencia energética, como es Europa Occidental, necesita plantear el tema de la energía como un punto central de su seguridad. En Europa, la energía ya es un tema sustantivo en las negociaciones internacionales. Para América Latina también debe serlo.

El tema de las energías renovables debería ser ubicado en el marco de la geopolítica latinoamericana, como parte de las relaciones internacionales y dentro de un enfoque multilateral. Tenemos que replantear los conceptos de cooperación internacional que hemos venido manejando. Nosotros hemos sido receptores pasivos de la buena intención de alguna agencia europea o norteamericana, y no hemos tenido capacidad de replica ni respuesta desde el punto de vista de la asignación de recursos. Necesitamos de una nueva diplomacia energética, que centre el tema en las energías renovables.

Los países de América Latina han empezado a tomar conciencia de la importancia de este enfoque. La región da cuenta del 28% de la cartera de proyectos que están en negociación en el mercado internacional de créditos de carbono, como vemos en el Gráfico 2.

**Gráfico 2**  
**DISTRIBUCIÓN REGIONAL DE LOS PROYECTOS APROBADOS**  
**EN PROTOTYPE CARBON FUND- BANCA MUNDIAL**



Fuente: CEPAL 2003

Con respecto a la distribución de los proyectos en los diferentes países de la región, destacan los casos de Ecuador que tiene proyectos por 11 millones de dólares, Perú con 20 millones y Colombia, Chile y Brasil con 22 millones de dólares cada uno (Tabla 2).

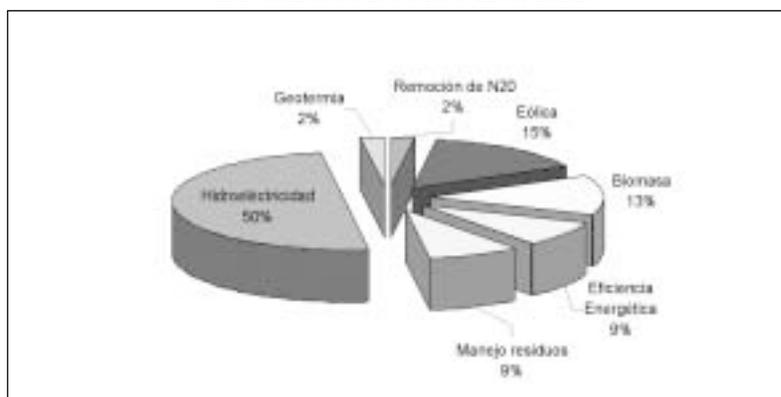
**Tabla 2**  
**PAÍSES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE EN EL MERCADO MDL**

País	Cantidad de Proyectos	Monto (US\$ millones)	Emisiones (tCO <sub>2</sub> e)
Nicaragua	1.0	0.5	141,600.0
El Salvador	2.0	1.4	347,400.0
Bolivia	1.0	1.8	713,990.0
Jamaica	1.0	2.5	457,200.0
Guatemala	2.0	8.1	2,168,231.0
Ecuador	7.0	11.2	3,239,320.0
México	3.0	17.7	5,083,400.0
Perú	3.0	20.2	6,026,191.0
Costa Rica	7.0	21.0	4,765,201.0
Panamá	3.0	21.4	3,952,735.0
Colombia	3.0	22.7	9,653,000.0
Chile	5.0	27.3	7,423,973.0
Brasil	8.0	54.9	11,319,026.0
<b>TOTAL</b>	<b>48.0</b>	<b>210.6</b>	<b>55,291,267.0</b>

Fuente: CEPAL 2003

Sin embargo, la mayoría de estos proyectos involucran a fuentes hidráulicas (50%). Falta desarrollar proyectos en otros tipos de energías renovables.

**Gráfico 2**  
**CANTIDAD DE PROYECTOS POR TECNOLOGÍA, MERCADO DE CARBONO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**



Fuente: CEPAL 2003

Cabe destacar también los avances legislativos en materia de energías renovables, que han desarrollado algunos países de la región latinoamericana. En este sentido, la experiencia de Brasil es muy interesante; un ejemplo concreto de la voluntad legislativa. La Ley 10.438, que crea el programa de incentivo a las fuentes alternativas, plantea una meta del orden de los 3.300 MW para el año 2006. Perú también cuenta con una interesante iniciativa: el fondo de electrificación rural del Perú, que comprende una serie de proyectos en beneficio de 4 millones de personas. Este fondo se nutre del 2% las utilidades de las empresas del sector eléctrico nacional.

Además de ubicar la energía en el plano de las relaciones internacionales, también debemos considerarla como un aspecto central dentro de las políticas de combate a la pobreza. Las energías renovables no deben verse sólo como un asunto de electrificación, sino también como una manera de generar empleo. El aprovechamiento de estas energías crea fuentes de trabajo y posibilita un mayor desarrollo endógeno, a nivel local y regional.

La incorporación de las energías renovables debería promover el desarrollo en el marco de un nuevo orden energético. Esta es una responsabilidad social del Estado, en el marco de la lucha contra la pobreza y la búsqueda de un desarrollo sostenible, que garantice el bienestar de las futuras generaciones. Estos esfuerzos debieran ser apoyados por un programa de cooperación internacional.

En síntesis, tenemos que definir políticas y programas nacionales, pero también tenemos que decidir qué podemos hacer juntos. Tenemos la posibilidad de poner en marcha programas que comprendan a varios países de la región. Por ejemplo, existe un potencial de explotación conjunta de energía geotérmica entre Ecuador y Colombia; también existe la posibilidad de un programa macro-regional entre Bolivia, Chile y Perú para generar nuevas opciones de desarrollo en las zonas alto andinas, basándose también en la geotermia. Junto con ello, tenemos que concertar acciones conjuntas, reorientar o generar nuevos programas de crédito de los organismos financieros internacionales, regionales y subregionales. Por cierto, el próximo encuentro internacional de Bonn es importante para la discusión, pero más aún lo que podamos emprender después de dicha Conferencia.







## **CAPÍTULO 3**

---

### **DESAFIOS DE LA SOCIEDAD CIVIL Y EL PARLAMENTO LATINOAMERICANO**



# Los Desafíos Prioritarios desde la Perspectiva de la Sociedad Civil: Rol y Agenda de las ONG´s y los Movimientos Sociales

**Pablo Bertinat**

*Programa Argentina Sustentable*

*Miembro del Programa Cono Sur Sustentable*

**E**l incremento de la demanda energética en el planeta y en particular en nuestra región es un dato incontrastable de la realidad. Más allá de los altibajos producidos por las cíclicas crisis que afectan el denominado “desarrollo” en unos u otros países y en mayor o menor medida a la región en general, la tendencia indica un crecimiento sostenido de los indicadores de consumo de los diferentes tipos de energías.

Hoy está en debate en la región la seguridad de abastecimiento energético, y es sólo uno de los problemas emergentes de la profunda crisis estructural del sector energético de nuestros países, que muchos se niegan a ver. La amenaza a la seguridad de abastecimiento nos debe permitir poder analizar y buscar las causas reales de esta situación.

Uno de los factores determinantes de la crisis es el hecho que la oferta de energía primaria de nuestra región, depende fuertemente de los combustibles fósiles, como vemos en la tabla siguiente.

**Tabla 1**  
**DEPENDENCIA DE LOS COMBUSTIBLES FÓSILES (PETRÓLEO Y GAS NATURAL)**  
**EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**

Región	Dependencia
MERCOSUR más Chile	Más del 60%.
Comunidad Andina de Naciones	Más del 70%
Países del Caribe	Más del 79%
Países de Centroamérica	Más del 50%

*Fuente: Elaboración propia en base a datos de CEPAL, 2003.*

El hecho de depender prácticamente de solo dos energéticos (petróleo y gas), atados a las cotizaciones del mercado mundial, torna sumamente inestable el abastecimiento de energía. Además, la mayoría de nuestros países dependen de la importación de estos combustibles para resolver la demanda de estas fuentes de energía, generando una fuerte dependencia de los países productores y quedando a merced de los vaivenes del precio de estos combustibles en el mercado internacional.

Existe también un uso no sustentable de otros recursos energéticos. La región cuenta con diversos proyectos energéticos que utilizan fuentes renovables, como la biomasa y la hidroelectricidad, pero su uso no es sustentable, ya que se caracteriza por: la concentración y transnacionalización de la propiedad de los recursos energéticos; los impactos ambientales y los costos sociales de los proyectos; y los problemas de acceso a los servicios energéticos que de allí se derivan. Tal es el caso de los mega proyectos hidroeléctricos, que han significado el desplazamiento de las comunidades aledañas y la destrucción del patrimonio natural y cultural en las zonas donde se instalan las mega represas.

A ello se agrega el debilitamiento del rol de los Estados en el control estratégico, la planificación, gestión y manejo de los recursos energéticos disponibles y las reservas existentes. Las políticas de liberalización y privatizaciones impulsadas en América Latina durante las últimas décadas, concretadas a través de las reformas impulsadas por organismos económicos multilaterales (Banco Mundial, OMC, FMI, entre otros), redujeron a los Estados nacionales a un rol de meros espectadores de los cambios producidos, o fueron cómplices de la entrega de los recursos energéticos a diferentes empresas transnacionales. De esta manera, los recursos energéticos pasaron a ser “commodities” exportables, en muchos casos sin restricción ni control, para ganancia de las empresas beneficiadas en este proceso. Intentando suplir el rol del Estado como defensor del patrimonio, se han impuesto sistemas de regulación insuficientes y en muchos casos, simplemente no existen.

Además, los criterios que promueven la integración energética regional en base a este modelo económico, obedecen fundamentalmente al interés de maximizar la rentabilidad corporativa de las compañías energéticas, y no a una integración que garantice el bienestar de los pueblos y el resguardo de los recursos naturales. Esta premisa se ha traducido en un modelo energético sumamente vulnerable y concentrador de los recursos.

Quienes debiéramos ser los beneficiarios del uso de los diferentes recursos, somos hoy rehenes de un conjunto de empresas que, en el afán de maximizar sus ganancias, minimizaron inversiones y priorizaron permanentemente su rentabilidad económica por sobre el abastecimiento de la población, ante la mirada pasiva y en algunos casos cómplice de los gobiernos.

La crisis también se debe a que el sistema energético actual no es capaz de asegurar el acceso a los beneficios que brindan los recursos energéticos, al conjunto de la población de nuestros países, para garantizar condiciones de vida dignas. Aunque anualmente se incrementa el consumo de energía todos los países de la región, estos incrementos no garantizan la satisfacción de las necesidades básicas de sectores importantes de nuestros pueblos, tanto en cantidad como en calidad de acceso a los diferentes energéticos. Para resolver esta inequidad no necesariamente se requiere aumentar el consumo de energía, sino reducir el sobreconsumo en los reducidos sectores que concentran la mayor parte de los recursos. No podemos incrementar permanentemen-

te los índices de consumo de energía, sin asociarlo a la satisfacción de necesidades en un ambiente de equidad. Es indispensable avanzar en tasas de intensidad energética decrecientes y abandonar el paradigma orientado sólo al incremento de la oferta de energía.

Es imposible encontrar una salida a esta crisis sin replantearse la reestructuración del consumo energético en los diversos sectores. En el sector transporte, es necesario revisar las fuentes de abastecimiento, la eficiencia energética y la cobertura de servicios para toda la población; en el sector productivo, es fundamental cuestionar la transferencia de industrias energointensivas y contaminantes desde los países del norte, que se aprovechan de nuestras permisivas legislaciones, incrementado la intensidad energética del sector. En el sector residencial, se requiere replantear la estructura de consumo y prestar atención a aquellos sectores que aún no tienen un acceso digno a los bienes energéticos.

Esta revisión crítica supone abandonar una falacia ampliamente sostenida por las estructuras de poder en nuestros países, para justificar las políticas de “desarrollo”: “primero el crecimiento económico y luego el medio ambiente”. Con dicho argumento, se han consumado los mayores desastres ambientales y económicos para nuestros pueblos, como han sido las experiencias de Yacyretá o Atucha II en Argentina. Los crecientes problemas de sustentabilidad y la reciente crisis asociada al sector energía, evidencian que no existen esos supuestos “dos tiempos”.

Las metas de crecimiento sostenido, asociadas a indicadores macroeconómicos como el producto interno bruto (PIB), han aparejado gravísimos problemas de sustentabilidad social, ambiental y política para nuestra región. Así lo evidencian la contaminación producida por el uso de combustibles fósiles; el ya indiscutible incremento de la concentración de gases de efecto invernadero; y el consecuente incremento del efecto de calentamiento global.

Por ello, cuestionamos el paradigma del crecimiento económico, que en nuestra región está fundamentalmente asociado a actividades productivas orientadas a la exportación de commodities. Proponemos construir y aplicar nuevos indicadores de desarrollo, que nos permitan testear aspectos fundamentales de la sustentabilidad, como es el acceso del conjunto de la población no solo a las condiciones necesarias para su subsistencia física, sino también al ejercicio de los derechos económicos, sociales, políticos, culturales y ambientales para una vida digna, más allá de la mera subsistencia física.

Bajo estas premisas, creemos firmemente que las fuentes de energía, la energía obtenida de éstas y sus mecanismos de intercambio, no deben ser tratados como mercancías. Debemos debatir respecto al carácter público de los servicios energéticos, teniendo en cuenta que los recursos utilizados para la producción de energía son un patrimonio de los pueblos y por ende, constituyen bienes públicos. Ello cobra relevancia si se considera la importante cantidad de personas que no tienen un acceso digno a los servicios energéticos, entre otros recursos básicos para una vida digna.

La crisis de abastecimiento y las reuniones internacionales han abierto algunas puertas para impulsar un debate en el cual organismos de gobierno, legisladores, sociedad civil, etc, nos encontramos en la búsqueda de alternativas para enfrentar la presente situación. En este marco, la próxima Conferencia Internacional de Energías Renovables a realizarse en Bonn (Junio 2004), es una oportunidad para potenciar este debate. A nuestro juicio, la agenda de la discusión nacional e internacional debe tener en cuenta la diversificación de la oferta energética; la renovabilidad y sustentabilidad en el uso de fuentes de energía; la revisión del rol del sector público y la diversificación de los actores involucrados en la gestión y planificación del sector.

### **Diversificación de la oferta energética**

El múltiple objetivo de lograr un abastecimiento energético seguro, así como disminuir el impacto ambiental de la ejecución del mismo, requiere la diversificación de la matriz energética, incorporando nuevas fuentes de generación: eólica, mini y micro hidráulica, geotérmica, biomasa, captura de metano.

Esta diversificación requiere instaurar el concepto de "fuentes de generación distribuidas" que si bien en primera instancia aparecen como más dificultosos de operar, proporcionan mayor estabilidad a los sistemas eléctricos.

Por ello, se necesita la construcción de herramientas concretas, que faciliten y promuevan la diversificación de la oferta energética en base a fuentes renovables. En general, están produciéndose positivas propuestas legislativas que, sin embargo, pueden quedar en letra muerta si no se facilitan los mecanismos necesarios para su puesta en marcha.

Reconociendo las dificultades de incorporar a los actuales actores de los mercados eléctricos privatizados en la concreción de estas iniciativas, es necesario fortalecer la participación de cooperativas, municipios, asociaciones de usuarios y en general, diversos actores de gobierno y la sociedad civil, para la gestión y aprovechamiento de los recursos energéticos locales. Esto permitiría, adicionalmente, recuperar y mantener el control local sobre estos recursos disponibles.

### **Renovabilidad y sustentabilidad en el uso de fuentes de energía**

La utilización de fuentes caracterizadas como "renovables", sin asegurar adecuadas condiciones de sustentabilidad, pueden producir consecuencias adversas y en muchos casos, alcanzando una magnitud de perjuicio social y ambiental similar o equivalente al producido por las fuentes no renovables de energía.

Coincidimos con la idea de que la renovabilidad es un atributo de las fuentes energéticas, mientras que la sustentabilidad es un atributo de su uso. Respecto de la primera, promovemos la generación de energía en base a fuentes renovables, a fin de reducir el consumo y dependencia de combustibles fósiles, aumentar la seguridad en el abas-

tecimiento de energía y la continuidad del suministro, teniendo también en cuenta que es imprescindible reducir los daños ambientales que apareja el uso de combustibles convencionales, como la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera.

Sin embargo, un uso sustentable de los recursos energéticos supone no ocasionar más problemas de los que se pretenden evitar, en términos de costos e impactos sociales y ambientales. Aun cuando la fuente energética utilizada esté en la categoría de "renovable", su utilización no necesariamente es sustentable. Tal es el caso - por ejemplo- de aquellos emprendimientos hidroeléctricos que por su dimensión, su emplazamiento, sus características de diseño y construcción, producen perjuicios mayores a los beneficios energéticos obtenidos. Los megaproyectos hidroeléctricos aparejan, entre otras cosas:

- Procesos de sedimentación que disminuyen progresivamente la capacidad de almacenamiento de los embalses. El Banco Mundial ha calculado que año a año se pierde entre el 0,5 y el 1 % de la capacidad total de los embalses. Al mismo tiempo estos sedimentos pueden tornar inutilizable las plantas de generación eléctrica (ver "12 razones", documento de IRN)
- Los grandes embalses pueden emitir cantidades sumamente significativas de GEI. Plantas de generación hidroeléctrica instaladas en países tropicales pueden llegar a emitir la misma cantidad de GEI que plantas de igual potencia trabajando a gas.
- Entre 40 y 80 millones de personas en el planeta han sido desplazadas de sus hogares debido a la construcción e implementación de las grandes obras hidroeléctricas,
- En su mayoría, las obras de los megaproyectos hidroeléctricos tuvieron importantes sobre-costos, tardaron mucho más tiempo de lo previsto y no cumplieron con los objetivos propuestos, según demuestran evaluaciones de los propios organismos multilaterales de crédito.
- Las grandes obras hidroeléctricas concentran gran cantidad de financiamientos, que podrían destinarse a otras iniciativas de generación energética más sustentable, en base a los mismos recursos hídricos u otras fuentes de energía.

Otro ejemplo de utilización no sustentable de fuentes renovables es el aprovechamiento de la dendroenergía. Para utilizar esta fuente de manera sustentable, se requiere evaluar las condiciones particulares de cada región y realizar estudios particulares en las zonas donde se utilizarán estos recursos. En el caso de los biocombustibles, es necesario pensar en el ciclo completo de generación y aprovechamiento de energía, más allá de su aplicación en un determinado sector (transporte, por ejemplo), considerando las diferentes alternativas existentes para el uso del suelo; el ciclo particular de las plantaciones necesarias para los energéticos, etc. En todos los usos biomásicos, las condiciones de sustentabilidad suponen tener en cuenta que:

- No se debe producir biocombustible a expensas de la soberanía alimentaria.
- No se deben incrementar los costos sociales producidos por su uso.

- No se deben incrementar los costos ambientales en la producción y aprovechamiento de los recursos.

Similares premisas son válidas para las fuentes de energía consideradas como “renovables” pero que su uso puede o no presentar características sustentables. Es indispensable construir una matriz de evaluación de los actuales proyectos energéticos en la región, basados en fuentes renovables, analizando caso a caso si estos emprendimientos constituyen proyectos sustentables o no.

Una salida real para superar la crisis energética sólo será posible a través del uso realmente sustentable de las diferentes fuentes de energías renovables. Con miras a superar los problemas que queremos resolver y no agudizarlos, no basta promover la inserción de energías renovables en las diversas matrices energéticas, sino que es necesario asegurar la sustentabilidad de su uso, identificando cuáles son aquellas fuentes y sus diferentes formas de aprovechamiento. Es indispensable no separar los análisis de renovabilidad de los de sustentabilidad.

### **Rol del sector público y diversificación de actores**

Si bien el actual desarrollo de las estructuras energéticas responde a un patrón mundial de apropiación de los recursos naturales donde se prioriza la rentabilidad de las empresas, la promoción de una política energética sustentable supone un papel no pasivo por parte del Estado y un mayor involucramiento de la sociedad civil.

Es indispensable que los Estados de la región recuperen su rol en la planificación del desarrollo energético, asumiendo los desafíos de la sustentabilidad, fortaleciendo las estructuras de planificación y decisión, con una visión estratégica y de largo plazo. La economía de mercado, con las reglas actuales, no puede –por sí sola- promover y gestionar los cambios necesarios. La experiencia de diversos países evidencia que el desarrollo de nuevas fuentes energéticas requiere un fuerte impulso del estado u organismos asociados. Asimismo, las fuentes convencionales actualmente utilizadas también requirieron fuertes subsidios del Estado para su uso y en muchos casos, estos subsidios aún siguen existiendo.

Adicionalmente, las reformas y gestiones necesarias para avanzar hacia una matriz energética sustentable sólo podrán avanzar si se involucra efectivamente a la sociedad civil, las comunidades locales y las organizaciones ciudadanas, en los análisis, planificaciones y evaluaciones de las diferentes alternativas, generando espacios de participación ciudadana directa. La democratización de la gestión y las decisiones son fundamentales para modificar el curso del desarrollo energético en la región.

Junto con ello, se requiere una dedicada acción sobre la demanda de energía, a fin de promover en la matriz de consumo mayores opciones por alternativas renovables y sustentables. Por ejemplo, para modificar la estructura de consumo energético en el

sector transporte, actualmente muy dependiente de fuentes combustibles fósiles convencionales, se necesitan cambios sobre los diversos sistemas y servicios del área.

Por cierto, la promoción de las fuentes de energía renovable en las matrices energéticas de la región y el uso sustentable de los recursos, requiere la superación de barreras políticas, económicas y tecnológicas. Se debe estar alerta a que la reducción de barreras no genere la reducción de los estándares solicitados a las fuentes fósiles, ya de por sí insuficientes. Adicionalmente, es necesario contextualizar las barreras existentes en los diferentes países de la región y proponer las medidas adecuadas a los diversos escenarios.

Algunas de las actuales barreras para la promoción de las energías renovables y sustentables, son:

- a) **Barreras políticas:** CEPAL plantea que un factor de motivación para la intervención pública es la percepción de un problema. Hoy, podemos decir que los gobiernos de la región perciben los problemas de la falta de seguridad en el abastecimiento y la escasez de los recursos energéticos propios.

Sin embargo, nuestros gobiernos aún no perciben otros problemas del sector, como el deterioro sobre el medio ambiente y las demandas sociales por servicios dignos. Aunque la percepción de aquellos problemas motiva que la problemática energética se incluya en las agendas políticas, ello no es garantía de una diversificación de matrices energéticas a partir de la inserción de fuentes renovables sustentables. Por el contrario, las soluciones propuestas por nuestros gobiernos plantean soluciones convencionales, desde una lógica empresarial propia del régimen de libre mercado.

En este sentido, la principal barrera política por vencer es la idea aún generalizada en los decisores políticos- que las fuentes de energía renovables son fuentes "marginales" e "inmaduras", sin posibilidades de acceder a los "grandes mercados". Sin embargo, los programas implementados en muchos países del norte y también de nuestra región nos muestran que es posible insertar estas fuentes en las estructuras de consumo.

Adicionalmente, las políticas sobre energía deben reconocer este recurso en su calidad de servicio público básico, teniendo en cuenta la obligación de los Estados de garantizar el acceso a la energía en condiciones de respeto por el medio ambiente y de equidad en el acceso para la población, asegurando las condiciones necesarias para una vida digna.

- b) **Barreras económicas:** La incorporación de nuevas fuentes en las matrices energéticas de los diferentes países y regiones siempre ha requerido incentivos, subvenciones y otros mecanismos, que permitieran ponerlas en condiciones de competitividad económica con las fuentes existentes.

Sin embargo, el mercado energético –concentrado en torno a las fuentes convencionales- deja a las alternativas energéticas sustentables a una distancia mucho menor que en otras épocas, en términos de competitividad. Ello porque las fuentes convencionales, y especialmente los combustibles fósiles, no internalizan en sus cuentas los costos ambientales y sociales de su utilización. Si incorporásemos estas externalidades en las cuentas de energía, seguramente no haría falta vencer ninguna barrera económica para potenciar las nuevas fuentes.

Para abordar estas barreras podemos adoptar diversos caminos. Por ejemplo, podríamos establecer mecanismos inversos a los de los bonos de carbono, entendidos como “penalizaciones de carbono” proporcionales a la emisión de las fuentes, sincerando los costos ambientales del uso de combustibles fósiles.

Otros caminos para la generación de condiciones de competitividad de las potenciales fuentes de energía, podrían consistir en un mix de subsidios, exenciones impositivas y políticas de precios favorables, que permitan a las diferentes fuentes sustentables competir con la lógica de mercado actual, a través de un impulso inicial.

- c) **Barreras tecnológicas:** De modo similar a las barreras económicas, existen diversas barreras que obstaculizan el desarrollo de nuevas tecnologías para el desarrollo de las energías renovables no convencionales, debido a la extendida idea de “marginalidad” con que se concibe a estas fuentes en los espacios de decisión política.

Sin embargo, existen diversas muestras respecto de las amplias posibilidades de las tecnologías utilizadas para la generación de energía a partir de fuentes renovables, de manera sustentable. Nuestra región posee experiencias de emprendimientos micro y mini hidráulicos que han utilizado tecnologías locales, producidas íntegramente en la región. También existen importantes potenciales en las iniciativas de energía geotérmica, biomasa y eólica; todo esto con el beneficio adicional de la generación de empleos. Sin embargo, es indispensable la acción de políticas que impulsen los desarrollos locales.

Para concluir, podemos asumir que hace falta insertar fuentes renovables utilizadas de manera sustentable en las matrices energéticas. Sin ellas, será imposible lograr el abastecimiento energético y aliviar los problemas medioambientales. Evidentemente, no se puede esperar la madurez económica de todas las fuentes disponibles pasivamente. Además, como hemos señalado, ninguna fuente de las actualmente predominantes se instaló “madura” económicamente. Todas fueron fuertemente subsidiadas e incluso hoy reciben entre 200 y 250 mil millones de euros al año en subsidios de los contribuyentes (Declaración de CURES, 2003).

Mientras se avanza en la incorporación de las externalidades ambientales en los costos de estas fuentes, en el corto plazo es imprescindible redireccionar los actuales subsidios, hacia fuentes renovables sustentables o modernas. Ello no ocurrirá de ma-

nera espontánea por el mercado; razón por la cual son necesarias claras políticas públicas en este sentido.

Citando a CEPAL, en su trabajo "Energías renovables y eficiencia energética en América Latina y el Caribe. Restricciones y perspectivas" (Octubre 2003), concordamos en la idea que *"la demanda energética se "construye" en función del desarrollo socio-económico, con posibilidades reducidas de intervención pública tradicional, es decir intervención enfocada en el comportamiento individual de los consumidores y en soluciones tecnológicas. Una posible conclusión de este punto de vista es que las intervenciones del Estado deben concentrarse en temas más fundamentales de desarrollo, en lugar de persistir en la formulación de una política específica de eficiencia energética y promoción de las energías renovables"*. Por ende, no es posible resolver los problemas energéticos sin una visión del modelo de desarrollo establecido, revisando aquellos elementos estructurales que obstaculizan una política energética sustentable.

Aunque los gobiernos de la región se han pronunciado a favor de la inserción de las fuentes renovables en las matrices energéticas, muchos de los argumentos en las decisiones políticas señalan que no es posible avanzar más rápido y/o que no están dadas las condiciones para el desarrollo de nuevas fuentes, premisas que es necesario modificar. Sin embargo, hace ya un tiempo que el problema central para la inserción de nuevas fuentes no es exclusivamente tecnológico (como lo demuestran países y localidades que han avanzado en este sentido), razón por la cual es necesario también promover la superación de las barreras políticas, económicas y legales que obstaculizan el desarrollo de una política energética sustentable en la región.



# Políticas Públicas para la Promoción de las Energías Renovables No Convencionales: El Programa PROINFA de Brasil

*Diputado Fernando Ferro  
Brasil*

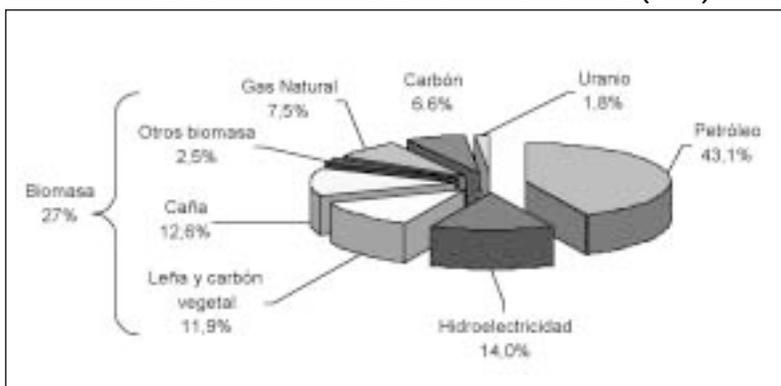
**E**n Brasil, hemos impulsado un Programa de Incentivos para las Fuentes Alternativas de Energía Eléctrica (PROINFA), para responder a las necesidades de crecimiento, universalización de los servicios energéticos; tarifas adecuadas y accesibles para la mayoría de la población; seguridad, calidad y confiabilidad en el abastecimiento energético.

La crisis energética que hemos experimentado en nuestro país ha tenido un fuerte impacto en la economía nacional y por ende, en la calidad de vida de la población: perdemos 1,2% del PIB a razón de la restricción energética y el consumo interno se reduce en un 25%.

Sin embargo, esta crisis ha tenido algunos efectos que pueden aparejar beneficios en el corto, mediano y largo plazo. La población aprendió la importancia del uso racional de la energía. Hemos aprendido un poco más sobre la importancia de la eficiencia energética y la necesidad de adecuarnos a nuevos parámetros de consumo de energía.

La matriz energética brasileña se basa principalmente en el petróleo, si bien existe una importante participación de fuentes alternativas renovables (biomasa y electricidad), que representan un 41%.

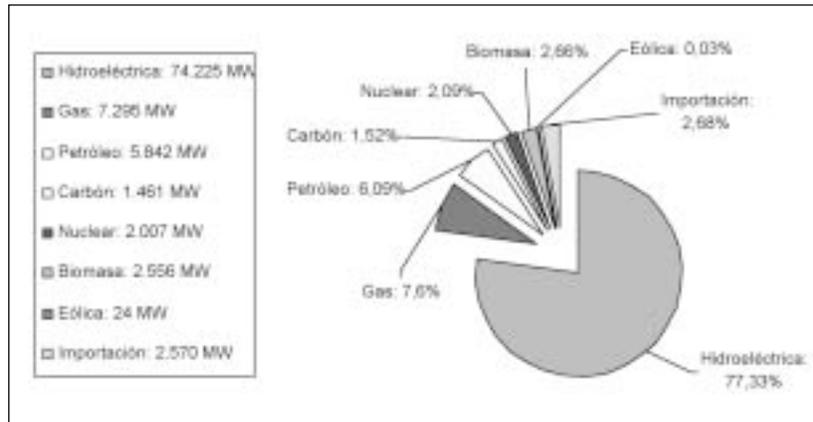
**Gráfico 1  
MATRIZ DE CONSUMO ENERGÉTICO EN BRASIL (2003)**



Fuente: BEN, 2003

Por su parte, la matriz de energía eléctrica consta de casi 96 mil MW de potencia instalada. Más del 77% de esta energía se produce por medio de la hidroelectricidad, y las restantes fuentes son gas, petróleo, carbón, nuclear, biomasa y en pequeña medida, energía importada.

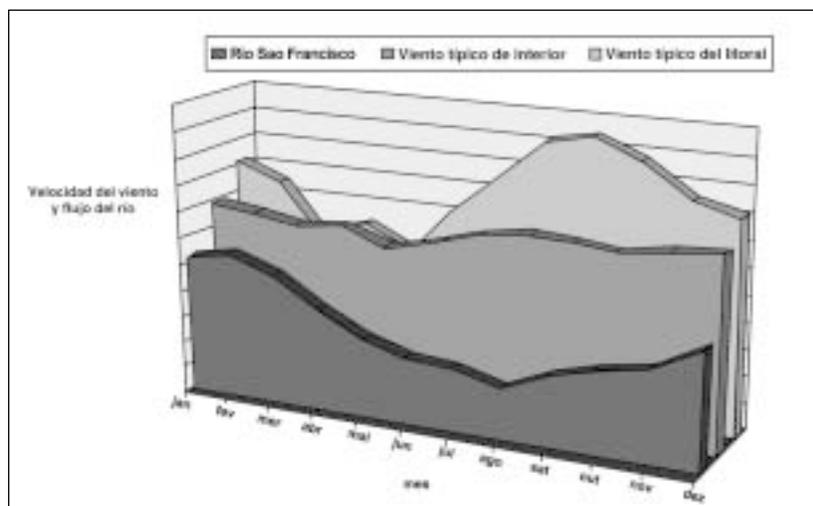
**Gráfico 2**  
**MATRIZ DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN BRASIL (2004)**



Fuente: MME, Febrero de 2004.

El potencial de las energías renovables menos convencionales, como las fuentes eólicas, es variable según la zona geográfica que se trate. Por cierto, las plantas eólicas deben ser parte de las iniciativas que desarrollemos para la diversificación de fuentes energéticas. El siguiente gráfico muestra la variación del viento en la zona litoral, el interior del país y la zona del Río San Francisco. La variación evidencia que su potencial es perfectamente complementario y puede ser introducido a la matriz energética.

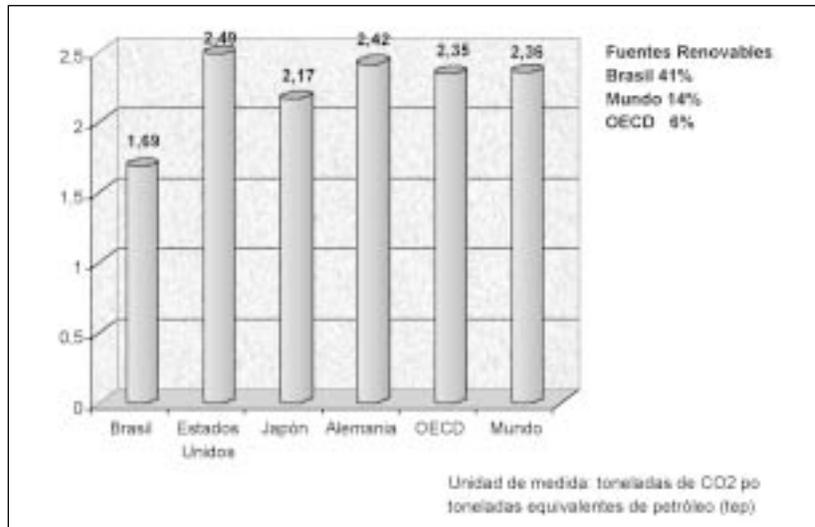
**Gráfico 3**  
**VARIACIÓN DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO EN BRASIL, SEGÚN ZONA GEOGRÁFICA (1999)**



Fuente: Rocha et. al., XV SNPTEE, 1999

Respecto de la emisión de contaminantes y la proporción de fuentes energéticas renovables en la matriz, vemos que Brasil está mejor posicionado que los países industrializados y que el promedio mundial, como se aprecia en el siguiente gráfico.

**Gráfico 4**  
**EMISIONES DE CO2 (COMPARACIÓN PAÍSES/ MUNDO)**



Fuente: Elaboración del autor en base a datos de OECD y otras fuentes.

### **El programa PROINFA**

Este es un programa de incentivos para la utilización de fuentes energéticas alternativas. Sus objetivos son:

- Diversificar nuestra matriz energética, y aumentar la seguridad en el abastecimiento, en función de nuestra dependencia de las fuentes hídricas y la racionalidad necesaria en el uso de energía;
- Valorizar las características y potencialidades regionales y locales en términos de energía, potenciando la creación de empleos, capacitación y formación de mano de obra;
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y cumplimiento de protocolos internacionales.

El PROINFA fue respaldado legalmente a través de la Ley 10.438 del año 2002, y revisado por la Ley 10.762 del año 2003. Hemos tenido un amplio debate en Brasil por la necesidad de reestructurar las políticas y la gestión del sector energía y particularmente, del sector eléctrico. Para asegurar una fuerte incorporación de fuentes renovables en la matriz eléctrica, definimos un límite mínimo de contratación de 3.300 MW en el Sistema Interconectado Nacional (SIN), generados por biomasa, energía eólica y pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH). Para ello, se han firmado contratos con Electrobrás, una empresa holding de Brasil. Este Programa de promoción regirá hasta Diciembre de 2006.

Se ha realizado también una licitación pública después de la publicación de la Portaria, a fin de incentivar a los diversos actores involucrados en la generación de energía, a apostar en la incorporación de fuentes renovables alternativas.

El PROINFA define además precios fijos y condiciones especiales de financiamiento para los proyectos que utilicen las fuentes alternativas definidas en el Programa (biomasa, eólica y pequeñas hidro). Junto con ello, definimos un Índice Mínimo de Nacionalización (equivalente al 60%) para la utilización de estas fuentes y los emprendimientos que las utilicen.

Junto con ello, se exige la adecuada preparación técnica, jurídica, fiscal y económica financiera de los emprendimientos en esta área. Los proyectos son seleccionados por la existencia y antigüedad de sus instalaciones en relación con las normas instalaciones ambientales, respetando los límites de regionalización y del Estado. Los límites fijados son:

Fuente	No autónomo	Límite por Estado	Fuente
PCH	275 MW (*)	165 MW	1.100 MW
Biomasa	275 MW (*)	220 MW	1.100 MW
Eólica	550 MW	220 MW	1.100 MW

*(\*) En el caso de PCH y biomasa, los productores independientes no autónomos pueden solicitar el apoyo de PROINFA, sólo si no hay peticiones de productores independientes autónomos.*

Estos límites son necesarios porque hemos establecido que esa energía debiera ser distribuida racionalmente, de modo que no se concentre su aprovechamiento en una sola región. Es fundamental definir límites y definiciones sobre cuánta energía proveniente de fuentes alternativas debiera recibir cada Estado o provincia para su matriz energética.

### **Proyectos desarrollados en el marco de PROINFA**

Los proyectos apoyados por PROINFA deben ser autorizados por la ANEEL, nuestra Agencia Reguladora de Energía Eléctrica. A la fecha, la Agencia ha autorizado proyectos que han aportado 7.032 MW de energía eólica; 3.507 MW de energía derivada de PCH; y 860 MW de biomasa.

Se encuentran en proceso de licitación proyectos que generan 3.097 MW provenientes de energía eólica; 1.813 MW de energía de PCH, y 744 MW de biomasa. Además, existen proyectos que ya han conseguido la licencia ambiental de instalación y se aprestan a entrar en funcionamiento, aportando 3.126 MW de energía eólica; 1.694 MW de energía PCH, y 117 MW de biomasa.

Respecto a la distribución territorial de los proyectos que generan energía con estas fuentes, vemos que las pequeñas centrales hidroeléctricas se localizan principalmente en la región centro-este, sur-este y sur del país; en el nordeste, priman los proyectos de energía eólica; y la biomasa se distribuye mayoritariamente en la zona media.

### Incentivos y valores económicos

Los valores económicos y límites de precios que hemos definido para incentivar el uso de estas fuentes renovables, siguen el siguiente patrón:

Fuente	Valor Económico (R\$/MWh)	Piso (R\$/MWh)
PCH	117,02	117,02 – 70% TMF(*)
Eólica: FCR ≤ 32,4% 32,4% < FCR < 41,9% FCR ≥ 41,9%	204,35 Curva 180,18	150,45 – 90% TMF
Biomasa: Bagazo de caña Cáscara de arroz Madera Biogas	93,77 103,20 101,35 169,08	83,58 – 50% TMF

(\*) Tarifa media nacional de financiamiento: R\$ 167,17 MW/ hora  
Factor de Capacidad de Referencia: FCR  
Base: 1 de Marzo de 2004

### Mecanismos de financiación

PROINFA recibe el apoyo del Banco Nacional de Desarrollo (BNDES). Los recursos desde allí aportados equivalen al 70% de los ítems financiables por el Programa. Las tasas de interés son razonables:

- Para apoyo directo: 3,5% anual
- Para apoyo indirecto: 3% anual (dependiendo de la tasa de intermediación financiera) + remuneración del Agente de servicios (a ser negociada)

También se contemplan plazos para el pago del préstamo de hasta seis meses después de la entrada en operación del proyecto; y un plazo de amortización de la deuda de hasta diez años.

Por su parte, ELECTROBRÁS apoya las iniciativas desarrolladas por PROINFA a través de compromisos de compra de energía de hasta 20 años; renta mínima asegurada para el emprendedor durante el plazo de financiamiento, equivalente al 70% de la energía contratada; y a corto plazo, protección integral para los proyectos apoyados, de los riesgos en el mercado de energía.

### Resultados esperados del Programa

En el ámbito social:

- Generación de empleos durante la construcción y operación de los proyectos
- 150 mil puestos de trabajo indirectos, sin considerar los efectos sobre los salarios (Fuente: MME/ BNDES)

En tecnología:

- Ampliación de la industria nacional y un incremento de R\$ 4 billones en la industria de equipamientos y materiales (Fuente: ABDIB)

En desarrollo estratégico:

- Complementariedad energética entre las fuentes energéticas. Se ha demostrado que cada 100 MW producidos por energía eólica, ahorramos 40 m<sup>3</sup>/seg de agua en la cascada del Río San Francisco.

En el medio ambiente:

- Potenciales negocios en materia de Certificación Ambiental y Reducción de Emisiones de Carbono
- Reducción de 2.5 millones de tCO<sub>2</sub>/año (Fuente: UNIFACS)

En economía:

- Inversión privada cercana a los R\$ 8.6 billones
- Recaudación anual en torno a los R\$ 1.6 billones anuales (Fuente: MME)

### **Desafíos**

- Incrementar las externalidades positivas e internalizarlas en los análisis económico-energéticos, y potenciar la complementariedad energética;
- Aumentar tecnologías en un 100%;
- Adecuarse a un nuevo modelo del sector eléctrico: actualmente, estamos en la fase de reglamentación final y un nuevo marco normativo ha sido aprobado por el parlamento brasileño;
- Diversificar la matriz energética: esperamos que al año 2006 podamos contar con un 5,9% de energía alternativa en nuestra matriz energética, superando el 3% actual.

Cabe destacar que estamos utilizando el programa PROINFA en un proyecto de gobierno llamado "Luz para todos", programa de universalización del acceso a la energía, que busca atender a 12 millones de familias en las áreas rurales, que aún no acceden a la energía eléctrica.

Por último, es importante reconocer que somos un país con un gran potencial hidroeléctrico y por ende, seguiremos desarrollando proyectos para el aprovechamiento de esta fuente energética. Pero la protección ambiental y los impactos sociales de los proyectos, deben ser incorporados crecientemente en la evaluación de tales iniciativas. Actualmente, hay diversas organizaciones sociales y movilizaciones de quienes han sido afectados por megaproyectos hidroeléctricos, quienes se han constituido en un actor fundamental para la definición de un nuevo marco energético nacional que sea verdaderamente sustentable en términos sociales, económicos, culturales, históricos y ambientales. La participación de la comunidad es una nueva característica de

las decisiones políticas en nuestra sociedad, y también lo es en la política energética. Además, tenemos el firme compromiso de evitar crisis energéticas como las pasadas, que nos llevaron a restringir el crecimiento y que repercutieron en forma dramática sobre las aspiraciones de nuestro país, para lo cual estamos desarrollando una serie de iniciativas paralelas, como el proyecto de biomasa que será expuesto más tarde.

Por cierto, nuestro desafío es también involucrarnos en el debate internacional sobre energía, en el entendido que tenemos metas y desafíos estratégicos que resolver colectivamente. Fundamentalmente, queremos contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la humanidad y principalmente, a garantizar una vida digna para los sectores más pobres y excluidos de nuestros países.





## **CAPÍTULO 4**

---

**PROPUESTAS Y EXPERIENCIAS DE  
PROMOCION DE LAS ENERGIAS RENOVABLES  
NO CONVENCIONALES**



# El Proyecto de Ley sobre Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía, destinada a la producción de Energía Eléctrica en Argentina<sup>5</sup>

*Senador Pedro Salvatori  
Argentina*

**T**omando como referencia los acuerdos y compromisos de los gobiernos latinoamericanos en relación a la promoción de las energías renovables, plasmados en la Plataforma de Brasilia (Brasil, 2003), hemos impulsado un Proyecto de Ley que aspira a facilitar la inserción de las fuentes de energía renovables (FER) en la matriz energética nacional.

A nivel global, las principales tendencias del desarrollo de estas fuentes energéticas han sido las siguientes:

- Tecnologías más evolucionadas y de mayor confiabilidad. Por ejemplo, se proyecta a nivel mundial una reducción de los costos de producción de energía eólica en un 50% para los próximos 10 años.
- Altas tasas de crecimiento en la oferta, llegando incluso a un ritmo cercano al 30% anual en algunos países, como Alemania, España, Estados Unidos e Israel.
- Proyecciones de largo plazo: En Europa, se espera alcanzar una participación superior al 12% de las fuentes renovables sobre el consumo total de energía eléctrica para el año 2010.
- Implementación de mecanismos de incentivos tarifarios, que en Europa llegan hasta un 50% del costo de generación.

En el caso de las expectativas de aprovechamiento energético, según fuentes y a nivel internacional, el panorama es el siguiente:

- Energía Eólica: Capacidad instalada mundial proyectada al año 2006 25.000 MW . En Alemania, 12.000 MW al año 2004; en Brasil, 1.300 MW al año 2006.
- Mini-hidroelectricidad: Capacidad instalada mundial mayor a los 35.000 MW.
- Biomasa: Capacidad instalada mundial equivalente a 30.000 MW, estimada para el año 2020.

---

<sup>5</sup> Iniciativa presentada al Parlamento Argentino por el Senador Nacional Pedro Salvatori, de la Provincia de Neuquén. Cuenta con media sanción del Senado (12/2003) y está en trámite de aprobación en la Cámara de Diputados de Argentina.

En el caso de Argentina, tenemos un importante potencial de desarrollo de las fuentes renovables de energía:

- En eólica, es posible generar unos 300.000 MW, principalmente en la Patagonia.
- En geotérmica, el potencial comprobado es de 60 MW sólo en Neuquén. Restan tareas exploratorias en el resto del territorio nacional en áreas de gran potencial.
- En mini hidráulica, tenemos más de 150 proyectos inventariados.

A la fecha, se han desarrollado algunas iniciativas de manera aislada en diversos puntos del país tales como: proyectos de energía eólica –de 25MW- en las provincias de Chubut y Buenos Aires; proyecto piloto de energía geotérmica en Neuquén; proyectos de energía solar en escuelas y zonas rurales como Jujuy y Neuquén, etc. Sin embargo, esto ha sido suficiente. Necesitamos fijarnos metas de largo plazo, en concordancia con los compromisos surgidos de la Cumbre Mundial de Johannesburgo, realizada en Sudáfrica el año 2002.

Es por ello que Argentina necesita dar pasos significativos en el corto plazo si desea mejorar sus actuales indicadores de participación de las FER en su matriz energética. Según un Estudio realizado por la CEPAL en el 2003, sólo el 8% de su Oferta Total de Energía Primaria (OTEP) está cubierta por fuentes de energía renovables, contra un 26%, por ejemplo, de Brasil. Cambiar esta realidad es el desafío que debemos asumir de cara al futuro.

Si bien Argentina, desde hace algunos años, cuenta con una legislación que promueve el uso de las FER para la producción de energía eléctrica -la Ley N° 25.019, sancionada en 1999- su alcance ha estado limitado a las energías de origen eólico y solar. Algunos de los beneficios e incentivos que establece son:

- 0,01 \$/Kwh. generado a cargo de la demanda
- Pago diferido de IVA: 15 años
- Estabilidad fiscal acotada

La realidad nos muestra que bajo este régimen solo se han concretado hasta la fecha unos pocos proyectos, en su mayoría de origen eólico, totalizando 25 MW de potencia instalada en 5 años, por lo que es necesario el diseño de una herramienta más eficaz que sea capaz de generar el ambiente de negocios necesario para atraer inversores hacia nuestro país y alcanzar las metas de producción que nos hemos propuesto.

Recogiendo esta experiencia, desde el Congreso de la Nación, le hemos dado forma a un proyecto de ley (de mi autoría) que propone un **régimen de fomento de inversiones orientado a la producción de energía eléctrica, con destino a mercados de red, a partir de FER**, que creemos indispensable para iniciar un ciclo de expansión sostenido en esta materia. Este proyecto ha recibido durante su trámite parlamentario valiosos aportes por parte de la Secretaría de Energía de la Nación, que ayudaron a enriquecer su contenido.

Con esta propuesta no estamos haciendo otra cosa que darle dimensión práctica al desafío planteado por la **Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible**<sup>6</sup>, que fuera aprobada en la Cumbre Mundial de Johannesburgo, en Agosto del 2002, dentro del llamado "Plan de Acción de Johannesburgo", en lo que respecta a la contribución de las energías renovables dentro de la matriz energética global.

Los beneficios a otorgar por este régimen se extienden a todas las FER, siguiendo la clasificación de las fuentes efectuada por la Unión Europea mediante la Directiva N°77/2001.

### **Aspectos relevantes del Proyecto de Ley**

El objeto de esta propuesta queda consignado en su artículo 1º, que declara de **Interés Nacional la producción de Energía Eléctrica a partir de las FER**. Las fuentes primarias de energía comprendidas en este proyecto son: la eólica, la solar, la geotérmica, la mareomotriz, la hidráulica (hasta 15MW), la biomasa, los gases de vertedero y el biogás.

A través de esta iniciativa y, por primera vez en nuestro país, se fija por ley una meta concreta de largo plazo para el desarrollo de las FER, que Argentina debe alcanzar de aquí al año 2013. Para esa fecha se deberá poder cubrir con las FER el 8% del consumo total de energía eléctrica. Esto significa que para el año 2013, de acuerdo a la prospectiva elaborada por la Secretaría de Energía, deberemos estar en capacidad de generar unos 8.000/10.000 GWh/año, lo que significaría crecer a una tasa superior al 60% anual acumulativa que, aunque puede parecer muy ambiciosa, se debe tener en cuenta que estamos partiendo de valores actuales de generación muy reducidos (113 GWh/año).

En cuanto al ámbito de aplicación de la Ley, el artículo 3º señala que se extiende a todo el país y cita el tipo de inversiones cubiertas por el régimen propuesto. Ellas son: obras civiles, electromecánicas, de montaje, de fabricación de componentes a integrar localmente y la explotación comercial.

### **Propuestas de políticas públicas**

Las Políticas Públicas más importantes que deberán ser implementadas por la Autoridad de Aplicación (Secretaría de Energía) en el ámbito del desarrollo y la investigación de las FER en la Argentina, comprenden:

- Elaboración de un Programa de Desarrollo de las FER, de amplio alcance, en coordinación con las Provincias.

---

<sup>6</sup> De esta coalición de países liderada, entre otros, por Argentina, surgió la iniciativa de impulsar una meta concreta consistente en lograr que para el año 2010 la región utilice, al menos, un 10% de energías renovables sobre el total del consumo de energía primaria. Este compromiso fue ratificado en Octubre del 2003 en ocasión de la Conferencia Latinoamericana y del Caribe sobre Energías Renovables realizada en Brasilia e incorporado en la denominada Plataforma de Brasilia.

- Coordinación y formalización de acuerdos con Universidades e Institutos de investigación, para el desarrollo de tecnologías aplicables al aprovechamiento de las FER.
- Fomento a los acuerdos de cooperación internacional con organismos e institutos especializados de investigación y desarrollo de tecnologías aplicadas.
- Fomento a campañas de difusión sobre el uso de las FER.
- Capacitación y formación de recursos humanos (también en alianza con universidades e Institutos).

### **Régimen de inversiones**

El proyecto de Ley instituye un régimen de inversiones para la construcción de obras destinadas a la generación de energía eléctrica a partir de las FER. Sus beneficiarios son personas físicas y/o jurídicas, titulares de las inversiones y/o concesionarios de proyectos de instalación de centrales de generación de energía eléctrica a partir del uso de fuentes renovables de energía, **cuya producción esté destinada al mercado eléctrico mayorista (MEM) y/o la prestación de servicios públicos.**

Los beneficios de tipo impositivo que incorporados en este proyecto son los siguientes:

- Los inversionistas podrán diferir del pago del Impuesto a las Ganancias hasta el 100% del aporte directo de capital en los proyectos. La cancelación se podrá efectuar en 5 años, a partir del tercer año de la puesta en marcha de los mismos. Tendrán como contrapartida la obligación de mantener las inversiones durante 10 años en su patrimonio.
- Los beneficiarios de este régimen podrán realizar la amortización acelerada de sus inversiones.
- Diferimiento del pago del IVA a los inversores durante el período de construcción de los emprendimientos. El plazo de devolución será de hasta 15 años después de la puesta en marcha.
- Exención del pago de aranceles para los bienes intermedios y de capital que se requiera importar.
- Exención del Impuesto a la Ganancia Mínima Presunta. Este es un impuesto distorsivo, que castiga la inversión. El propio Gobierno Nacional ha propuesto su pronta derogación.
- Se priorizarán emprendimientos que favorezcan la creación de empleo y en los que la participación de capital nacional no sea inferior al 30% de la inversión.

Junto con ello, se otorgará estabilidad fiscal a los inversores durante 15 años. para toda actividad de generación eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, tanto a nivel nacional como provincial, que vuelque su energía en el M.E.M. y/o esté destinada a la prestación de Servicios Públicos. Los inversores no podrán ver afectada su carga tributaria total base, nacional y provincial. Además, la estabilidad fiscal, es aplicable al régimen impositivo y a los regímenes cambiario, arancelario, de reintegros, retenciones y/o devolución de tributos.

El Régimen de Fomento que se crea es complementario del establecido por la Ley N° 25.019 y sus normas reglamentarias, siendo extensivos sus beneficios a todas las fuentes definidas en este proyecto de ley, en particular:

- Incentivo de 0.01 \$/Kwh. generado de origen renovable, durante 15 años (Artículo 5°), el que estará a cargo de la demanda. Es decir, no constituye un subsidio, sino que es financiado por los usuarios.
- Aportes del FEDEI a los emprendimientos que empleen FER (Artículo 4°).
- La Autoridad de Aplicación de esta ley será la Secretaría de Energía de la Nación.

Si bien el paquete de beneficios que se prevé otorgar por este régimen podría resultar todavía algo insuficiente para alcanzar las metas de expansión que nos hemos propuesto, debemos tener en cuenta que el diseño de medidas impositivas tiene, en Argentina, el condicionante de no alterar las pautas de tipo fiscal comprometidas ante los organismos internacionales de crédito.

El costo de las medidas propuestas es prácticamente nulo para el fisco. En efecto, beneficios tales como el pago diferido de impuestos tienen un costo solamente financiero, ya que los mismos serían imposibles de recaudar si las inversiones no se realizan.

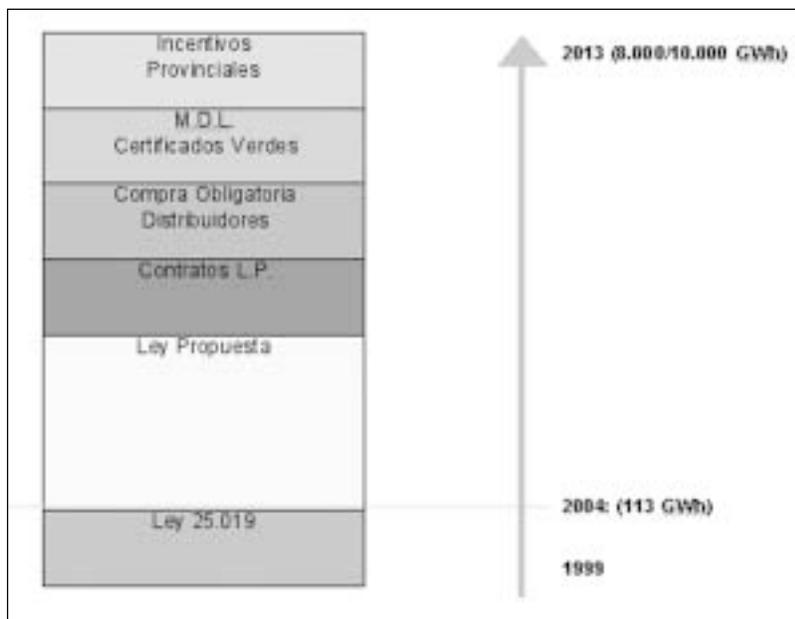
También es posible, sin necesidad de recurrir a normas con rango de ley, adicionar otros beneficios que podrá otorgar la Secretaría de Energía, como autoridad de aplicación de este régimen, que creemos contribuirán a mejorar aún más la ecuación económica financiera de los proyectos. Entre ellos podemos nombrar: a) obligatoriedad de compra de la energía eléctrica generada a partir de las FER, por parte de los distribuidores; y b) contratos de compra de largo plazo entre generadores y distribuidores.

La ausencia de subsidios que propone este régimen hará que los proyectos que se acojan al mismo puedan también calificar para acceder a los llamados mercados de bonos verdes y a los fondos provenientes del GEF (Global Environmental Facilities).

Dada su condición de titulares y autoridad concedente para el uso de los recursos por parte de las provincias en nuestro régimen federal, en el proyecto de ley se invita a los respectivos gobiernos provinciales a sancionar, en sus jurisdicciones, regímenes de promoción que otorguen beneficios para el desarrollo de las FER.

A la fecha, las provincias de Buenos Aires y Chubut ya han dictado regímenes propios de promoción para la energía eólica. La complementariedad de las diversas iniciativas y sus efectos, se ilustra en la siguiente figura.

**Figura 1**  
**EVOLUCIÓN PREVISTA – INCENTIVOS ADICIONALES**



Fuente: Elaboración propia

El modelo de contratos de largo plazo que se propone, toma como referencia el Plan PROINFA puesto en marcha recientemente por Brasil, a través del cual se ha lanzado una fuerte convocatoria pública a inversores, destinada a concretar la instalación de 3.300 MW eléctricos de origen renovables, que deberán estar disponibles para comenzar a generar a partir del año 2006. En este caso, se asegura a los inversionistas contratos de compra de la energía por un plazo de 20 años y precios fijos durante el mismo plazo. De este total, 1300 MW serán de origen eólico y el resto mini hidráulica y biomasa. Debemos seguir con atención este proceso que, de resultar positivo, se podría imitar agregando en este caso nuevos incentivos que agregarían mayor seguridad a los inversores.

# Proyecto de Ley para la Promoción de las Energías Renovables No Convencionales en Chile<sup>7</sup>

**Sara Larrain**

*Programa Chile Sustentable*

*Miembro de Programa Cono Sur Sustentable*

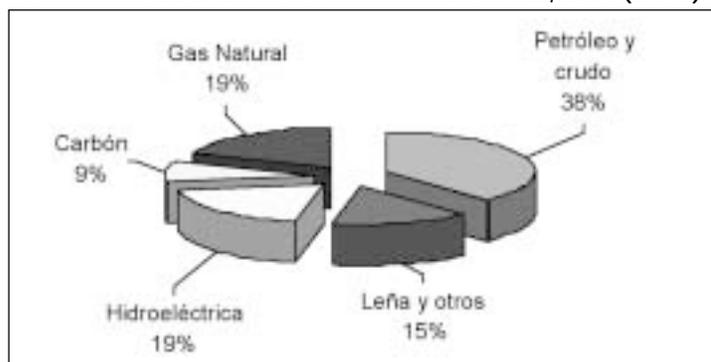
Chile es uno de los países con mayor dinamismo económico en América Latina. Sin embargo, este aspecto -frecuentemente destacado por foros económicos empresariales y organismos financieros internacionales- detenta signos claros de insustentabilidad y por tanto, plantea grandes desafíos, tales como: agregar valor a su modelo exportador centrado en recursos naturales sin elaboración; mejorar la inequidad social, superando su lugar como uno de los países con peor distribución del ingreso en América Latina; y solucionar la vulnerabilidad energética, que lo mantiene desde hace más de un año en una crisis de abastecimiento que amenaza el desarrollo nacional.

Estos desafíos expresan la urgencia y profundidad con que el país debe encarar el diseño de nuevas políticas sociales y ambientales. Entre ellas, una nueva política energética nacional.

La situación energética de Chile, es consecuencia de una opción de política sectorial casi exclusivamente centrada en criterios de mercado, con un gran protagonismo del sector privado (principalmente transnacional) y un débil rol del Estado. Esta fórmula evidencia una serie de falencias en términos de política energética y de sustentabilidad, entre las que destacan:

- **Excesiva dependencia de combustibles externos:** tradicionalmente petróleo, y más recientemente, gas natural, que ha significado problemas de costos, seguridad y continuidad en el suministro. Por su parte, la hidroelectricidad aporta a la matriz de consumo energético nacional con un 19% y la leña (junto a otras fuentes) representan un 15% (Gráfico 1).

Gráfico 1  
CONSUMO DE ENERGÍAS PRIMARIAS EN CHILE, 2001 (EN %)

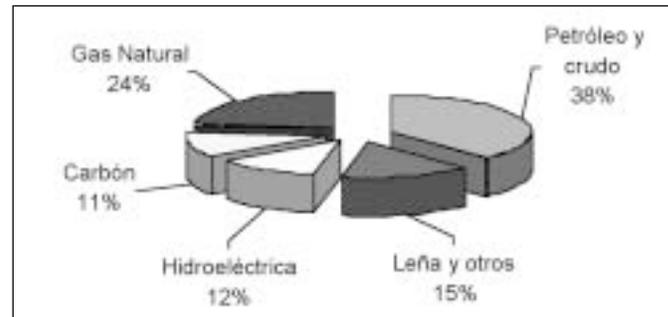


Fuente: Comisión Nacional de Energía (CNE), 2003

<sup>7</sup> Este Proyecto de Ley fue presentado por la sociedad civil al gobierno chileno, en Agosto de 2003.

El consumo de energía secundaria presenta una situación muy similar, con una dependencia en 73% de combustibles fósiles (Gráfico 2).

**Gráfico 2**  
**CONSUMO DE ENERGÍAS SECUNDARIAS EN CHILE, 2001 (EN %)**



Fuente: Comisión Nacional de Energía (CNE), 2003

Esta dependencia, en el contexto de la más reciente crisis de abastecimiento de gas natural y el incremento en el precio del petróleo a nivel internacional, indica la necesidad de una reestructuración de la matriz energética nacional, sobre la base de mayor independencia y diversificación de fuentes y proveedores.

• **Vulnerabilidad energética**, especialmente en el sector eléctrico, por concentración de la generación en las fuentes de energía hidroeléctrica y en el gas natural. Esta vulnerabilidad ya se expresó durante la década de los '80 y '90, cuando las variaciones climáticas (sequía) generaron un fuerte déficit en la cota de llenado de los embalses para generación de electricidad. A mediados de los '90, la opción de diversificación para enfrentar esta crisis fue el gas natural. Posteriormente, bajo estrechos criterios de mercado, se ha centrado todo el desarrollo eléctrico en este combustible, debido a su bajo precio. Actualmente, la generación de electricidad por medio de gas natural duplica el aporte de las fuentes hídricas.

La recientemente adquirida dependencia respecto del gas natural -que duplica el aporte de las fuentes hídricas- ha puesto actualmente en jaque al sector eléctrico, debido a una crisis de abastecimiento del combustible proveniente de Argentina. Situación por todos conocida y que cubre diariamente la prensa binacional. Por ello, resultan absurdas las proyecciones del gobierno para el sector eléctrico hasta el año 2015, ya que suponen la construcción de nuevas centrales a gas sin tener seguridad en el suministro de este energético.

La siguiente tabla nos muestra el Programa de Obras para el sector eléctrico, hasta el año 2015<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> Las fechas de puesta en marcha se establecen según información entregada por los propietarios de las concesiones, y no necesariamente corresponden a una recomendación por parte de la CNE.

**Tabla 1**  
**PROGRAMA DE OBRAS EN EL SISTEMA INTERCONECTADO CENTRAL (SIC)**

Julio	2006	Central a gas ciclo combinado 1 en San Vicente 154kV	385.10 MW
Abril	2007	Central a gas ciclo combinado 2 en Temuco 220kV	377.80 MW
Octubre	2008	Línea de Interconexión SIC-SING Polpaico 220kV	600 MW
Enero	2009	Central Geotérmica en Calabozo 220kV Etapa 1	100 MW
Enero	2010	Central Geotérmica en Calabozo 220kV Etapa 2	100 MW
Abril	2010	Línea de Interconexión SIC-SADI	400 MW
Enero	2011	Central Geotérmica en Calabozo 220kV Etapa 3	100 MW
Abril	2011	Central a gas ciclo combinado 3 en San Vicente 154kV	385.10 MW
Octubre	2011	Central a gas ciclo combinado 4 en Chillán 154kV	381.00 MW
Octubre	2012	Central a gas ciclo combinado 5 en Temuco 220kV	377.80 MW
Abril	2013	Central Hidroeléctrica Neltume	400 MW
Octubre	2013	Central a gas ciclo combinado 6 en Charrúa 220kV	379.40 MW
Enero	2015	Central a gas ciclo combinado 7 en Charrúa 220kV	379.40 MW

*Fuente: Programa de Obras elaborado por la CNE, de acuerdo a lo estipulado en el artículo N° 99 del DFL N° 1/82 (M).*

- **Límites ambientales y contaminación local:** Para Chile, insistir en la expansión del uso de combustibles fósiles (carbón, petróleo e incluso gas natural) enfrenta severos límites ambientales. El país enfrenta problemas de saturación de cuencas por contaminantes atmosféricos, especialmente en la zona central (regiones V, Metropolitana y VI), donde ya existen planes de descontaminación debido a la recurrencia de situaciones de emergencia ambiental. En estas zonas, la instalación de nuevas plantas a gas natural son inviables, pues superarían las normas establecidas para emisiones de combustibles fósiles y aumentarían el daño a la salud de las personas y al ambiente.

Aunque a fines de los '90 el ingreso de gas natural mejoró transitoriamente la situación en lo que se refiere a algunos contaminantes (azufre y material particulado), ya no es posible instalar nuevas plantas sin transgredir los límites ambientales. Más aún, la propuesta de utilizar petróleo y carbón en las plantas de ciclo combinado -para enfrentar la reciente crisis de abastecimiento de gas- es totalmente inviable, pues significaría sobrepasar con creces las normas ambientales y generar gravísimos impactos para el ambiente y para la salud de la población, especialmente en la ciudad de Santiago.

- **Inequidad en el abastecimiento y en el pago por servicios energéticos:** Si bien Chile tiene un alto índice de electrificación urbana y rural en relación a otros países de la región, el pago de los sectores más pobres por los servicios energéticos es altísimo en proporción a sus ingresos, lo que conlleva dificultades de acceso a la energía por baja capacidad adquisitiva. A esta situación se suma el hecho que los proyectos de energización de sectores rurales han estado restringidos a la electrificación domiciliar básica, lo que significa una limitación para agregar valor a la producción agrícola o desarrollar una industrialización liviana, para mantener la población en las zonas rurales.

- **Rol secundario del Estado:** Una de las razones estructurales de la vulnerabilidad energética del desarrollo nacional en Chile es la falta de un rol relevante del Estado en la planificación energética. El país posee una débil institucionalidad en materia de energía y muy pocas atribuciones, hecho que contrasta con una fuerte concentración de la gestión energética en pocos actores privados, la mayor parte de ellos transnacionales. Ello, a nuestro juicio, es una de las causas de la actual crisis energética. La institucionalidad estatal tiene un rango de Superintendencia, que no le permite un rol activo en la planificación y diseño de políticas energéticas, como podría hacerlo un Ministerio. Como resultado, la actual planificación energética está más centrada en los intereses de rentabilidad empresarial que en las necesidades del desarrollo nacional.

### **Opciones para una política energética sustentable**

Para la superación de la vulnerabilidad y los factores de insustentabilidad en nuestra matriz energética, hemos planteado tres líneas de trabajo, estrechamente relacionadas entre sí. La primera de ellas es **avanzar hacia la diversificación de las fuentes energéticas**, para lo cual resulta necesario:

- **Acelerar la introducción de fuentes energéticas renovables no convencionales, nacionales y limpias,** para reducir los problemas de dependencia y contaminación que enfrentamos. El potencial de estas energías en Chile es altísimo, debido a sus condiciones geológicas y geográficas. Nuestro país es rico en geotermia, biomasa; fuentes hídricas pequeñas y medianas aún no utilizadas; energía eólica y radiación solar. Su utilización permitiría asegurar la sustentabilidad del sistema en el largo plazo, con fuentes energéticas propias y limpias. Sin embargo, para ello se requiere un rol activo del Estado en el diseño de mecanismos e instrumentos para la promoción de las energías renovables. En todas las naciones con un desarrollo de las fuentes renovables, el Estado ha sido el impulsor inicial.

La principal fuente de energía renovable que aún no ha sido aprovechada en todo su potencial, es la geotermia, con un potencial estimado de 8.000 MW. Su principal cualidad es que es una energía de potencia firme (disponibilidad durante las 24 horas). Además, una vez realizados los esfuerzos de inversión en exploración, se pueden hacer inversiones escalonadas, instalándose sistemas modulares muy semejantes a los usados por las plantas de generación termoeléctrica. También esta fuente está más cercana a la generación a escala convencional, debido a que cada campo geotérmico puede aportar al sistema cientos de megawatts y darle gran estabilidad.

La segunda fuente con un gran potencial, especialmente en la zona del Sistema Interconectado Central (la red eléctrica nacional de mayor demanda y más vulnerable), son los recursos hídricos disponibles para las pequeñas hidráulicas y las hidráulicas de pasada. Actualmente se estima un potencial de entre 4.000 y 6.000 MW entre la IV y la X Región, posibilitando el uso de causas no utilizados, aprovechando

recursos que además se utilizan para riego, y evitando las grandes represas, la pérdida de suelo agrícola y el desplazamiento de poblaciones.

La biomasa en Chile se utiliza principalmente en forma tradicional, vía quema directa de leña, de forma muy ineficiente y con un alto costo. Esta situación ha provocado presión sobre el bosque nativo y grave contaminación de centros urbanos, dentro de los cuales los más afectados hoy son Temuco y Coyhaique.

Algunas empresas del sector forestal han avanzado en tecnologías para utilizar sus propios desechos forestales como biomasa, para co-generación de electricidad. Además de este tipo de plantas que ya está en funcionamiento, existen otras previstas en el futuro próximo. Se calcula que su potencial estimado, es de al menos 300 MW en el corto plazo, lo que puede aumentar en el futuro. A ello hay que agregar el potencial de generación con el biogás de los vertederos sanitarios de residuos domiciliarios, que actualmente sólo se ventea o se quema.

En Chile también existe un gran potencial de energía eólica, principalmente en la zona del Norte Grande y en sectores costeros desde la VIII Región al Sur. Aunque no existe un mapa detallado de potencial eólico ni mediciones de detalle, está en curso – por parte de algunos organismos de investigación del área- la elaboración de un mapa preliminar sobre su disponibilidad y capacidad.

Finalmente, y sin excluir otras fuentes como la mareomotriz (aun no masivamente utilizadas a nivel mundial), otro recurso energético significativo existente en el país es la radiación solar. Entre las regiones I y VIII la radiación alcanza niveles altísimos, que van desde los 4.500 a los 3.700 Kcal/m<sup>3</sup>/día. Sin embargo, las alternativas tecnológicas para su utilización implican altísimos costos de inversión para su uso, en relación con otras fuentes renovables disponibles, por lo que un ingreso significativo de esta energía a la matriz nacional parece de más largo plazo -a excepción de la electrificación en lugares aislados-.

A pesar de su amplia disponibilidad, ventajas e importante potencial, las fuentes de energías renovables no convencionales (ERNC) en Chile no logran incorporarse a la matriz energética nacional, debido a la inexistencia de instrumentos que incentiven su utilización y permitan superar las barreras económicas e institucionales que enfrentan. Por ello, se requiere avanzar en la remoción de barreras económicas, legales y políticas que obstaculizan el desarrollo de energías alternativas; y multiplicar los actores que participan en la generación, transmisión y distribución de energía.

Como se señalaba anteriormente, uno de los factores de la vulnerabilidad energética nacional es el débil rol del estado en la planificación del sector y el protagonismo empresarial privado en la institucionalidad y normativa energética. Ello ha favorecido una excesiva concentración de la propiedad y gestión del sector, con una fuerte participación del sector financiero en el área energía. Ello hace más difícil establecer cam-

bios en la lógica y escala de sus objetivos de desarrollo y rentabilidad, todo lo cual tiene severas consecuencias sobre la política y la planificación energética.

En consecuencia, superar la vulnerabilidad energética y desconcentrar el sector requiere un claro rol del Estado, un sistema de gestión más democrático y la diversificación de los actores en las actividades de generación, transmisión y distribución energética.

La promoción y uso de las fuentes renovables no convencionales ofrecen una excelente oportunidad para alcanzar este objetivo, pues abren el espacio e incentivan a nuevos actores a entrar a esta actividad a través del uso de pequeños caudales, la asociación entre regantes, las cooperativas de desarrollo local y rural etc. Ello lograría además un enorme impulso al desarrollo regional y local: mejorando el acceso a la energía, promoviendo la descentralización de los servicios energéticos al interior del país, y al mismo tiempo asegurando una mayor estabilidad del suministro a través de una generación distribuida.

Una segunda línea de trabajo que nos parece fundamental abordar es la **reducción de los impactos ambientales**. Uno de los desafíos que enfrenta el país, es diseñar y avanzar en la implementación de una estrategia de transición hacia la incorporación de combustibles más limpios en la matriz energética nacional, con el objetivo de reducir las emisiones de gases contaminantes que hoy afectan a los grandes centros mineros y a los grandes centros urbanos, provocando graves impactos en la salud de la población y en el medio ambiente, y que además requieren costosos planes de descontaminación.

Adicionalmente, se requiere generar estrategias de desarrollo local y regional en base al aprovechamiento de los recursos energéticos que existen en las diversas regiones. La des-centralización de la generación de electricidad y el uso de fuentes renovables no convencionales disponibles, daría mayor sustentabilidad al sector energético, reduciendo los impactos ambientales y de salud; asegurando mayor estabilidad en el sistema eléctrico; dinamizando el desarrollo regional y generando nuevos empleos a partir de la producción de energías a nivel local y regional.

Finalmente, proponemos implementar **una política activa de ahorro energético**. Desde hace décadas, nuestro país exhibe cifras de crecimiento en la demanda energética que duplican el crecimiento del PIB. Este alto consumo de energía no se condice con los objetivos de eficiencia y racionalidad económica del sector productivo, ni con la modernización tecnológica que declara buscar. El uso eficiente de energía es la forma más económica de ampliar la disponibilidad de los recursos energéticos, especialmente en un país como el nuestro, que no dispone en abundancia de combustibles convencionales. Esta tarea implica no sólo evaluar los sistemas productivos, sino también la gestión empresarial y la planificación del territorio, con énfasis en el desarrollo urbano, el transporte y la industria energo-intensiva, tales como la minería y la celulosa.

## El Proyecto de Ley para la Promoción de las Energías Renovables No Convencionales (ERNC)

Actualmente en Chile, las ERNC sólo se utilizan en pequeña escala, específicamente en programas de electrificación rural y cobertura a sectores aislados. Para insertarlas en el sistema energético, aumentar su escala de utilización y masificar su aprovechamiento, es necesario plantear el desafío de integrar estas energías a la matriz energética nacional. Este desafío requiere elaborar y dictar regulaciones específicas para remover las barreras y obstáculos para su utilización; y adicionalmente, establecer mecanismos de promoción para incentivar y acelerar su aprovechamiento.

Las principales barreras para el uso de las fuentes energéticas renovables no convencionales son:

- **Mayores costos de inversión:** En términos estrictamente económicos, los proyectos para la utilización de las ERNC tiene un costo de inversión y de generación un poco mayor que los proyectos en base a fuentes convencionales y fósiles; Esto, sin contabilizar los costos sociales, ambientales de estos últimos y las desventajas en términos de vulnerabilidad, dependencia y cobertura.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL ha establecido recientemente costos promedio aproximados para cada fuente en la región:

Tabla 2  
COSTOS DE INVERSIÓN DE LAS ERNC EN CHILE

TECNOLOGIA	COSTO PROMEDIO DE GENERACIÓN (centavos de dólar/kWh)	INVERSIÓN PROMEDIO (dólar/Watt)
Ciclo Combinado a Gas	3.5 (3.0-4.0)	0.6 (0.4 – 0.8)
Carbón	4.8 (4.0-5.5)	1.2 (1.0 – 1.3)
Nuclear	4.8 (2.4 – 7.2)	1.8 (1.6 – 2.2)
Eólico	5.5 (3.0 – 8.0)	1.4 (0.8 – 2.0)
Biomasa (25 MW combustión)	6.5 (4.0 – 9.0)	2.0 (1.5 – 2.5)
Geotermia	6.5 (4.5 – 8.5)	1.5 (1.2 – 1.8)
Pequeñas hidro	7.5 (5.0 – 10.0)	1.0 (0.8 – 1.2)
Fotovoltaica	55.0 (30.0 – 80.0)	7.0 (6.0 – 8.0)

Fuente: Proyecto CEPAL/ GTZ, " Promoción del desarrollo Económico en América Latina y el Caribe por medio de la Integración de Políticas Ambientales y Sociales", CEPAL 2003.

- **Incertidumbre frente a tecnologías menos maduras o masificadas,** por parte de los potenciales inversionistas y del sector público. Esto tiene especial relevancia en los países no industrializados, donde el acceso a nuevas tecnologías es más costoso y la capacidad de recursos para investigación, desarrollo y formación de profesionales y técnicos en nuevas áreas es escasa.

- **Dificultad de acceso a la red:** Al igual que en otros países de la región, las distribuidoras y el Centro Económico de Despacho y Carga (CEDEC) no tienen obligación de comprar, ni de pagar un precio justo por el suministro de energía. Esta situación -superable para empresas con grandes proyectos y que incluso pueden ser miembros del CEDEC o asociarse con sus actuales miembros- es muy difícil para nuevos actores, que además pretendan integrarse al sistema con proyectos de pequeña generación y recibir por su energía un precio equivalente al que reciben las grandes generadoras. En consecuencia, no existe un libre acceso a la red por parte de los generadores que utilizan ERNC, y los proyectos que pudieran resultar competitivos (por sus costos de generación en KW) no pueden entrar a la red, porque las distribuidoras les ofrecen un pago discriminatorio.

Con el objetivo de remover estas barreras de ingreso al sistema eléctrico, y adicionalmente, acelerar el uso de los recursos energéticos renovables que el país posee, el Programa Chile Sustentable, junto a un conjunto de académicos, organizaciones ciudadanas, profesionales y técnicos del sector público y privado, iniciaron en el año 2002 un proceso para la elaboración de un **Proyecto de Ley para la Promoción de las ERNC**, que concluyó en un primer borrador presentado para patrocinio del Poder Ejecutivo en agosto de 2003.

El Proyecto de Ley está orientado a remover barreras legales; definir su ámbito de aplicación (es decir, identificar cuáles son las fuentes de ERNC a considerar); definir el tipo de proyectos que se promoverá; y establecer los mecanismos para su promoción, como se describe a continuación.

a) Ámbito de Aplicación (Artículo 1º)

En su artículo 1º, la propuesta establece como ámbito de aplicación todo el territorio nacional y contempla principalmente cinco fuentes:

- Microcentrales hidráulicas: que generen entre 1 MW y 10 MW
- Concesiones de energía geotérmica: que generen entre 1 MW y 100 MW
- Plantas de energía eólica: que generen entre 1 MW y 20 MW
- Centrales autoproducidas de energía eléctrica, que utilicen biomasa: con potencia entre 1 MW y 20 MW<sup>9</sup>
- Plantas de energía solar: que generen entre 1 MW y 20 MW

b) Mecanismos para permitir el ingreso de las ERNC a la Matriz (Artículo 2º)

El Artículo 2º de la Ley de Promoción establece la remoción de los obstáculos que impiden el ingreso a la red de proyectos basados en estas fuentes energéticas. Los mecanismos propuestos son:

---

<sup>9</sup> Pretendemos que la biomasa ingrese a la red como potencia menor, aprovechando el gas de los rellenos sanitarios y llegando a implementar plantas mayores para el aprovechamiento del potencial de los desechos forestales.

- Asegurar la compra de energía proveniente de las fuentes renovables: Puede definirse en términos impositivos (obligación de comprar, por parte de las distribuidoras y el CEDEC) o en términos positivos (libre acceso de las generadoras en base a ERNC a la Red).
- Pago equitativo de la energía: Asegurar que las generadoras reciban el precio nudo establecido por la autoridad en el punto de ingreso a la red, más el precio de potencia, tal como se paga a las generadoras convencionales.

c) Mecanismo de Incentivo para acelerar el ingreso de las ERNC a la Matriz (Artículo 3º)

Todos los análisis sobre el desarrollo de las energías renovables a nivel internacional -como la legislación argentina para energía eólica y solar-, además de la experiencia chilena (con la Ley de Geotermia del 2000), nos llevan a concluir que si no existe un sistema de incentivos fiscales -de fomento o créditos blandos- es muy difícil que estas energías puedan dar el “salto” inicial para ingresar a la matriz energética, aunque se cuente con un marco normativo apropiado. Para enfrentar esta situación, la Propuesta de Ley de Promoción propone dos formas de incentivo:

- Fórmula A: El establecimiento de un Fondo de Fomento a la inversión inicial, concursable y por un plazo definido, semejante a otros fondos de promoción existentes en el país<sup>10</sup>.
- Fórmula B: El establecimiento de un Fondo que no apoya la inversión inicial, sino que premia la energía eléctrica generada a partir de fuentes de ERNC, a través de un pago adicional por cada KW/h ingresado a la red.

Para establecer este Fondo de Promoción, se sugirieron varias alternativas de financiamiento o alimentación. Cabe destacar que gran parte de estas alternativas provinieron del propio sector energético o actores involucrados en áreas afines. Todas las fórmulas fueron puestas para la consideración del gobierno y de las autoridades públicas del área energía. Las principales vías sugeridas para alimentar el Fondo son:

- Mediante un arancel de 1% a la importación de combustibles fósiles que ingresan al país para generación eléctrica.
- Mediante un aporte del consumidor final, a través de un recargo de 1% sobre el valor neto del consumo de energía, según boleta o factura (no aplicable al cargo fijo, ni a la demanda de potencia).
- Mediante el aporte de un porcentaje de todos los fondos públicos y créditos blandos orientados a la producción limpia. También, por algunos años, se puede establecer una sinergia entre estos fondos y orientarlos totalmente hacia el sector energético.
- Mediante el aporte de un porcentaje de los fondos disponibles para innovación tecnológica. Estos son fondos hoy día existentes en el país y podrían reorientarse (con plazos definidos) para proyectos energéticos en base a ERNC.

<sup>10</sup> En general, en Chile hay un doble discurso con el tema de los incentivos y los subsidios. Actualmente, existen subsidios para el sector forestal; hay un fondo de fomento para el riego agrícola; y una serie de fondos concursables para diversas actividades económicas y sociales. Sin embargo, cuando se proponen incentivos para otras áreas de inversión, tienden a demonizarse. Por ello, sugerimos un formato de Fondos de promoción con que el país está más familiarizado, evitando los argumentos de rechazo.

Hasta la fecha, el gobierno chileno no ha enviado esta iniciativa de Ley al Parlamento nacional para su discusión, y tampoco ha presentado ningún proyecto elaborado por las reparticiones públicas del área. Sin embargo, tiempo después de presentada nuestra propuesta de Ley a la Secretaría General de la Presidencia, y a la Comisión Nacional de Energía, se inició en el Congreso Nacional la discusión sobre la reforma a la legislación eléctrica (conocida como ley Corta), lo que consideramos una oportunidad propicia para introducir el tema de las ERNC en el debate.

Así, con un conjunto de parlamentarios, diseñamos una estrategia para insertar estos mecanismos dentro de la Ley Corta vía indicaciones de los diputados y vía indicaciones del ejecutivo. Gracias a esta alianza y estrategia, se logró incidir en los siguientes artículos de la Ley Eléctrica:

- Libertad de Inyección (Artículo 71-6): Con esta reforma, hoy día los generadores que se basan en fuentes renovables no convencionales, tienen el derecho-cumpliendo las normas técnicas de conexión – de ingresar su energía al sistema troncal. Las distribuidoras están obligadas a recibir y transportar.
- Pago equitativo (Art. 4 -12 y 71-6): Quedó estipulado en la Ley Corta que todo generador tiene el derecho de recibir el que el precio spot por la energía inyectada a la red (precio nudo en el momento de inyección). Esta condición incluye a los generadores pequeños basados en fuentes renovables no convencionales.
- Liberación de peaje para las generadoras en base a fuentes renovables no convencionales, cuya potencia sea inferior a los 9 MW y que quieran inyectar energía al Sistema troncal (Art. 71-7 ): En este artículo, se logró establecer una breve definición de las ERNC, donde se incluye: la energía solar, eólica, biomasa, mareomotriz, pequeñas hidráulicas y otras que defina en el futuro la Comisión Nacional de Energía. Además, este artículo es el único que incluye un mecanismo de “discriminación positiva” o de promoción de las ERNC en la Ley Corta.

Tales avances legislativos fueron ratificados en la discusión de la Ley Corta en el Senado, publicándose en el Diario Oficial a inicios de este año. En el único ámbito donde no se lograron avances significativos fue en el establecimiento de un Fondo de Promoción, a pesar de ser puesto en el debate por algunos senadores.

### **Los Próximos pasos en el marco de la actual crisis energética.**

Los próximos pasos a seguir para avanzar en un marco regulatorio que haga posible el desarrollo de las energías renovables en nuestro país, tanto en el contexto de la crisis, como en el mediano plazo son principalmente tres:

- a) Acelerar la dictación del reglamento de la Ley Corta. Sin reglamento no entra en vigencia la Ley y por tanto, los avances iniciales introducidos en la Ley Corta no son aplicables.
- b) Lograr la conformación de un Fondo de Fomento y de Créditos Blandos. Aunque en el corto y mediano plazo no se logre un texto de ley específica para la promoción de las ERNC, creemos que en el contexto de la actual crisis

energética existe mayor voluntad política en el gobierno para hacer confluir algunos fondos públicos, para establecer un fondo concursable para proyectos de generación en base a energías renovables no convencionales, que puedan contribuir al abastecimiento eléctrico y dar estabilidad al sistema.

- c) Continuar trabajando con sectores parlamentarios cada vez más amplios, para la futura discusión y promulgación de una Ley Marco específica para la Promoción de las Energías Renovables No Convencionales, que considere: la definición de las ERNC; el acceso de éstas al sistema; los mecanismos para una remuneración justa y el establecimiento de mecanismos públicos y privados de incentivo para su promoción.

Finalmente, en relación a los desafíos y tareas que nos esperan para el futuro, es necesario destacar como un importante avance político el reciente Proyecto de Acuerdo de la Cámara de Diputados, en su sesión especial sobre la crisis energética, realizada el 31 de Marzo del año en curso. En este Proyecto de Acuerdo votado en la sala, 60 parlamentarios solicitan al Presidente de la República, y al Ministro de Economía, que envíen al Congreso para su discusión un proyecto de Ley de Promoción de las ERNC, durante este año o el próximo. Este hecho muestra claramente el avance político que se ha logrado para la consideración de la energías renovables como una opción de respuesta a la crisis y para el desarrollo energético nacional.

Adicionalmente, percibimos una atmósfera más abierta en el Poder Ejecutivo (Ministerio de Economía y de Hacienda) para la creación de un Fondo de Fomento para el uso de la Energías Renovables. Esto significa que, probablemente, avanzaremos en algún tipo de instrumentos de fomento de las ERNC antes que en la presentación de una Ley específica.

La gran lección de este proceso político, a nuestro juicio, es que se necesita no dilatar las demandas, sino partir por donde sea posible para posicionar estos temas y hacer avanzar la agenda pública. Teniendo claros los objetivos de corto plazo y las metas de largo plazo, se pueden impulsar distintos procesos políticos, en el ejecutivo, legislativo y la sociedad civil, para ir removiendo las inercias políticas hacia nuevos temas y enfoques, y -al menos- lograr remover los obstáculos de ingreso de las ERNC al sistema energético nacional, e idealmente en el período que le queda al actual gobierno, conseguir establecer ciertos fondos de incentivo para este fin.



# El Programa Combustible Verde- Biodiesel de Brasil

*Diputado Fernando Ferro  
Brasil*

**E**l aprovechamiento de la biomasa y el alcohol es parte de los caminos que hemos adoptado en Brasil, para incrementar la utilización de los llamados “combustibles verdes”. Nuestros objetivos son:

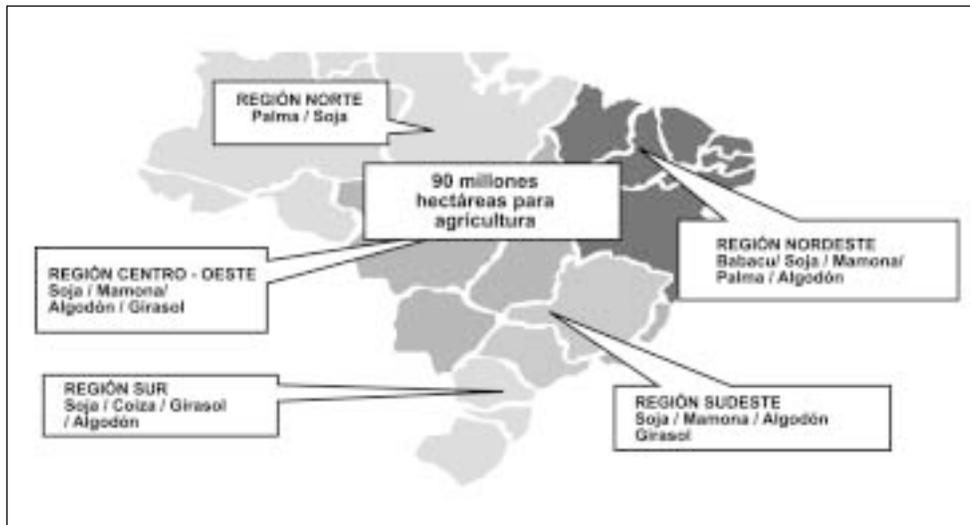
- Diversificación de la Bolsa de Combustibles: Derivados del petróleo, alcohol y biodiesel: Esperamos introducir paulatinamente combustibles verdes para reducir nuestra dependencia de combustibles fósiles importados, altamente contaminantes y con un alto costo económico y social.
- Creación de empleo y nuevas fuentes de ingresos en el campo: Queremos articular el programa de biodiesel, con una política agraria y de asentamientos rurales, que responda a las demandas de los movimientos sociales del campo (como el MST, por ejemplo). La agricultura familiar para la producción de biomasa es también una oportunidad para que nuestra política energética contribuya también a enfrentar los problemas sociales que tenemos.
- Mayor arraigo de familias en el campo: Necesitamos reducir el flujo migratorio del campo a la ciudad y promover alternativas agrícolas locales sustentables, que además contribuyan al desarrollo de nuestra política energética.
- Utilización de tierras no aptas para la plantación de alimentos: Parte importante del territorio brasileño es de tipo semiárido, con escasa disponibilidad de agua. Sin embargo, tenemos plantas adaptadas a este clima y nativas de la región, con un importante poder energético. Su cultivo podría contribuir al combate de la desertificación, además de reportar beneficios económicos a las comunidades.
- Disponibilidad de combustibles ambientalmente sustentables.

El principal desafío que enfrenta esta iniciativa es la implantación de un proyecto energético auto-sustentable, produciendo biodiesel en base a la mamona (ricino), en zonas donde la actividad económica es incipiente (reducida principalmente a la sobrevivencia de las familias y las comunidades), y donde el clima resulta poco favorable para el cultivo de alimentos. Así, se espera generar nuevas fuentes de trabajo e ingresos, combatiendo la exclusión social y, consecuentemente, contribuyendo a erradicar la miseria y el analfabetismo.

### La producción de oleaginosas (oláceas) en Brasil

Brasil posee condiciones climáticas y características del suelo apropiadas para la producción de oleaginosas en todo su territorio, como vemos en la siguiente figura:

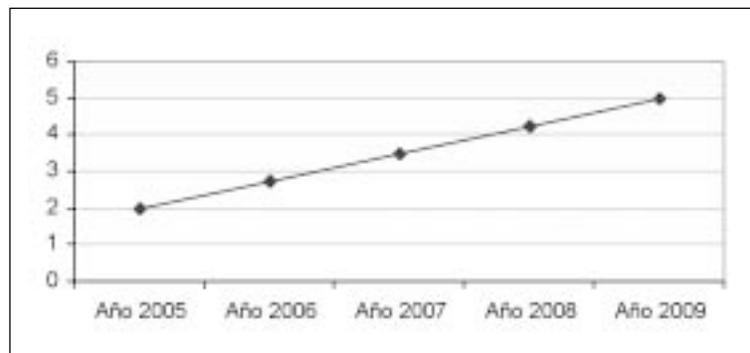
**Figura 1**  
**PRODUCCIÓN DE OLEAGINOSAS EN BRASIL**



Fuente: ABIOVE

La producción y uso de biodiesel en Brasil tiene un importante potencial para atender la demanda energética en el mercado interno y en el exterior. Se espera que al año 2005, Brasil produzca biodiesel tanto para el consumo interno como para la exportación. Al año 2010, se espera alcanzar una meta de producción equivalente a 1,5 millones de toneladas de biodiesel, destinadas al mercado interno y a la exportación. En el corto y mediano plazo, esperamos que el biodiesel pueda empezar a sustituir paulatinamente al consumo de diesel en el país, de acuerdo al cronograma que se ilustra en el siguiente gráfico:

**Gráfico 1**  
**SUSTITUCIÓN DE DIESEL POR BIODIESEL (EN %)**



Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que las plantas de producción de biodiesel integrarán la cadena de producción de combustibles, tal como ya ocurre con las industrias de alcohol.

### **La producción de alcohol combustible en Brasil**

Brasil es el mayor productor de caña de azúcar, alcohol y azúcar en el mundo. Consecuentemente, el país tiene una vasta experiencia en el uso de etanol como combustible para medios de transporte. Al año 2002, la flota de automóviles que utilizaban alcohol hidratado como combustible llegaba a los 2,2 millones. Además, hemos logrado incorporar el alcohol en un 25% de los combustibles utilizados para transporte, en combustión mixta con la gasolina corriente.

El área plantada con cañas de azúcar en Brasil es de 5 millones de hectáreas, lo que representa alrededor del 10% del total de áreas cultivables de Brasil. Por su parte, la producción de alcohol ascendía a los 12,5 millones de m<sup>3</sup> (7,0 millones correspondientes a anhídrico de alcohol y 5,5 millones a alcohol hidratado), en el período 2002- 2003.

Por todas estas razones, podemos afirmar que Brasil reúne las condiciones para ser un confiable productor y comercializador de alcohol en el mercado mundial.

### **Usos prácticos de combustible alternativo: El caso de los motores Flex-Fuel**

Si bien el alcohol tiene diversas aplicaciones como combustible, recientemente la industria automotriz ha desarrollado un sistema para favorecer la transición hacia el uso de fuentes renovables, en reemplazo del diesel tradicional. Se trata de la creación de un tipo de motor ("flex-fuel") que permite la utilización alternada y/o simultánea de gasolina y alcohol, en cualquier proporción, sin necesidad de ninguna intervención adicional por parte del conductor del vehículo.

Dos industrias automotoras transnacionales ya producen comercialmente esta tecnología: Volkswagen y General Motors. En Brasil, ambas compañías han ingresado al mercado brasileño 7.600 vehículos con el sistema flex-fuel. Otras dos empresas, Ford y Fiat, también han anunciado la producción de vehículos con motor bi-combustible: flex-fuel y GNV.

Para finalizar, cabe señalar que el gobierno brasileño ha promovido experiencias de debate e investigación en universidades, centros de estudio y afines, sobre fuentes de energía alternativas y opciones para su aprovechamiento. Además, en Julio de 2003 el gobierno lanzó el Programa Combustibles Verdes, desde donde se impulsaron programas pilotos para la producción de biodiesel. Este programa es financiado por los bancos públicos del país: el Banco de Brasil y Banco del Nordeste de Brasil (BNB) están comprometidos con líneas de financiamiento para sustentar esa modalidad energética.

Algunos de los sectores que esperamos cubrir con fuentes alternativas son el transporte público, la red de energía eléctrica (especialmente en regiones como Amazonas, que dependen excesivamente de combustibles fósiles). Para ello, aspiramos a desarrollar también la energía solar como fuente alternativa, además del biodiesel, biomasa y energía eólica.

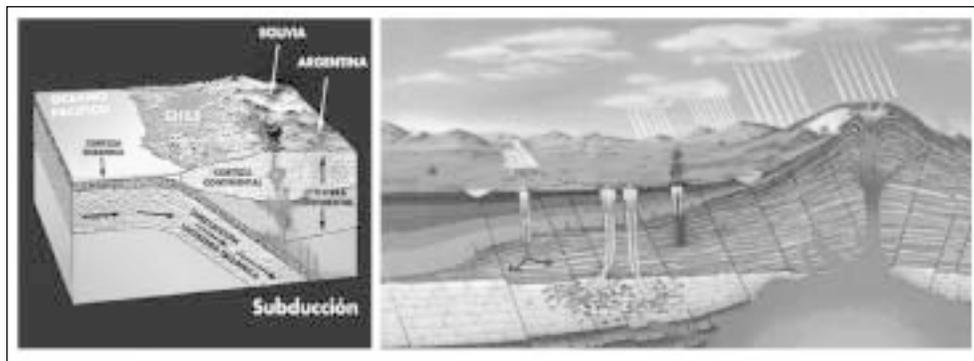
Por último, en el Parlamento brasileño estamos tramitando un proyecto de Ley para definir las normas de utilización del biodiesel y normativas adecuadas para un programa de promoción, para responder a las necesidades de un país más sostenible ambiental, social y económicamente. No es adecuado abandonar las políticas energéticas a los criterios de mercado, sino que deben obedecer a planes de largo plazo que respondan a las necesidades e intereses de la ciudadanía en nuestros países, y a los criterios ambientales.

# Perspectivas de Desarrollo de la Energía Geotérmica en Chile

*José Manuel Soffia*

*Empresa Nacional de Petróleo, Chile*

En términos generales, la Energía Geotérmica es la energía calórica cuyo origen se encuentra en el núcleo fundido del globo terráqueo (2.400 –2.800 °C) y que se manifiesta en superficie a través de erupciones volcánicas y fuentes termales. Ésta puede ser aprovechada en diferentes usos, de acuerdo a la masa calórica del fluido que la transporta a la superficie. Su potencia está determinada, principalmente, por su temperatura y caudal.



Respecto a su disponibilidad, la energía geotérmica es abundante en las zonas con volcanismo activo y alta sismicidad como los países del margen del Océano Pacífico. Chile es un país privilegiado en este recurso contando con un 10% de los volcanes activos del mundo. El uso de esta fuente permitiría reducir significativamente la dependencia de los combustibles importados al menos para la producción de energía eléctrica y calefacción.

Los recursos geotermales pueden obtenerse desde fuentes termales, localizadas en zonas cercanas a la actividad volcánica. Si consideramos como fuente termal aquella cuya temperatura supera en 4°C a la temperatura media anual del aire en el lugar, y que en sub-superficie el fluido geotermal puede alcanzar hasta 350°C, tenemos una amplia gama de usos en que la energía calórica puede ser extraída.

Los recursos de baja temperatura (< 90°C) permiten sólo su uso directo como calefacción, bombas de calor y aplicaciones industriales como deshidratación y descongelación en zonas frías. Los recursos de moderada temperatura (90-150°C) pueden tener

uso directo y en producción eléctrica de pequeña potencia (<5 MWe) con centrales de tipo binario. Por último, los recursos de alta temperatura (150-350°C) son utilizados para generación eléctrica, sin perjuicio de que los fluidos remanentes aún de temperatura elevada puedan ser utilizados para producir más electricidad y, localmente, en forma directa hasta igualar la temperatura ambiente. La parte más atractiva del negocio en términos económicos se encuentra por tanto en la exploración y explotación de los recursos de alta temperatura.

Para la producción de electricidad, el proceso consiste, en primer lugar, en la extracción de fluido geotermal de alta temperatura a la superficie, por medio de pozos. A continuación se requiere obtener vapor a alta presión desde el fluido, para transformarlo a energía mecánica a través de una turbina; y, finalmente, se convierte en energía eléctrica a través de un generador acoplado a la turbina.

La potencia se mide en MWe equivalente a la diferencia de entalpía utilizada en producir electricidad. Cuando los fluidos geotermales sólo son utilizados por sus propiedades de energía calórica, pueden alimentar el consumo de 1.000 a 5.000 personas dependiendo del grado de desarrollo del área.

Desde el punto de vista del abastecimiento y continuidad del suministro, la energía geotermal es una de las más seguras: no depende de variables climáticas como la abundancia relativa de precipitaciones pluviales o nivales al menos en la perspectiva histórica (50-100 años).

En su carácter de fuente renovable, la energía geotérmica es sustentable e inocua para el medio ambiente, ya que si se explota responsablemente, es posible mantener el equilibrio entre la extracción del fluido geotermal y la recarga del reservorio. Tanto en la etapa de exploración como en la etapa de explotación el impacto ambiental es mínimo comparado con la generación de energía en base a otras fuentes renovables (bosques, parques eólicos, embalses hidroeléctricos)

Además, las plantas geotermoeléctricas presentan una disponibilidad mecánica del 90% que se compara favorablemente con una disponibilidad del 75% de las plantas a carbón y 65% de las plantas nucleares. La explotación se realiza hoy día con unidades modulares adosables, que varían en potencia entre 10 y 55 MWe, para plantas de vapor húmedo que es el recurso geotermal más común.

En definitiva, la explotación de la energía geotérmica asegura al menos tres productos:

- Energía eléctrica base
- Agua como condensado (equivalente a agua destilada) y como salmuera residual
- Posibilidad de contar con "Bonos verdes"
- Eventualmente, precipitación de impurezas (sales y metales)

La producción de energía geotérmica puede presentar algunas complicaciones. La extracción de vapor trae a la superficie gases no condensables y sales; además, se puede provocar localmente una subsidencia del suelo, cuando se extrae a tasas muy altas y/o el recurso está cerca de la superficie. Sin embargo, estos efectos pueden mitigarse: los gases y sales pueden ser abatidos antes de utilizar el fluido geotermal; y la depresión del suelo se puede reducir reinyectando al subsuelo parte del fluido.

Por cierto, el principal escollo para la utilización de esta energía es su mayor costo de producción: al no tener incentivos, resulta menos atractiva económicamente que los combustibles fósiles.

### **La energía geotérmica en el contexto mundial**

Es de creciente interés y preocupación a nivel mundial, particularmente en los países desarrollados, la búsqueda de alternativas para la producción de energías renovables. Una de las motivaciones de este fenómeno es la necesidad de reducir los problemas de contaminación, particularmente la emisión de gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub> y otros) producidos por la combustión de combustibles fósiles. Además, gran cantidad de países que no cuentan con recursos energéticos convencionales propios, necesita reducir su dependencia de hidrocarburos y fortalecer su autonomía energética.

En este contexto, la energía geotérmica puede duplicar el potencial aporte energético de las restantes fuentes renovables de energía (biomasa, eólica, solar térmica, fotovoltaica, pequeña hídrica, maremotriz), garantizando un suministro continuo y disponible cuando se pone el sol y cuando no sopla el viento.

La potencia instalada mundial de energía geotérmica se estima actualmente en 8.500 MWe en energía base y 16.500 MWt, con producción en 22 países. Se dispone de 80 reservorios geotermales identificados que se explotan a través de 250 plantas geotermoeléctricas sirviendo a 60 millones de habitantes. Algunas de las plantas instaladas en el mundo y la situación en América Latina se ilustran en las tablas 1 y 2, respectivamente.

**Tabla 1  
PRODUCCIÓN DE ENERGÍA GEOTÉRMICA EN PAÍSES DEL MUNDO**

<b>País</b>	<b>Potencia Instalada Mwe</b>	<b>Empresa</b>	<b>Descripción</b>
USA	2850	Calpine	Más otras empresas privadas
Filipinas	1848	PNOC	Phillipines National Oil Company
México	960	CFE	Comisión Federal de Energía
Italia	769	ENEL	Ente Nazionale per l'energia Letrica
Indonesia	590	Unocal	En contrato para el Gobierno de Indonesia

Fuente: ENAP

**Tabla 2**  
**PRODUCCIÓN DE ENERGÍA GEOTÉRMICA EN PAÍSES DEL MUNDO**

<b>País</b>	<b>Instalado MW</b>	<b>Potencial Realista MW</b>
México	755	6510
Costa Rica	142.5	2900
El Salvador	161	2210
Guatemala	33.4	3320
Nicaragua	70	3340
Panamá	-	450
Ecuador	-	1700
Perú	-	2990
Bolivia	-	2490
Argentina	0.67	2010
Chile	-	2786

Fuente: ENAP

### **La energía geotérmica en Chile**

Al igual que gran parte de los países andinos, nuestro país posee una gran capacidad de recursos geotérmicos de alta temperatura, cuyo producto principal puede ser la generación de electricidad. Chile posee dos tipos principales de recursos geotermales:

- De alta y mediana entalpía, asociados estrechamente al cordón volcánico activo de los Andes Centrales, Andes del Sur y Andes Australes en Territorio Continental, y en el Territorio Antártico.
- De baja entalpía en todo el territorio, producto de gradientes geotermales anormales dependiente de diversos factores, incluyendo la alta sismicidad, pero que no han sido determinados con buena precisión aún.

Los recursos de alta y mediana entalpía son susceptibles de ser utilizados en la generación de electricidad; mientras que los recursos de baja entalpía sólo tienen un potencial de aplicación directa. La experiencia mundial actual indica que el límite inferior de temperatura para producir electricidad con la tecnología disponible (plantas binarias) es de 92°C. En cuanto a potencial disponible, es posible establecer tres categorías de recursos, definidas según el grado de conocimiento de cada una de ellas (Tabla 3).

**Tabla 3**  
**POTENCIAL DISPONIBLE DE LA ENERGÍA GEOTÉRMICA EN CHILE**

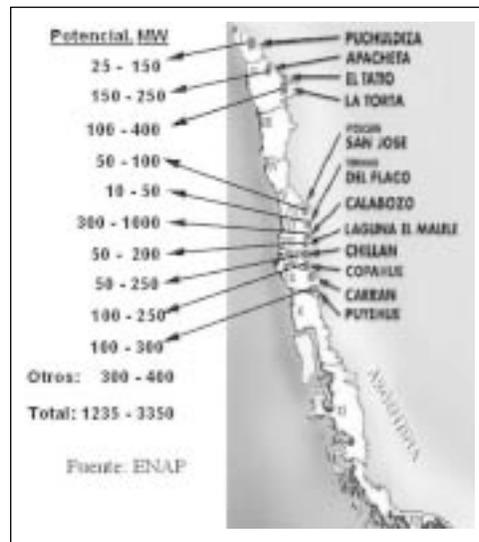
<b>Categoría</b>	<b>Potencial Mwe</b>	<b>Potencial BOE1 (Millones) (Barriles de Oil Equiv.)</b>
Potencial probado en pozos	19	7
Potencial basado en cálculos volumétricos	P50= 1.471 P90= 2.786	P50= 551 P90= 1.043
Potencial basado en cálculos de difusión de calor desde fuentes magmáticas	P10= 4.825 P50= 27.265 P90= 56.720	P10= 1.807 P50= 10.210 P90= 21.241

(1) Condiciones para equivalencia BOE: Factor de Eficiencia conversión petróleo a electricidad =0,42 fracción  
Tiempo de generación geotermal =30 años  
Factor de Capacidad anual de la planta =0,95 fracción  
Fuente: ENAP

El potencial de la categoría 3 no constituye un valor absoluto, pero permite priorizar la exploración de estos recursos de acuerdo a características del mercado.

Considerando el potencial disponible, los precios de la energía y la menor distancia a las líneas de transmisión, el Sistema Interconectado Central (SIC) es menos atractivo para establecer un programa de exploración por recursos geotermales de alta entalpía.

**Figura 1**  
**POTENCIAL DE LA ENERGÍA GEOTÉRMICA EN CHILE PARA GENERACIÓN ELÉCTRICA (EN MW)**



Fuente: ENAP

Aún cuando se han realizado estudios en varios puntos de esta zona, estos no han estado basados en la exploración sistemática de todas las fuentes termales existentes. Si bien es cierto existe un catastro completo de aguas termales y minerales, éste no puede ser utilizado con fines geotermales por falta de rigurosidad en el muestreo y escasez de análisis químicos adecuados.

### **Marco normativo e institucional**

La exploración y explotación geotérmica se encuentra regulada por la Ley N° 19.657 "Sobre Concesiones de Energía Geotérmica", la cual establece que la energía geotérmica es un bien del Estado, susceptible de ser explorada y explotada previo otorgamiento de una concesión.

Además, la ley define las condiciones reglamentarias que deben cumplir las empresas que obtengan una concesión, y le permite a la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP) la participación en este tipo de negocios como accionista minoritario. El Ministerio de Minería, con el apoyo de la Comisión Nacional de Energía, organismo responsable de otorgar y hacer el seguimiento a las concesiones.

De acuerdo a lo establecido en dicha Ley, las concesiones de exploración tienen 2 años de vigencia prorrogables por 2 años adicionales, siempre que se cumplan requisitos de inversión y que dicha prórroga sea solicitada 6 meses antes de la fecha original de expiración.

Por su parte, las concesiones de explotación geotérmica tienen una vigencia similar a la vida útil del proyecto de explotación que se emprenda en la zona concesionada. La concesión de explotación paga un tasa anual de US\$ 5 por hectárea.

Respecto al rol de las instituciones vinculadas en el desarrollo del área, la Empresa Nacional de Petróleo (ENAP), en el marco de la Ley N°19.657 sobre Concesiones de Energía Geotérmica, contribuyó a la formación de Geotérmica del Norte S.A. (GDN) y CFG Chile S.A. (CFG Chile), sociedades a las que el Ministerio de Minería les otorgó 7 concesiones de exploración geotérmica en diversas regiones del país.

En la Zona Norte, GDN evaluó las Concesiones Geotermales La Torta (inmediata a El Tatio) y Apacheta, II Región, donde realizó estudios de geología, geoquímica y geofísica, los que permitieron definir modelos conceptuales concluyendo con una evaluación económica y la planificación de futuros trabajos que incluyen la perforación de sondeos. ENAP participa con un 49,9% y CODELCO con 50,1%. En la Zona Central, CFG Chile realizó estudios avanzados de geología, geoquímica y geofísica en la concesión Calabozo, VII Región al igual que en la zona norte. También participa en las concesiones, Chillán, Volcán San José, Copahue I y Copahue II.

### **Barreras para el desarrollo de la Geotermia en Chile**

La principal barrera para el desarrollo de la energía geotérmica en Chile, son las restricciones económicas de los proyectos. El riesgo exploratorio en su etapa inicial lo que sumado a la competencia con energías más baratas como es el caso del Gas Natural, hacen poco atractivo el negocio. El desarrollo de un proyecto geotérmico para generación de electricidad (mayor de 25MW) puede llegar a demorar en su desarrollo al menos 5 años.

**Tabla 4**  
**ESTRUCTURA ESTIMADA DE COSTOS DE LA ENERGÍA GEOTÉRMICA**

<b>Tamaño de Planta</b>	<b>¢/kWh Recurso Baja Calidad</b>	<b>¢/kWh Recurso Mediana Calidad</b>	<b>¢/kWh Recurso Alta Calidad</b>
<b>Planta Pequeña (&lt;5 MW)</b>	5.0-7.0	5.5-8.5	6.0-10.5
<b>Planta Pequeña (&lt;5-30 MW)</b>	4.0-6.0	4.5-7.0	Normalmente No Sustentable
<b>Planta Pequeña (&lt;30 MW)</b>	2.5-5.0	4.0-6.0	Normalmente No Sustentable

*Resumen costo geotermal ¢/kWh Banco Mundial*

### **Alternativas para estimular la inversión en Geotermia en Chile**

En la gran mayoría de los países, el desarrollo de la geotermia ha sido impulsado por las instituciones estatales. Dignos ejemplos son Nueva Zelanda, El Salvador, Filipinas, Italia, Islandia y México entre otros. En todos ellos existen o existieron incentivos que permitieron paliar o disminuir el riesgo exploratorio inicial.

La geotermia no puede competir, en términos de inversión y riesgo, con los precios de la energía eléctrica producida en los proyectos de centrales hidroeléctricas y menos aún, con centrales de ciclo combinado, cuando éstas son alimentadas por gas natural barato. En geotermia, hay que considerar que en la fase exploratoria y productiva se requieren inversiones entre 0,5 y 1 millón de US\$ / MW; y para la fase de generación eléctrica, los valores estimativos oscilan entre los 0,7 y 1,2 millones de US\$ / MW instalado. Todo de acuerdo a las características particulares del campo geotérmico y de las complejidades del fluido. En el caso chileno, los vapores geotérmicos provienen de sistemas volcánicos, por lo general ricos en sales y minerales, que provocan más de una complicación (scaling), incrementando el costo operacional debido a mayor mantención y por supuesto a especificaciones técnicas más costosas en los materiales (tuberías).

La incertidumbre de suministro del gas natural en Chile podría ayudar a hacer más competitiva la geotermia, pero estos factores en ningún caso disminuirán el riesgo exploratorio de la etapa inicial, el que golpea duramente los índices económicos de los proyectos. Además, los proyectos geotérmicos son intensivos en consumo de capital, tanto en el área productiva de perforación de pozos productores e inyectores como en la construcción de plantas de generación eléctrica. Por lo tanto, para la utilización de esta valiosa fuente de energía, resulta fundamental algún tipo de respaldo que mitigue el riesgo de la fase inicial.





## **CAPÍTULO 5**

---

### **APORTES DE LAS FUENTES DE ENERGIA RENOVABLE A LA MATRIZ ENERGETICA**



# El Papel Estratégico de las Fuentes Renovables en el Tránsito hacia la Energía Sustentable en Cuba

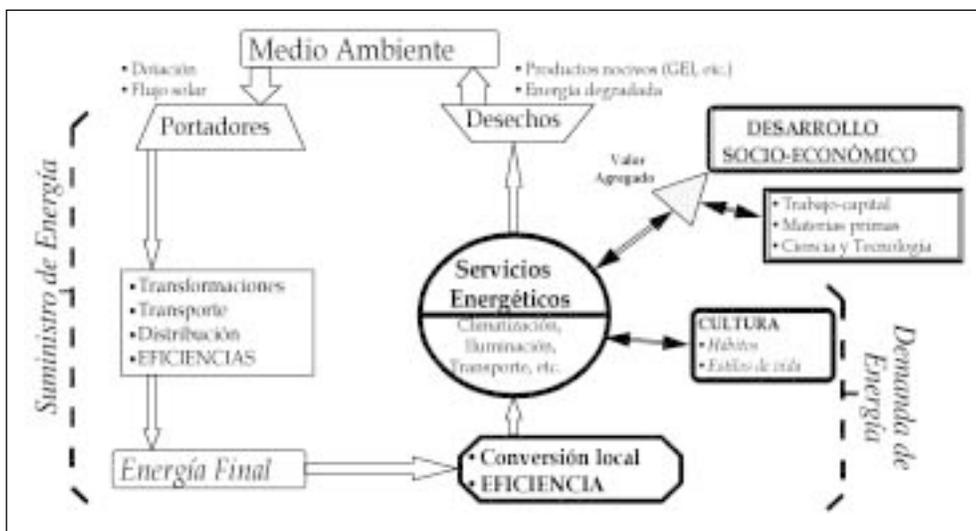
Julio Torres  
CUBASOLAR

La energía es un catalizador del desarrollo socioeconómico. No se crea ni se destruye; sólo se transforma (y se despilfarra, según afirman algunos expertos), pero no se consume en ese proceso. Las fuentes o portadores energéticos sí se consumen, pero la energía es una constante que entra y sale de los procesos sin consumirse, sin disminuir en cantidad.

El sistema energético actual en nuestro país y en el mundo es insostenible, entre otras razones, porque está basado en portadores fósiles no renovables, contaminantes y por lo tanto, no sustentables. Este sistema debe ser sustituido por energías renovables, sustentables y limpias, pero a ello se oponen barreras externas (mecanismos económicos, costos, tecnologías, hábitos y patrones de consumo) e internas (vinculadas a las características de las propias energías renovables, como son su intermitencia, su baja densidad energética y otras), que dificultan y retrasan el cambio.

Basándonos en algunas ideas de un estudio que se realizó en el Instituto Internacional para el Análisis de Sistemas Aplicados (IIASA, 1982) hace más de 20 años, hemos elaborado la siguiente figura, donde destacamos diversos elementos a tener en cuenta en el fenómeno energético.

Figura 1  
EL CICLO DE LA ENERGÍA



Tomando como referencia este diagrama, algunos conceptos que es relevante destacar son:

1. El medio ambiente da origen a las diversas fuentes o portadores de energía y es también el final del ciclo energético. Los desechos energéticos que se producen como consecuencia de este ciclo (desde la generación hasta el consumo final) van a parar al medio ambiente. Entre estos desechos se cuenta la energía degradada, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes.
2. Las fuentes de energía sufren una serie de transformaciones (a través de diversas herramientas tecnológicas) en el proceso de generación, transporte y distribución, hasta que se convierten en energía final, orientada al suministro de energía para el consumo de diversos sectores y la población en general.
3. El suministro de energía da lugar a una demanda de servicios energéticos y de diversos mecanismos, tecnologías e infraestructura, para la conversión y transformación de la energía. Entre los principales servicios energéticos se cuentan el transporte, la iluminación, la ventilación, la refrigeración, la cocción de los alimentos, etc.
4. Los servicios energéticos, a través del valor agregado, son parte del desarrollo socioeconómico. Sin ellos, el desarrollo socioeconómico no sería posible. Podremos cuestionar el concepto de desarrollo, pero cualquiera éste sea, la energía parece ser un elemento indispensable para garantizar y respaldar ese desarrollo.

En la demanda de energía, un elemento no tecnológico que interviene e incluso configura la demanda de energía es la cultura (considerando hábitos y estilos de vida). Por ejemplo, en el caso del sistema de transporte, los hábitos que favorecen o desincentivan el uso de transporte público inciden directamente en la demanda de energía. Si modificamos la cultura, los hábitos y los estilos, la demanda de energía puede variar, aún sin sustituir necesariamente las tecnologías.

Teniendo en cuenta estos elementos, promover una matriz energética sustentable es crucial. Si bien el concepto de sustentabilidad (basado en el conocido Informe Brundtland del año 1989, "Our Common Future"), se define por la capacidad de garantizar que las generaciones de hoy satisfagan sus necesidades sin menoscabar la posibilidad de que otras generaciones futuras puedan satisfacer también las suyas, en el caso de la energía, la definición puede ser más simple: **una matriz energética sustentable es aquella que satisface la demanda de servicios energéticos a partir de las fuentes renovables de energía**<sup>11</sup>. A continuación expondremos los potenciales de algunas de estas fuentes de energía.

---

<sup>11</sup> Por cierto, un modelo de desarrollo sustentable incluye la necesidad de garantizar una matriz energética basada en fuentes renovables, pero es más complejo y significa muchas otras cosas. Ello tiene que ver con la necesidad de resolver también los problemas de equidad, política, educación, salud, democracia, soberanía, etc.; si bien todos estos elementos, de alguna manera, también suponen demanda de energía.

### **El potencial de la energía solar**

Según información de diversos agentes (UNDP, UNDESA, WEC, 2000), el sol nos entrega alrededor de nueve ó diez mil veces, el equivalente a toda la energía que se utiliza en la tierra (que alrededor del año 2000 fue de 402 Exajoule, es decir, unos diez mil millones de toneladas equivalentes de petróleo).

El aprovechamiento de este enorme potencial enfrenta el problema de las tecnologías apropiadas y los costos de generación. Resulta fundamental introducir cadenas tecnológicas mucho más eficientes para alcanzar ese objetivo.

### **El potencial de la biomasa**

Una buena evaluación de este potencial fue realizada por David Hall en el año 1998 (Hall, D.O. et al., 1998), donde planteó que la cantidad disponible de biomasa cada año se estima en más de 6 mil millones de toneladas equivalentes a petróleo, sólo considerando aquella que puede obtenerse de manera sustentable y a precios competitivos. Si esto lo comparamos con los hidrocarburos consumidos en el año 2000, que fueron 5.600 millones de toneladas (BP Statistical Review, 2001, página 38), vemos que la energía de biomasa -producida de forma sustentable y a precios competitivos- podría sustituir al petróleo y el gas natural.

Sin embargo, a pesar del potencial energético de estas fuentes y la constatación de severos problemas producidos por las fuentes convencionales (como el cambio climático), seguimos priorizando el consumo de combustibles fósiles. En el año 2000, casi un 80% del consumo de energía primaria correspondía a combustibles fósiles y sólo un 13,6% correspondía a fuentes renovables. Sin embargo, en este último segmento las fuentes renovables convencionales (mega hidro) representaban un 11,4% (casi la totalidad del grupo) y las nuevas renovables (biomasa, solar, eólica, pequeñas hidro, maremotriz) sólo 2,2%. Por su parte, el consumo de energía nuclear fue de 6,4%.

Una de las ventajas de la biomasa es que su densidad energética es similar al lignito, combustible parecido al carbón pero de baja calidad. Se usa en muchos países y particularmente en Alemania, con resultados exitosos. Otra de las ventajas de la biomasa es que permite generar electricidad despachable, es decir, nos permite trabajar en régimen base y suministro continuo, como la geotermia.

Existen tecnologías en el mundo con decenios de experiencia en el uso de la biomasa como combustible para la generación de electricidad. Hay algunos ejemplos de la tecnología francesa, que se está usando para la biomasa cañera. Si la biomasa se utiliza con tecnologías eficientes no produce gases de invernadero, ni otros contaminantes. Por cierto, la biomasa usada a cielo abierto y con baja eficiencia produce una cantidad de tóxicos y emanaciones que son perjudiciales. Ello puede mejorar sustancialmente si se produce descentralizadamente; además, los cultivos energéticos

presentan oportunidades adicionales para el sector rural. En general, los riesgos asociados a la biomasa (explotación no sustentable, reducción de la biodiversidad si se convierte en un monocultivo, la erosión y el empobrecimiento de los suelos) pueden ser enfrentados con la tecnología apropiada.

Con estos elementos en consideración, podemos llegar a algunas conclusiones importantes:

- El sistema actual de suministro y consumo de fuentes de energía es insostenible; el actual modelo de desarrollo neoliberal privilegia el consumo de combustibles fósiles y posterga el cuidado del medio ambiente y del futuro. Ese futuro depende de la capacidad de hacer cambios hoy, para establecer una nueva cultura energética capaz de preservar nuestros recursos y nuestro planeta para las futuras generaciones. Una matriz energética sustentable constituye un objetivo imprescindible para la sustentabilidad de nuestras sociedades. Sin ella, el deterioro del entorno es continuo y el agotamiento de recursos, sistemático. El cambio tecnológico resulta insoslayable y su asimilación exige diversos recursos, voluntad política, compromiso y dedicación.
- Las grandes empresas transnacionales tratan de monopolizar las tecnologías para controlar las fuentes renovables de energía. Obviamente, el sol no se puede monopolizar, pero sí las tecnologías para aprovechar la energía solar y usar las variantes solares de las energías renovables. Actualmente, las transnacionales petroleras están realizando las mayores inversiones en desarrollo e investigación de tecnologías para el uso de fuentes renovables. Por eso, es muy importante para nuestra región impulsar el desarrollo tecnológico a nivel regional, nacional y local, cuestión que exige y demanda la articulación de todos los actores involucrados.

### **La experiencia cubana**

Antes de los '90, Cuba compraba petróleo a la Unión Soviética para satisfacer su demanda de energía. Dicho régimen que nos suministraba petróleo a precios muy bajos; además, estos precios estaban vinculados con los precios del azúcar que ellos mismos nos pagaban, porque nos compraban una gran cantidad del azúcar que producíamos. Esto quiere decir que si el precio del petróleo subía, más nos pagaban por el azúcar. Ello permitía que el poder adquisitivo del país fuera suficiente para comprar 11 millones de toneladas de combustible, que fue el volumen consumido en 1989.

Después de los '90 todo lo anterior cambió: cayó el régimen soviético y por ende, nuestra referencia en el precio del azúcar y el suministro del petróleo. Las importaciones de petróleo se redujeron casi en un 50%, porque las exportaciones azucareras no alcanzaban para adquirir más a los precios mundiales. Por ende, no alcanzábamos a comprar todo el petróleo que necesitábamos. Esto nos ocurría por segunda vez, ya en 1959 los norteamericanos nos habían cortado el suministro de petróleo y el país casi se quedó paralizado; los soviéticos resolvieron nuestro el problema durante 30 años y ahora sin ellos, tuvimos que enfrentar el tema como pudimos. Muchos pensaron que este sería el fin de Cuba, pero no fue así.

Para enfrentar el problema se implementó el Programa de Desarrollo de las Fuentes Nacionales de Energía en 1993 y a partir de esta iniciativa, se creó CUBASOLAR en 1994. Adicionalmente, se implementó El Programa de Ahorro de Electricidad en Cuba y el Programa de Ahorro de Electricidad en el Ministerio de Educación, iniciativas que llevaron el tema de la eficiencia energética y el ahorro de electricidad hasta las escuelas primarias y a todas las casas del país, promoviendo –entre otras medidas- reducir los consumos innecesarios en horas punta.

En 1996, creamos un Programa Nacional Científico Técnico para investigar los problemas energéticos que se llama Desarrollo Energético Sostenible. El gas acompañante se utiliza hoy para la cocción de los alimentos en la capital del país y para generar electricidad, con ciclos combinados desde el año 2000. Ya desde el año 2000 contamos con la primera planta de ciclo combinado trabajando con gas natural acompañante. El crudo nacional aunque es muy pesado y tiene bastante azufre, genera hoy casi el 100% de la electricidad del país y alimenta otras producciones industriales, como el cemento y las cerámicas.

Cabe señalar que han existido intenciones supuestas de algunas instituciones por ayudar a Cuba en el tema energético, pero en la práctica esto no ha llegado a nada concreto. En 1995, el Fondo Mundial de Medio Ambiente se apersonó en Cuba para proponer un proyecto de generación de electricidad con biomasa de caña en grandes cantidades; era un proyecto nacional, y ofreció una cantidad de dinero para eso. La primera partida de ese dinero llegó al país en 1999, pero el primer proyecto demostrativo no se ha podido llevar a cabo todavía porque no se ha conseguido todo el dinero para ello.

Actualmente, el país ha comenzado a valorar otros recursos, como la biomasa cañera, que acumula -en promedio- una tonelada equivalente a petróleo sólo en términos de bagazo y residuos agrícolas de la cosecha (lo que se conoce como “paja de caña”), por cada tonelada de azúcar que se fabrica. Ése es un enorme potencial, aunque se requiere de una buena cantidad de recursos financieros para acometer las inversiones e introducir las nuevas tecnologías requeridas. El cuadro 1 nos muestra datos seleccionados de algunas termoeléctricas bagaceras destacadas

**Cuadro 1**  
**TERMOELÉCTRICAS BAGACERAS EN CUBA**

<b>Beaufonds</b>	500 kt/a	40 bar	25 MWe y 85 kWh/tcm	Isla de la Reunión
<b>Bois Rouge</b>	>106 t/a	80 bar	64 MWe y 160 kWh/tcm	Isla de la Reunión
<b>Le Gol</b>	>106 t/a	80 bar	64 MWe y 160 kWh/tcm	Isla de la Reunión
<b>Gardel</b>	~0,8.106 t/a	80 bar	64 MWe y 160 kWh/tcm	Isla Guadalupe(*)
<b>Belle-Vue</b>	>106 t/a	80 bar	64 MWe y 160 kWh/tcm	Isla Mauricio

(\*) *Compañía Térmica de Moule*

Tres de estas centrales se ubican en la Isla de la Reunión del Océano Índico; una en la Isla de Guadalupe en las Antillas Menores y otra en la Isla Mauricio, también en el Océano Índico. Las últimas cuatro del cuadro llegan a generar 160 KW/h por tonelada de caña molida. El nivel de generación promedio en un ingenio azucarero normal, en cualquier país del mundo, está entre 20 y 25 KW/h por tonelada de caña molida; por lo tanto, 160 es unas cuantas veces superior y representa un importante incremento en la eficiencia, obtenido al introducir la nueva tecnología.

Es decir, el mismo portador energético usted lo puede multiplicar en la eficiencia por un factor de 10 o más de 10. Además están los trabajos de la gasificación que, cuando den resultados y sea comercial, esos 25 KW/hora pueden multiplicarse entre 30 ó 40. El incremento de la eficiencia para la generación de electricidad con biomasa cañera es una vía muy prometedora y que parece ser hacia el futuro una de las más competitivas, además de ambientalmente conveniente.

En el año 2002, hicimos un estudio para la Mitigación del Cambio Climático en Cuba (Torres-Martínez y otros, 2002 y 2004), donde analizamos cinco casos posibles para la generación de electricidad (270 MWe en cada caso):

- 1) Termoeléctrica convencional (800\$/KWe), con crudo mejorado según datos del escenario base; sólo electricidad
- 2) TV-EC<sup>12</sup> y BC-MI<sup>13</sup> (2197\$/KWe más la inversión en la modernización), se produce electricidad y azúcar; precio del bagazo 0\$/t
- 3) TV-EC y BC-MI igual a la anterior, pero con precio del bagazo 5\$/t
- 4) TV-EC y BC-MI igual a la anterior, pero a 1500 \$/kwe, más la inversión en la destilería y la modernización; se produce azúcar, electricidad y alcohol
- 5) TV-EC y BC-MI igual a la anterior, con ingenios nuevos de 15000 t/día, más beneficios por cer

El primer caso utiliza petróleo (con el crudo mejorado nuestro) y los otros cuatro son distintas variantes con la biomasa cañera. Los resultados de estos cuatro casos son más competitivos que la variante con petróleo, si las instalaciones son de nueva construcción en las cinco variantes.

A continuación se presentan algunas ilustraciones del trabajo realizado por CUBASOLAR para la generación descentralizada de energía eléctrica, sobre todo con sistemas fotovoltaicos. El siguiente es un hospital de montaña; nosotros tenemos muchos y casi todos han sido debidamente electrificados a partir de sistemas fotovoltaicos.

En Cuba hay 400 consultorios del médico para la familia (sobre todo en las provincias orientales), que están fuera de la red y se han electrificado por la vía de sistemas fotovoltaicos.

---

<sup>12</sup> Turbinas de Vapor de Extracción-Condensación

<sup>13</sup> Biomasa Cañera con Molida Integral

2368 escuelas primarias, que no tenían la posibilidad de conectarse a la red, se electrificaron todas ellas con sistemas fotovoltaicos. En los trabajos para la electrificación por la vía fotovoltaica, CUBASOLAR jugó un papel importante y por sobre todo las donaciones externas de nuestros amigos de otras ONGs que financiaron gran parte de ese programa; sin embargo, en el caso de las escuelas primarias antes mencionadas, el gobierno del país puso una parte importante. Existen escuelitas en el campo donde hay dos alumnos y, para ellos, se ha llevado ese sistema ahí y se ha garantizado. Ello sería casi imposible con el sistema de electrificación convencional. Con este sistema, aunque es más caro en ciertos casos, se puede garantizar que todos los niños del país reciben este servicio y este tipo de educación.

Un logro social son las salas de video y televisión; si bien es cierto que no se pueden llevar a cada una de las familias, también lo es que si uno pone una sala de video en medio de una comunidad y la electrifica con sistemas fotovoltaicos, usted garantiza que todo el mundo ahí tiene acceso a la televisión y a la radio.

Aún nos quedan más de 100 mil viviendas aisladas en el país, y estamos luchando por lograr la forma en que estas viviendas se puedan electrificar. Cuba tiene actualmente más de 95% de su población electrificada mediante el Sistema Electroenergético Nacional.

En el parque eólico de Turiguanó hay dos aerogeneradores de 225 kiloWatt cada uno, como una primera experiencia; el parque está conectado al Sistema Electroenergético del país.

Por su valor desde el punto de vista tecnológico, económico y social, nuestro país y la región debemos avanzar en la multiplicación de estas iniciativas.



# Aportes Potenciales de las Energías Renovables a la Matriz Energética

*Rudolf Soltmann*  
ACERA

¿Por qué en diversos países se desarrollan las energías limpias, provenientes de recursos renovables, y se reconoce su aporte a la matriz energética, mientras que en Chile esto no ocurre? ¿Por qué en nuestro país la producción de energía eléctrica basada en recursos renovables no prospera como actividad ni como negocio?

Estas siguen siendo interrogantes que se hacen inversionistas, generadores y potenciales generadores, promotores, consultores, proveedores de equipos y tecnologías, académicos, etc. interesados en desarrollar la generación de energía eléctrica basados en recursos renovables en nuestro país.

Desde el sector privado, la Asociación Chilena de Energías Renovables Alternativas (ACERA), asociación gremial empresarial, se ha insertado en la malla que hoy conforman varias instituciones chilenas interesadas en el desarrollo de energías limpias basadas en recursos renovables.

A fines del año 2001, nos llamó la atención una suerte de sobre - culturización acerca de la generación eléctrica basada en fuentes renovables y que tras más de una década, los múltiples debates, artículos, estudios, presentaciones, rondas de negociaciones, noticias y reflexiones sobre el tema, no habían llegado a concretar proyectos significativos para aprovechar las vastas fuentes de recursos renovables existentes en Chile.

En este marco, una diversidad de actores en el sector privado trataba de llevar adelante proyectos de energías renovables en forma individual, otros trataban de vender equipos para proyectos de energías renovables y un número importante evaluaba posibles inversiones en calidad de promotores e inversionistas propiamente tales, más todo en un ambiente de negocios estrecho y reducido, a mayor abundamiento sin éxito.

Todos ellos acusaban la presencia de barreras de la más diversa índole. Barreras legales, barreras técnicas, barreras culturales, barreras financieras y otras, que se trataban además en forma individual y por lo tanto no pesaban en el diálogo con las autoridades y actores tanto públicos como privados.

Esta situación nos llevó a pensar en la necesidad de constituir una institución gremial empresarial, que albergase a los empresarios, promotores, proveedores, inversionistas y otros en el sector privado interesados en desarrollar negocios energéticos limpios basados en recursos renovables.

Por ello, a mediados del año 2002 un grupo de empresarios con diferentes intereses, organizó un seminario con el patrocinio de la Subsecretaría de Obras Públicas y la Cámara de Comercio de Santiago. Las razones de este evento eran tres:

- Auscultar el mercado y otras instituciones para conocer más de cerca este negocio en el marco de la legislación vigente y los matices culturales existentes, los mitos y posiciones de algunos expertos en la materia
- Analizar la situación con el sector del comercio, importante factor económico nacional y que éste en caso de contingencias energéticas, es el sector más afectado, seguido por la industria y el sector financiero<sup>14</sup>.

Desafortunadamente, en esa oportunidad los representantes del sector comercio no asimilaron ni reconocieron la importancia de desarrollar energías propias, renovables y sobre todo limpias, como alternativa energética capaz de aportar a la matriz nacional y asegurar aún más la continuidad del suministro.

Lo mismo sucedió con los expertos que expusieron en esa oportunidad, cuya visión en ese momento se inclinaba a grandes soluciones, basadas más bien en recursos fósiles y por lo tanto no limpios.

Posteriormente seguimos analizando la situación y mientras más nos acercábamos a la fecha de tomar la decisión de organizar y operar una asociación gremial, observábamos cómo se alejaba la incorporación de energías renovables chilenas a su matriz energética. La ecuación "(inversión + voluntad política + recursos renovables)" no se conjugaba armónicamente y sólo una nueva postura en el marco de las iniciativas ya existentes en el sector privado, podría significar –eventualmente- un aporte para discutir, analizar y reflexionar con mayor penetración y fuerza la posibilidad de aportar energías limpias a la matriz energética.

Teniendo en cuenta estos elementos, un equipo formado por pequeños y medianos empresarios decidió potenciar el tema con la capacidad de acción disponible y crear una asociación que acogiera los requerimientos de todos aquellos, que hasta comienzos del año 2003 habían invertido tiempo y dinero. Se ofrecía una asociación informada de acuerdo a los parámetros con que se miden los negocios y que a futuro fuera la sede principal de los generadores de energías renovables con objetivos claros, reales, razonables y metódicos.

Para tal efecto, se había acumulado información de diecisiete reparticiones y organismos del Estado; ocho facultades de ingeniería de Universidades nacionales; nueve

---

<sup>14</sup> Así lo demuestra una encuesta realizada en el Estado de California, Estados Unidos, donde al consultar cuánto estaba dispuesto a pagar cada uno de los segmentos de la economía (comercio, industria, finanzas) por KW/hora, a todo evento, el comercio llegó a ofrecer 40 dólares por KW/hora.

embajadas para obtener información relativa a las políticas de energías renovables en sus respectivos países; federaciones gremiales y diversas organizaciones relacionadas.

Tras la discusión, decidimos realizar un trabajo sistemático, albergando a productores de energías renovables ya existentes, potenciales inversionistas y proveedores del área renovables. En consecuencia, fundamos la Asociación Chilena de Energías Renovables Alternativas (ACERA), que comenzó a operar en Octubre del 2003. El proceso contó con la participación de 34 personas, que fueron consignadas como asociados fundadores.

A partir de ese momento, trabajamos simultáneamente en diversos temas, al tiempo que realizábamos las necesarias reuniones para redactar nuestros estatutos y cumplir con todos los requisitos exigidos por la ley en lo referido a asociaciones gremiales.

Entre los temas que nos ocupan, destacan: los bonos de carbono<sup>15</sup> y el potencial del sector privado; y reforma a la legislación eléctrica - proyecto conocido como Ley Corta<sup>16</sup> - donde se dio la oportunidad de trabajar en Comisiones del Parlamento y otras instituciones que abordaban esta iniciativa.

Durante el proceso de discusión de la reforma a la legislación eléctrica, percibimos la primera señal de voluntad política desde el Poder Legislativo, al incluir en el articulado de la ley algunas ventajas para el transporte, especialmente el peaje de energía eléctrica generada a partir de fuentes renovables en la troncal, lo que recibimos con mucho beneplácito. El 13 de marzo del presente año se promulga la Ley Corta.

Posteriormente, el país enfrenta la crisis del abastecimiento de gas natural desde Argentina, que pone en jaque a parte importante del suministro eléctrico nacional y proyectos de desarrollo energético a corto y mediano plazo. Como consecuencia de esta situación – que por cierto, no esperábamos- nuestros legisladores y representantes del Poder Ejecutivo se ven obligados a enfrentar la contingencia y constatar que existen las capacidades técnicas en el país para el aprovechamiento de las energías renovables.

Frente a la nueva coyuntura, el 31 de Marzo de 2004 la Cámara de Diputados vota favorablemente una moción donde se solicita expresamente al Gobierno que presente, en el lapso de un año, un proyecto de ley para desarrollar las energías renovables. A nuestro juicio, esta es la segunda demostración de voluntad política que apoya las energías renovables. Obligada por las circunstancias, pero voluntad al fin.

Sin embargo, nuestra asociación no es producto de crisis o contingencias. Nació para revertir los signos que preocupan a aquellos que emprenden, promueven, invierten y realizan proyectos en el ámbito de las energías renovables, comprometiendo visio-

---

<sup>15</sup> A mediados de Junio de 2003, fuimos invitados por la Comisión Nacional de Medio Ambiente a participar de un encuentro organizado por el Banco Mundial para tratar el tema de los bonos de carbono.

<sup>16</sup> Esta reforma abordaba fundamentalmente lo relativo al peaje y transporte de la energía eléctrica.

nes de futuro. Hoy, esta visión es compartida por una impresionante cantidad de países, como proyecto para el planeta que nos alberga y que le debemos a las generaciones que nos siguen.

Todos quienes integramos la asociación, tenemos un gran aprecio por el eficiente trabajo hasta aquí realizado, tanto colectiva como individualmente. Hemos realizado importantes pre-inversiones y estamos en la búsqueda permanente de mecanismos para armonizar nuestras orientaciones como asociación y viabilizar las oportunidades de negocio en la generación distribuida de energías limpias, de razonable rédito y sustentables.

ACERA surge bajo la necesidad de desarrollar un negocio y no entrabarnos en una discusión innecesaria de conveniencias. Las contingencias no son nuestra mayor preocupación. Nuestro interés fundamental es buscar el debido equilibrio para que los recursos renovables sean aprovechados racionalmente; que los agentes de gobierno y los parlamentarios vean las ventajas de contar con una matriz energética con alta participación de energías limpias, basadas en pequeñas y minicentrales renovables; y que tomen en cuenta que sin la debida y adecuada inversión, no tendremos la oportunidad de legar un importante aporte a las futuras generaciones.

### **Barreras para la promoción de las energías renovables en Chile**

Una empresa extranjera que hace algún tiempo opera en Chile, buscando construir plataformas de negocio en este ámbito, nos señalaba que era digno de felicitación y destacable en el ámbito mundial, el hecho que nuestro país contara con gran cantidad de estudios, estadísticas e informes sobre energías renovables, acumulados en décadas... pero nada ha ocurrido efectivamente en términos de materializar negocios al respecto.

La abundante información, que finalmente no se traduce en nada concreto, es la peor barrera de entrada para cualquier negocio y en especial para las energías renovables. Por ello, y en la medida que avanzamos como asociación, creemos que recopilar esta información disponible, ordenarla y discriminarla objetivamente, nos aportará herramientas para generar confianza entre los agentes públicos y privados, para desarrollar esta nueva empresa de energía.

Las barreras culturales serán materia de análisis desde la incorporación del tema de energías renovables en las mallas curriculares de nuestra educación básica y media hasta los foros que pensamos ir abriendo en la educación superior. La incorporación de las energías renovables a la matriz es asunto de todos los chilenos. Si prosperan nuestros esfuerzos en la erradicación de este tipo de barreras, estaremos contribuyendo a que la voluntad política sea fortalecida.

Las barreras técnicas y los mitos técnicos están siendo superados hoy, al existir tecnologías de conexión a cualquier matriz energética de cualquier especialidad de recurso renovable que transforme desde su origen la energía en electricidad, que puede ser suministrada sin inconvenientes a la red de distribución. Aquí fortaleceremos a los recursos y su apropiada aplicación.

Las barreras legales serán materia de un diálogo muy estrecho y activo con la autoridad correspondiente para incorporar extendidamente todos los factores, legales, comerciales, económicos y otros ad-hoc, que concurren y coincidan en fortalecer la vía que llevará finalmente a los inversionistas a llevar adelante los proyectos propios y de terceros.

Se está colaborando ampliamente con la autoridad en este sentido y cada día involucraremos a más actores oficiales. Habrá talleres y reuniones de diálogo constructivo. Seguiremos participando de reuniones en donde podamos aportar objetiva y positivamente para así cumplir con nuestros objetivos y cada vez asegurar con más fuerza la incorporación e energías renovables a la matriz energética.

### Ventajas de las energías renovables en la matriz eléctrica

El siguiente cuadro ilustra las ventajas y desventajas de la generación de electricidad basada en recursos renovables:

	Viento	Solar fotovoltaica	Biomasa	Geotermia	Hidráulica Grande > 19 MW	Hidráulica Pequeña < 19 MW
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- energía limpia</li> <li>- inagotable</li> <li>- económica</li> <li>- no emite gas efecto invernadero</li> <li>- energía local</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- energía limpia</li> <li>- inagotable</li> <li>- económica</li> <li>- ideal para lugares remotos</li> <li>- no emite gas efecto invernadero</li> <li>- energía local</li> <li>- bajos costos de mantenimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- energía económica</li> <li>- variedad de combustibles</li> <li>- energía local</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- energía limpia</li> <li>- económica</li> <li>- energía local</li> <li>- independiente de climas y temporadas</li> <li>- factor de alta capacidad</li> <li>- variedad de usos directos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- energía limpia</li> <li>- económica</li> <li>- no emite efecto invernadero</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- energía limpia</li> <li>- económica</li> <li>- no desplaza población</li> <li>- no impacta en ríos</li> <li>- menor discontinuidad</li> <li>- no emite efecto invernadero</li> <li>- accesible</li> </ul>
<b>Desventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- discontinua</li> <li>- impacto visual</li> <li>- ruido</li> <li>- riesgo contra aves</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- discontinua</li> <li>- reciclaje de materias tóxicas</li> <li>- no conectiva a la red</li> <li>- aún muy cara</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- acopio y transporte</li> <li>- contamina el aire</li> <li>- dependiente de clima y de la temporada</li> <li>- competencia con otros usos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zonas ó áreas limitadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- desplaza a la población</li> <li>- impacta desfavorablemente a ecosistemas</li> <li>- impacta desfavorablemente los ríos</li> <li>- mayor discontinuidad</li> <li>- riesgo de conflictos locales</li> <li>- riesgo de conflictos entre naciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mínimo impacto en ecosistemas</li> </ul>

1000 MW \_ Nuclear = 2 km<sup>2</sup> ; Parque solar = 30 km<sup>2</sup>; Campo de molinos = 100 km<sup>2</sup>; Biomasa = 5.000 km<sup>2</sup>

Fuente: World Energy Council, <http://www.worldenergy.org>. Traducción y aportes de ACERA.

A luz de las ventajas y las desventajas enunciadas, surgen nuevamente las preguntas iniciales: ¿por qué en nuestro país no se desarrolla ni prospera la producción de energías limpias, provenientes de recursos renovables, manteniéndose en un nivel marginal de la matriz energética?

El siguiente cuadro muestra un panorama parcial de energías renovables en cuanto a la potencia instalada y la generación posible en algunos países del orbe, en base a la misma fuente de información que el anterior.

Fuente	Potencia instalada	Pronóstico 2010	Instaladas en el año	Crecimiento anual (%)	Costo promedio por kWh	Ranking de países
<b>Hidráulica (1998)</b>	- 530.000 MW (37.000 MW de hidráulica pequeña PCH)	12.900 MW PCH en Europa (9.878 MW en 1998)		2,5 % (anual entre 1992 y 1998)	3 a 6 US\$ centavos	Canadá 346 TWh EE.UU. 311 TWh Brasil 291 TWh China 207 TWh Japón 102 TWh Chile 22,6 TWh
<b>Viento (2001)</b>	24.600 MW (comienzos 2002)	90.000 MW (40.000 en Europa)	6,9 MW	39 %	4 a 7 US\$ centavos	Alemania 14.760 MW* EE.UU. 4.237 MW España 3.660 MW Dinamarca 2.417 MW India 1.426 MW Chile 2 MW
<b>Solar Fotovoltaica (2001)</b>	1.246 MW (comienzos 2002)	3.000 MV FV + 100 km2 térmicos en Europa	producción de 89 MW celdas y módulos	39 %	hasta ≈ US\$ 1,00	Japón 433 MWf Alemania 189 MWf EE.UU. 171 MWf Australia 34 MWf Italia 24 MWf Holanda 21 MWf Chile N/A
<b>Biomasa (1998)</b>	155,2 TWh	Escenario promedio para el año 2025 2,6 Gtep		0,2 %	hasta ≈ US\$ 3,00	EE.UU. 63,1 TWh Japón 21,4 TWh Brasil 9,4 TWh Alemania 7,5 TWh Rusia 6,4 TWh Chile 0,4 TWh
<b>Geotermia (1999)</b>	7.974 MW	Entre 21 GW y 32 GW, dependiendo de los escenarios	1.137 MWe	16,6 %	3 a 5,5 US\$ centavos	EE.UU. 2.228 MWe Filipinas 1.909 MWe Italia 785 MWe México 755 MWe Indonesia 590 MWe Chile 1 MWe

Fuente: World Energy Council, <http://www.worldenergy.org>. Traducción y aportes de ACERA.

Para incentivar la viabilización de proyectos energéticos en base a fuentes renovables, ACERA, entre sus tareas prioritarias, considera la posibilidad de inventariar las iniciativas de sus asociados, que cuenten con un mínimo perfil energético, para analizar la posibilidad de ejecución de éstos en el corto, mediano y largo plazo e informar a la autoridad correspondiente de la existencia de éstos. En esa línea, tomando en cuenta todos los proyectos de nuestros asociados, actualmente reunimos casi 300 MW de potencia a instalar en la matriz energética. Estos proyectos se evalúan por el Comité Asesor Técnico de la Asociación, en cuanto a su estado de avance y posible realización a corto, mediano y largo plazo.

Los proyectos de corto y mediano plazo, en caso de tener un adecuado marco de regulación, pueden ser instalados en plazos que van desde lo más inmediato en el caso de paneles solares fotovoltaicos, 18 a 20 meses para los proyectos de pequeñas centrales hidráulicas, y de 15 a 20 meses las centrales eólicas. Es decir, plazos muchísimo más cortos que cualquier proyecto de generación eléctrica llamado convencional.

Queremos que como país empecemos a ser parte de las estadísticas y guarismos que manejan organismos como el World Energy Council, entre otros. Constituirnos como un país líder en materia de generación de energías limpias, con un alto porcentaje de aporte a la matriz energética. En tal sentido, aparte de los casi 300 MW de potencia de proyectos con que cuentan nuestros asociados, ACERA ha tomado contacto con una larga lista de potenciales asociados futuros, con los cuales de incorporarse a nuestra asociación en el transcurso del presente año, podríamos superar los mil kilovatios, lo cual equivale a un 10% de la matriz nacional actual y cerca de un 50% del sistema interconectado central (SIC).

Nuestros objetivos más inmediatos son: promover el uso de todos los recursos renovables existentes; obtener un marco regulatorio a través del reglamento de la Ley Corta; e idear los necesarios instrumentos que incentiven la inversión en las energías renovables. Hemos proyectado que en un plazo de 30 años, las necesidades de 60 GW de potencia instalada, potencia que requerirá a nuestro juicio el país, sean aportados en un 25% por fuentes de energía renovable, es decir alrededor de 15 mil kilovatios.

Con esta participación, las pequeñas centrales de todos los sectores de las renovables, biomasa, geotermia, solar fotovoltaica, hidroeléctrica pequeña, eólica, etc. podrán, sumadas a las renovables ya existentes, es decir la que se genera con grandes centrales hidroeléctricas, ser no sólo un importante aporte a la matriz energética, sino contribuir con un país progresivo a un planeta más limpio, legado que merecen las próximas generaciones.

No es nuestra meta competir con las empresas de generación convencionales, sino que convivir y compartir el negocio de la generación de electricidad. Sería absolutamente absurdo pensar en entrar a actuar con y en la reglamentación existente. Deseamos que el marco regulatorio a través de una reglamentación clara y lógica, nos de la oportunidad de obtener un adecuado precio que nos permita un razonable rédito a la inversión. Nos consideramos como un complemento y una efectiva ayuda para garantizar el suministro de energía en el país.

Cabe destacar que ACERA ha propuesto un esquema de fomento a la inversión en energías renovables. Cooperamos además con la ejecución de fichas técnicas tanto desde el punto de vista de la autoridad de energía como desde la perspectiva de la autoridad medioambiental. Complementamos frecuentemente un listado de los proyectos de sus asociados para que instituciones del Estado vayan dimensionando esta realidad con un futuro relevante y promisorio.

Estamos convencidos que una pronta conjugación armónica, paralela y recíproca de una extendida voluntad política, el sano y razonable aprovechamiento de los recursos renovables existentes y claras reglas de comercialización de la energía proveniente de renovables para alentar a la inversión, son factores claves para que éstas, den inicio a un importante aporte a la matriz energética nacional.



## Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (PCH): Una Alternativa Energética a Desarrollar

*Rolf Fiebig*  
*MANTEX Chile*

**A**l observar la realidad energética actual de Chile, vemos que no ha habido la inversión necesaria en los últimos años ni tampoco suficientes nuevos proyectos. Todo ello ante un escenario próximo caracterizado por una dramática situación de escasez de energía. En los próximos años necesitaremos la instalación de sobre 650 MW anuales, crecientes año tras año, para satisfacer las necesidades de crecimiento del país. Si estimamos un crecimiento anual de 5% del PIB, podemos esperar un 6,5 % anual de nuevos requerimientos de energía.

Por otra parte, cada vez es más difícil llevar adelante grandes proyectos hidroeléctricos con embalses e inundación de tierras por problemas ecológicos, étnicos, culturales, sociales y políticos, entre otros. Estos grandes proyectos tienen un período de maduración y construcción de 6 o más años, y los derechos de agua para desarrollarlos pertenecen a unos pocos grandes operadores.

Para diversificar las fuentes de energía utilizadas en el país, teniendo en cuenta las dificultades de los megaproyectos hidroeléctricos, las políticas energéticas han impulsado la utilización de gas natural. Se han construido una serie de plantas termoeléctricas para la generación de electricidad, y se planificaron una serie de proyectos de la misma índole.

En la coyuntura actual, estamos sufriendo las consecuencias de depender en exceso de proveedores externos de combustibles, como lo ha demostrado la crisis de abastecimiento de gas natural desde Argentina y los impactos de la variabilidad en el precio del petróleo. Además, las plantas térmicas (que utilizan gas, carbón, petcoke o diesel) no resuelven el grave problema de la contaminación atmosférica.

Tampoco hemos sido capaces de resolver el problema del acceso a los servicios energéticos en todo el país. En zonas rurales alejadas, ubicadas en los extremos de la red, se observan actualmente voltajes bajísimos (180 voltios e incluso menos), debido a las distancias a salvar y las pérdidas por transmisión involucradas. Esto provoca daños en los artefactos, imposibilidad de funcionamiento de equipos eléctricos, etc., desmejorando la calidad de vida.

En consecuencia, desaprovechar el potencial hidroeléctrico del país para resolver nuestras necesidades energéticas, equivale a botar anualmente sobre 1.400 millones de dólares al mar.

## **El potencial hidroeléctrico**

Nuestro país dispone de una enorme reserva de recursos hidroeléctricos inexplorados, renovables, no contaminantes. Su aprovechamiento nos permitiría obtener energía eléctrica de una fuente propia, 100% nacional, renovable, ecológica, no contaminante y sustituyente de emisiones de CO<sub>2</sub> (por tanto, aplicable al sistema de Bonos de Carbono).

El potencial hidroeléctrico del país se estima por encima de los 12.000 MW, si consideramos únicamente las cuencas hidrológicas desde Aconcagua a Puerto Montt, cuya escorrentía es de 3.800 m<sup>3</sup>/seg. Innumerables esteros y ríos bajan desde nuestra cordillera al valle central, conformando desniveles aprovechables para instalar cientos de pequeñas centrales de pasada, de hasta 9.000 KW, desde ahora hasta el año 2035 o más. Si además, consideramos el potencial de Chiloé Continental y las Regiones XI y XII, podemos agregar muy por sobre otros 12.000 MW a estas reservas, lo que fácilmente nos permitiría triplicar la capacidad instalada actual del país (10.000 MW).

También en la cordillera de la costa de la zona Sur y particularmente en la cordillera de Nahuelbuta, existe un potencial interesante para este tipo de centrales. La isla de Chiloé podría independizar su suministro eléctrico (actualmente dependiente del cableado al continente) y evitar los riesgos de un corte de energía, situación que afectaría gravemente la industria del salmón y mariscos, las cuales utilizan sistemas de refrigeración.

Además, los derechos de agua de estos esteros y pequeños ríos se encuentran aún disponibles o están en manos de canalistas, piscicultores y agricultores, quienes podrían desarrollar una interesante fuente de ingresos con ellos. Particularmente interesantes resultan estas centrales para las cientos de Asociaciones de Canalistas del país, la mayoría de las cuales disponen de desniveles a la salida de embalses o entre canales, cuyo potencial de generación actualmente se desperdicia. Estos podrían destinarse a generar con bajísimas inversiones, porque ya tienen los derechos de aguas, las bocatomas, los canales, etc. Sólo necesitan tubería, casa de máquinas y equipos.

Esta energía de bajo costo podría ser utilizada por las mismas asociaciones de canalistas y las comunidades (en frigoríficos, estaciones de bombeo de agua, para obtener superficies regadas a mayor altura, etc.) y vender los excedentes, favoreciendo a los regantes con reducciones del costo del agua y/o financiando obras de mejoramiento (revestimientos o entubamiento de canales, por ejemplo). Ello redundaría en beneficios adicionales por menores pérdidas de agua, aumento de superficies regadas etc. La implementación de cientos de pequeñas centrales en manos privadas, permitiría desconcentrar la propiedad de la capacidad de generación del país, actualmente en muy pocas manos.

Estos proyectos permitirían optimizar la cadena de utilización de las aguas: primero, desde la alta cordillera, podemos tener un uso no consuntivo del agua para la implementación de varias PCH en cascada, una tras otra. A continuación, antes de llegar al valle central, los recursos hídricos pueden tener un uso no consuntivo para

otras actividades, como la piscicultura. Finalmente, ya en el valle central, tenemos el uso consuntivo del agua para riego, consumo humano, industrias, etc..

### **Las pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH): 100 a 9.000 KW (9 MW)**

Ubicadas en la cordillera y/o en áreas rurales de baja densidad poblacional, las pequeñas centrales ayudan a estabilizar la red en puntas y mejoran sustancialmente la calidad del servicio en sus extremos. En zonas alejadas, se evitarían los problemas de voltaje por medio de centrales ubicadas al final de los tendidos de la red rural, que suministren los 220 V requeridos para el funcionamiento de equipos. Ello mejoraría la calidad de vida de los habitantes y posibilitaría el desarrollo de actividades económicas en las áreas rurales.

Estas centrales contribuirían sustancialmente a los Programas de Electrificación Rural impulsados desde el Ejecutivo. Se ha comprobado que la instalación de una central hidroeléctrica pequeña en reemplazo de una planta diesel, lleva –en el corto plazo- a una baja de precios de la energía, debido al aumento del consumo eléctrico en hasta cuatro veces. Las comunidades rurales e indígenas se verían especialmente favorecidas con la instalación de estas pequeñas plantas, por las oportunidades de desarrollo que ofrece un mejor acceso a los servicios energéticos, en términos de disponibilidad y costos.

Además, las PCH permitirían reducir el consumo de leña en los hogares (especialmente, de especies forestales nativas) para la cocción de alimentos y la calefacción. En países donde se ha incentivado decididamente la instalación de estas generadoras, disminuye sustancialmente la quema de leña y por tanto, la contaminación ambiental y la deforestación, erosión y degradación de laderas y praderas, contribuyendo de esta forma a conservar la belleza natural del entorno, las condiciones para el desarrollo de la flora y la fauna y de actividades agrícolas o forestales sustentables.

Hoy en día existen fabricantes especializados de plantas hidroeléctricas pequeñas, de altísima calidad y seguridad de funcionamiento; eficientes, simples de operar, de baja mantención y costos. Estas pequeñas centrales pueden llegar a un costo razonable de entre 1.000 a 1.500 US\$ por KW instalado. Otras generadoras de energía, como las megacentrales hidroeléctricas, llegan a los 800 - 1200 US\$/KW,, las plantas eólicas, entre 2000 y 2500 US\$/kW; y los generadores de energía solar, entre 3.000 y 4.000 US\$/kW.

Los plazos de entrega de los proyectos basados en pequeñas centrales permiten tenerlas funcionando en sólo 1 a 2 años máximo, compitiendo de esta forma con plantas térmicas, que requieren 2 a 3 años para iniciar operaciones.

Algunos diseños de las pequeñas centrales hidroeléctricas, como las turbinas de doble paso, producen una interesante oxigenación de las aguas al circular por el equipo. Ello las hace especialmente atractivas para ser ubicadas en zonas previas a plantas de tratamiento de agua potable para consumo humano, pisciculturas u otros proyectos

que requieran agua potable. Resulta altamente recomendable estudiar acuciosamente un incentivo a la instalación de combinaciones **central hidroeléctrica + planta agua potable rural**, considerando los evidentes beneficios en calidad de vida y salud para la población aledaña. Esto significaría ampliar los alcances y la rentabilidad de los proyectos, por encima del ámbito de la generación eléctrica.

Además, la instalación de cientos de centrales pequeñas a lo largo de todo el país representa una fuente intensiva de absorción de mano de obra local, en las distintas fases de estos proyectos: construcción de bocatoma, canal, obras civiles, casa de máquinas, instalación y montaje de tuberías y equipos, etc.

Actualmente, está disponible en nuestro país un crédito absolutamente subutilizado del organismo alemán KFW y tramitado vía CORFO, equivalente a cerca de US\$ 25 millones, que podría aplicarse para la construcción de estos proyectos. Este fondo permitiría un rápido desarrollo de iniciativas capaces de generar unos 25 MW, a través de centrales hidroeléctricas pequeñas.

La instalación programada de unos 200 o más MW anuales durante los próximos 30 años con este tipo de centrales permite una mejor adaptación y regulación de la oferta al aumento anual de la demanda de energía del país, evitándose los grandes saltos causados por el ingreso de megaproyectos.

Desde un punto de vista estratégico y de seguridad nacional, resulta especialmente aconsejable la instalación de pequeñas centrales. La destrucción de una megacentral hidroeléctrica, a causa de algún cataclismo natural, terremoto, erupción volcánica, atentado terrorista o conflicto bélico, sería catastrófica para el país. En cambio, cientos de pequeñas centrales son muy difíciles de destruir simultáneamente.

### **Barreras para la instalación de PCHs**

Uno de los principales obstáculos que enfrentan los proyectos de energía eléctrica a partir de PCHs, es el problema de la venta y distribución de energía. Al estar ubicadas en áreas rurales, el comprador natural y prácticamente único de la energía producida es la distribuidora o cooperativa local de electricidad. Hay un enorme desequilibrio en la capacidad de negociación entre un pequeño empresario, interesado en generar, y su comprador -la distribuidora de energía local-, quien sin contrapeso puede imponer sus condiciones de compra e incluso cambiarlas posteriormente, transformando estos proyectos en inviables o en no rentables. De hecho, se ha comprobado que las distribuidoras ofrecen para estos proyectos precios por KWh muy menores a los que deben pagar ellas a las grandes generadoras en el SIC y a la fecha, no han mostrado ninguna voluntad de conceder un precio equivalente y justo.

Además, una distribuidora de energía puede estar impedida contractualmente por las grandes generadoras de comprar energía a terceros. Ello, si bien puede ser razonable

en un mercado con sólo grandes productores, no es adecuado si existen cientos de pequeñas plantas, cuya influencia individual resulta irrelevante como competencia de las grandes industrias generadoras.

Tampoco existen -en la mayoría de los casos- las líneas necesarias para transmitir energía desde la PCH. Una PCH no puede construir, ni financiar, ni debería tener que operar líneas de transmisión. Tampoco está en condiciones de negociar peajes razonables para suministrar energía directamente a clientes alejados, y siempre se imponen peajes que obstaculizan un suministro de este tipo. La recientemente promulgada Ley Corta introdujo algunas mejoras en este sentido, pero en la práctica no funcionan.

En consecuencia, falta una política clara de fomento para este tipo de centrales, que implique la eliminación de trabas burocráticas; la simplificación de trámites; la aceleración del proceso de concesión de derechos de agua; las facilidades para la distribución y generación de energía; etc. Fundamentalmente, se requiere de un marco normativo preciso, que regule las relaciones entre el pequeño generador y su normalmente único comprador en la zona, la Distribuidora local, así como con todas las otras instancias involucradas, dándole agilidad y destrabando el desarrollo de esta alternativa energética, fomentando en forma efectiva las iniciativas de particulares para instalar este tipo de plantas.

### **Aspectos que debe considerar un Marco Regulador de la pequeña generación**

- 1. Compra preferencial u obligatoria** por la Distribuidora o la Transmisora con líneas o red más cercana a la ubicación de la planta de toda la energía excedente generada a partir del momento de la puesta en marcha de la central con un contrato inicial por un plazo de 10 a 12 años (plazo mínimo requerido para financiar este tipo de proyectos.), aunque exista contractualmente la prohibición de comprar a terceros.

Considerando que estas plantas pueden operar sin problemas en forma casi continua se considerará para ellas un factor de planta de 0.913243 con lo que se establecerá un total de horas de funcionamiento anual para cada planta de 8.000 hrs/año generables, = 8.760(horas/año) \* 0.913243(factor planta) obteniéndose de esta forma el total anual de kWh a generar por la siguiente fórmula:

$$\text{Total anual kWh generados} = P_n \text{ (kW) (Potencia instalada de la planta) } \times 8.000 \text{ (horas/año)}$$

Estos kWh anuales así determinados deberían ser comprados en su totalidad, exceptuados sólo los consumos propios y los directamente comprometidos por la generadora a terceros, aunque la demanda del comprador o distribuidora de energía en la zona sea menor. Si la generación y la demanda son mayores se cancelará el diferencial a la Generadora. Si por reparaciones, defectos u otras

causas atribuibles a la Generadora la cantidad de kWh anual generada es menor la compradora podrá descontar el valor correspondiente a esta menor generación. Los pagos se deberán efectuar mensualmente a 10 días fecha de factura mediante depósito en la cuenta corriente del Banco que indique la Generadora.

2. **Multas:** El contrato de compraventa de la energía deberá dejar claramente establecido que no se aplicarán multas por fallas en el suministro debidas a fuerza mayor (desastres naturales, sequía, guerra, actos terroristas, etc.). Ello daría razonable tranquilidad a los pequeños inversionistas en esta materia.
  
3. **Precio del kWh<sup>17</sup>** : Se debe establecer claramente la forma de determinar el precio de compra de la energía y asegurar, en lo posible, la estabilidad del mismo en ese horizonte de 10 a 12 años iniciales y siguientes (lo que daría al inversionista y a los bancos un grado de seguridad razonable para financiar el proyecto), para lo cual se hace necesario distinguir entre plantas generadoras pequeñas ubicadas en zonas que permitan su conexión a la red pública (SIC o SING) y aquellas ubicadas en zonas aisladas para atender una pequeña red local solamente, no interconectadas al sistema troncal del país.
  - a) **Para centrales pequeñas conectadas a la red del país:** El precio a pagar por la distribuidora o transmisora cuya línea esté más cercana a la planta debería ser al menos, el precio medio que ellas pagan en el sistema regulado a las grandes generadoras en el punto de conexión a la línea de la PCH; o, alternativamente, la mitad (50%) del precio a Consumidor Domiciliario más alto que la distribuidora cobra por el kWh en su área, lo que sea más alto, con un mínimo de 25 \$/kWh, equivalente aproximadamente al Precio Medio promedio nacional.

Las consideraciones de garantía o respaldo de potencia deberían excluirse o podrían ser asumidas por las grandes generadoras del CDEC y remuneradas con 1 % del precio que perciba la PGE, son:

- Plantas con potencias inferiores a 1500 kW requerirían de precios más altos para generar un verdadero auge de este tipo de proyectos, pero no es recomendable castigar a las distribuidoras o transmisoras con costos adicionales, que -de cualquier forma- van a traspasarse al consumidor final. Además, pagar sólo la componente de energía del precio de nudo resulta claramente insuficiente para incentivar un desarrollo sostenido de estas iniciativas. Por esta razón, se propone que la regulación establezca el pago arriba indicado el cual, según simulaciones efectuadas, debería ser suficiente para hacer interesantes un alto porcentaje de plantas pequeñas y no le significa al comprador ninguna carga adicional con respecto a lo que deben cancelar actualmente a las grandes generadoras.

---

<sup>17</sup> Los precios y condiciones etc. sugeridos están basados en la experiencia ganada por profesionales en el análisis e intento de instalación de varias decenas de centrales de tamaños desde 100 hasta 10.000 kW (10 MW), ubicadas en las más diversas zonas del país.

- Esta fórmula tiene la ventaja adicional de incentivar, en forma muy especial y en primera instancia, la instalación de pequeñas plantas en las zonas de Precio Medio, actualmente más alto. La mayor oferta generada deberá impulsar a la baja este precio en esas zonas y por ende, el precio al consumidor final, acercándolo cada vez más a los promedios nacionales.
- Una pequeña planta no puede garantizar potencia a firme ni tampoco respaldarla como lo hacen las grandes generadoras para poder incorporar a su precio de venta la componente de potencia. Por otra parte la salida del sistema de una planta pequeña de hasta 9 MW no es realmente relevante, como sí lo es la salida de una gran generadora de p. ej. 400 MW. Por lo tanto el adicionar la componente potencia (el Precio Medio la incluye), que de todos modos pagan las distribuidoras actualmente a las grandes generadoras, al precio final pagadero a las pequeñas sería una forma razonable para fomentar iniciativas de esta naturaleza.
- En caso de requerirse, el respaldo a la potencia firme lo deberían dar las grandes generadoras, a un costo de 1 % del precio obtenido por la PGE. forma, van a traspasarse al consumidor final. Por otro lado, pagar sólo la componente de Energía del precio de nudo resulta claramente insuficiente para incentivar un desarrollo sostenido de estas iniciativas. Por esta razón, se propone que la regulación establezca el pago arriba indicado el cual, según simulaciones efectuadas, debería ser suficiente para hacer interesantes un alto porcentaje de plantas pequeñas y no le significa al comprador ninguna carga adicional con respecto a lo que deben cancelar actualmente a las grandes generadoras.

**b) Para centrales pequeñas en zonas aisladas<sup>18</sup>** : se sugiere hacer estos precios también dependientes de los Precios Medios (PM), estableciendo como precio a pagar a plantas con potencia instalada hasta 200 KW aquel Precio Medio que resulte de calcular el promedio de los 5 más altos del país y reducir el precio así resultante en 5% para plantas de 201 a 500 KW, en 10% para plantas de 501 a 1000 KW. y en 20% para plantas sobre 1000 KW. Las condiciones serían:

- El precio promedio de los 5 Precios Medios (PM) más altos del país (Quellón 76, Chonchi 54, Dalcahue 53,5, Pid-Pid 53, Coyhaique 52,5) sería actualmente 58 \$/kWh aprox. y sería éste por lo tanto el precio para plantas hasta 200 kW potencia instalada, para plantas de 201 a 500 kW el precio sería 55 , para 501 a 1000 kW sería 52 y para plantas sobre 1000 kW sería 46,4 \$/kWh.

---

<sup>18</sup> Mientras más pequeña la planta, mayor precio se requiere para hacerla rentable debido a un mayor costo de la inversión por kWh y a los costos fijos, personal de administración y de mantención etc, que son similares tanto para las plantas pequeñas (100kW) como para las grandes (10.000kW) incidiendo con mayor fuerza por lo tanto en los costos de operación de las más pequeñas. Asimismo, plantas ubicadas en zonas aisladas, no conectadas al sistema interconectado central requieren de un precio mayor para ser rentables por lo que se hace también la necesaria distinción entre a) Centrales Isla y b) Centrales Interconectadas a la Red.

- Si se considera el costo de generación actual con equipos diesel en zonas aisladas de las Regiones X, XI y XII, Aysen, Chiloé, Magallanes, que es actualmente 120 \$/kWh y más, estos precios representarían una disminución sustancial del costo para las distribuidoras, municipios etc.
- El precio que actualmente pagan los consumidores domiciliarios en estas zonas es por sobre los 200 \$/kWh (generados en unidades diesel) y debería verse reducido de esta forma a 145 \$/kWh con plantas hasta 200 kW, 137 para plantas de 201 a 500 kW, 130 para plantas de 501 a 1000 Kw y 116 \$/kWh plantas sobre 1000 kW.
- Estos precios lograrían incentivar la instalación de estas centrales en zonas cordilleranas aisladas, en las Regiones X, XI y XII en especial. Generalmente van a ser centrales de menor tamaño debido a la baja densidad poblacional y aún bajos consumos, por lo tanto el costo de la central por kW instalado estará en los rangos más altos y se requiere de un precio bastante mayor que los del SIC para que resulten sustentables.
- Ligar los precios para zonas aisladas a los PM más altos del país puede llegar a resultar insuficiente como incentivo, si el promedio de PM señalados en 1.- llega a bajar sustancialmente por efecto de un aumento de la oferta causado por la instalación de varias plantas pequeñas en esas zonas, actualmente las más caras del país, como respuesta a un marco regulador e incentivos bien diseñados para fomentar estos proyectos, pero asegura por otro lado que zonas aisladas nunca tendrán precios mayores a los precios más altos de la zonas interconectadas al SIC o SING.

Lo anterior no deberá impedir que se acuerden mejorías de precios o pagos adicionales por otras condiciones que pudieran establecerse en normativas, reglamentos o leyes futuras o por acuerdos voluntarios entre la Generadora y el Comprador.

Debe definirse el punto o función donde termina la Pequeña Central (PCH) y comienza la Distribuidora a fin de separar claramente ambos tipos de empresa. Resulta muy razonable que la PCH alcance hasta la salida del generador o del transformador que eleva la tensión de generación a la de distribución. La energía suministrada deberá ser medida a la Salida del Generador de la PCH o a la Entrada del Transformador que eleve la tensión a la de transmisión o distribución.

Finalizado el período del contrato inicial, éste se renovará automáticamente por 4 años más al Precio Medio correspondiente al punto más cercano y así sucesivamente.

4. **Calidad de los equipos:** A fin de garantizar un buen funcionamiento de la planta, un suministro estable y seguro, la generadora se debe comprometer a contratar servicios de ingeniería y proyectos especializados en centrales pequeñas,

como también a instalar sólo equipos de calidad de fabricantes especializados en este tipo de plantas<sup>19</sup>.

5. **Líneas de transmisión:** El comprador (SAESA, FRONTEL, CGE, Cooperativas Eléctricas, etc.) deberá instalar las líneas de transmisión necesarias hasta la planta, reforzar las existentes y suministrar el transformador que se requiera para elevar a la tensión de transmisión, a su costo siempre que la distancia hasta las líneas existentes del comprador no superen 10.000 m. Si la distancia es mayor, los primeros 10.000 m serán de cargo del comprador y el costo del tramo restante será compartido 50/50 por el generador y el comprador<sup>20</sup>.
6. **Montaje y cableado eléctricos:** Durante la instalación de la pequeña central, el comprador, debido a su experiencia en ello, realizaría el montaje y cableado eléctricos con su personal o contratista especializados, lo que se cobrará a costo a la generadora y/o se descontará de los pagos mensuales a la generadora en un plazo mínimo de 4 años a partir de la puesta en marcha.
7. **Asesoría y supervisión:** El comprador de la energía debe comprometerse a prestar asesoría y supervisión, sin costo a la generadora, en todos los aspectos eléctricos del proyecto e instalación de la central hasta su puesta en marcha a fin de garantizar con su experiencia la calidad de los trabajos y el buen funcionamiento posterior de la centralita. Esto va en evidente beneficio de un suministro eléctrico seguro, estable y de calidad al transmisor o distribuidor y por ende al consumidor final.
8. **Controversias:** a fin de solucionar controversias entre los distintos actores y en particular entre generadoras pequeñas y distribuidoras o transmisoras o clientes etc. se deberá constituir un Comité de Controversias, conformado, por ejemplo, por un representante del Ministerio de Economía, uno de ACERA (Asociación Chilena de Energías Renovables Alternativas), un representante de los pequeños generadores y uno de las distribuidoras. Como alternativa, se podría recurrir al Comité Arbitral de ACERA.
9. **Financiamiento:** Se requieren fuentes de financiamiento a largo plazo (10 a 15 años), con tasas preferenciales, para este tipo de proyectos.

---

<sup>19</sup> Se ha comprobado que proyectar estas centrales con criterios de megaproyectos no las hace rentables, por lo que es absolutamente necesario recurrir a firmas y/o ingenieros especializados en centrales pequeñas. Similar es lo que ocurre con los fabricantes de equipos: los proveedores para megaproyectos han dejado este campo abierto a pequeñas compañías que se han especializado y ganado gran prestigio en este rubro, prestando además una serie de servicios adicionales al cliente que ayudan a desarrollar estos proyectos en condiciones óptimas de precio y calidad. La utilización de equipos no probados acarrea fallas y baja calidad del suministro eléctrico

<sup>20</sup> Esto tiene por objeto separar claramente las funciones de generación y distribución. Debe evitarse a la generadora incurrir en costos adicionales de construcción y mantención de líneas de transmisión, que fácilmente transformarían el proyecto en no rentable, ya que no necesariamente cuenta con personal especializado para estas labores. No tiene sentido obligarla a entrar en otro rubro que desconoce, existiendo distribuidoras y transmisoras de energía especialistas en ello.

**10. Garantías:** es necesario constituir un fondo de garantías y emergencia para ayudar a cumplir con las garantías reales que puedan solicitar las instituciones financieras, para cubrir situaciones donde el pequeño generador se pueda ver imposibilitado durante un período prolongado de meses de servir la deuda (p.ej. un cataclismo natural, falla de los equipos, disminución excesiva del precio de la energía, etc.). Una vez solucionado su problema el generador deberá devolver los medios utilizados al FONDO o se agregarán como cuotas adicionales al final del período de pago del crédito.

**11. Reducción de trabas burocráticas y otras al desarrollo de PCH:** Un tema no menor son las demoras en estos proyectos debido a trámites burocráticos y de otra índole, por lo que resulta indispensable establecer instrucciones precisas a los siguientes organismos de dar prioridad, facilidades y colaborar al máximo para acelerar la concreción de este tipo de iniciativas:

- Ministerio de Obras Públicas (MOP): Debe entregar total autonomía a las Direcciones Generales de Agua regionales, para conceder los derechos de agua no consuntivos destinados a la generación hidroeléctrica hasta 9.000 KW, en forma prioritaria y urgente. Asimismo, el MOP deberá colaborar desde el inicio de la construcción de las pequeñas centrales, con la construcción de los caminos de acceso, puentes etc, necesarios para facilitar los accesos. Si la generadora realiza estas obras por su cuenta, deberían restituirse los costos incurridos en estos trabajos, en un plazo no superior a un año desde el inicio de las obras.
- Dirección General de Aguas (DGA): Aprobación simplificada y urgente de los canales, bocatoma y otras obras de arte o civiles involucradas; o mejor aún, limitarse a solicitar un informe final sobre los trabajos realizados. Se debe partir de la base que el inversor construirá obras apropiadas para evitar cualquier falla en la central, ya que eso le significaría no tener ingresos y no poder servir la deuda.
- Corporación Nacional Forestal (CONAF): Debe autorizar la eventual construcción de pequeños canales, bocatomas e instalación de tuberías necesarias en zonas al borde o levemente al interior de Parques Nacionales (hasta 3000 m al interior p.ej.), u otras zonas protegidas, cuando esto redunde en un mejor aprovechamiento del recurso hídrico. A cambio, podrá solicitar se le provea con una pequeña cantidad de energía sin costo (máximo 2% de la potencia instalada). Siendo estas plantas totalmente ecológicas y pudiendo con el tiempo mimetizarse casi totalmente con la naturaleza, sería apropiado autorizar a CONAF a instalar plantas hidroeléctricas de hasta 9 MW, en parques nacionales, reservas, etc.
- Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA): Para centrales de pasada -hasta 9 MW- debe solicitar sólo un informe final o emitir una autorización acelerada para la presentación de un informe, simplificado al máximo sobre las obras que se harán. La mayoría de las centrales pequeñas no soportarían costosos estudios sobre impacto ambiental, transformándolas en no rentables.

- Comisión Nacional de Energía (CNE): Debería constituirse en el organismo impulsor y coordinador de los proyectos de pequeñas centrales, formando con las distribuidoras, ingenieros especialistas, otras empresas y organismos públicos involucrados comités de análisis urgente de este tema a fin de lograr los consensos necesarios y permitir la implementación de los proyectos latentes a la brevedad posible.
12. **Impuestos:** Se podría considerar la exención de impuestos de 1ª Categoría a las empresas, por un plazo de 10 a 15 años, como forma de incentivo.
  13. **Subsidios:** Para las pequeñas centrales hidroeléctricas no son necesarios, pero sí pueden serlo para las plantas de generación de energía eólica, por lo que cabe su consideración.
  14. **Recintos y predios militares y fiscales:** CMT deberá contar con autorización e instrucción para colaborar en zonas donde esté operando en la construcción de canales, bocatomas, tendido de tuberías etc. Por su parte, el CMT podrá realizar estos trabajos. A cambio podrá recibir (si así lo desea) energía sin costo, hasta un máximo de 2% de la capacidad de la planta. En cuanto a los predios fiscales, deberán otorgarse facilidades para la construcción de canales, bocatomas, tendido de tuberías y construcción de la central.
  15. **Derechos de paso y otros:** Es necesario establecer la obligatoriedad de conceder, con un trámite rápido y expedito, los derechos de paso para acceder a la central y bocatomas, canales, tendido de tuberías, venta de los terrenos necesarios para la construcción de la casa de máquinas e instalaciones anexas, a precios de mercado más un máximo de 10% por sobre el mismo, cancelable también mediante suministro de energía hasta un máximo de 2% de la potencia instalada de la planta, con un máx. de 15 KW.
  16. **Otras consideraciones:** Es necesario distinguir entre centrales pequeñas de pasada, que se pueden construir en cascada una tras otra en el cauce de un estero o río, y centrales con pequeños embalses. Estas últimas tienen un atractivo adicional, ya que se pueden combinar con suministro de agua potable rural y riego. Cientos de pequeños embalses en la precordillera representarían una reserva de agua importantísima para tiempos de sequía, tanto para regadío como para consumo etc.

Para finalizar, destacamos que el agua dulce es un elemento cada vez más escaso en el planeta, e incluso se pronostica que podría ser causa de futuras guerras. Nuestro país es un territorio privilegiado en este elemento, debido a las reservas de agua que acumula la alta cordillera que nos rodea, y que puede ser aprovechada de muy diversas

formas. Actualmente, la mayor parte de estas reservas se desperdician, sin ser utilizadas en su paso hasta el mar. Es recomendable diseñar un sistema de incentivos especiales para la construcción de una combinación de embalses con estas pequeñas centrales en cada estero o río, combinación que -junto a los actuales incentivos para riego- resultaría aún más atractiva para las potenciales iniciativas de particulares en el área.



## **CAPÍTULO 6**

**PLATAFORMAS DE LA SOCIEDAD CIVIL, EL  
PARLAMENTO LATINOAMERICANO Y LOS  
GOBIERNOS EN EL PROCESO PREPARATORIO  
DE BONN - 2004**



**Organismos No Gubernamentales y  
Organizaciones Ciudadanas de América Latina  
en camino hacia Bonn**

**DECLARACIÓN DE SANTIAGO  
30 de abril, 2004**

*Los Organismos No Gubernamentales (ONG's) y las organizaciones ciudadanas de América Latina y el Caribe, presentes en el Seminario Preparatorio de la Conferencia Internacional sobre Energías Renovables (Bonn, Junio 2004), celebrado en Santiago de Chile los días 29 y 30 de Abril del presente, convocado por el Programa Cono Sur Sustentable y a la Comisión de Energía y Minas del Parlamento Latinoamericano;*

**CONSIDERANDO:**

1. Los compromisos asumidos por nuestros gobiernos en la Cumbre Mundial de Desarrollo Sustentable realizada en Johannesburgo, Sudáfrica, en septiembre de 2002; y la Plataforma de Brasilia aprobada en la Conferencia Regional sobre Energías Renovables el 30 de octubre de 2003;
2. La declaración de las Organizaciones de la Sociedad Civil para la Pre-Conferencia Regional de Energías Renovables realizada Brasilia y la declaración de los Ciudadanos Unidos para la Energía Renovable y la Sustentabilidad (CURES), titulada "El Futuro Es Renovable", ambas realizadas en octubre de 2003;
3. El aporte indispensable de las fuentes renovables de energía para avanzar hacia la sustentabilidad de las sociedades humanas;
4. El enorme potencial de recursos energéticos renovables sustentables que posee nuestra región, tales como la geotermia, eólica, biomasa, solar, pequeña hidráulica y mareomotriz;
5. La crisis energética que sufren actualmente los países del Cono Sur, como consecuencia de las políticas energéticas implementadas por los gobiernos respectivos, que dieron lugar a: la excesiva dependencia de los combustibles fósiles y las megarepresas; la escasa diversificación de las matrices energéticas; y la entrega de la capacidad de decisión y del patrimonio energético al sector privado;
6. La débil voluntad política de la mayoría de los gobiernos de la región para introducir fuentes renovables en los sistemas energéticos, que se evidencia en la meta regional del 10% para el 2010 ratificada en la Plataforma de Brasilia, aun cuando en la actualidad la participación de las fuentes renovables es del 26%, según los propios gobiernos;

7. La necesidad de fortalecer la soberanía de nuestros pueblos y naciones en la gestión y control de su patrimonio energético, disminuyendo la dependencia tecnológica y financiera en el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía;

**Instamos a los parlamentarios de América Latina y el Caribe a:**

1. Legislar con el fin de asegurar el uso y fomento de las energías renovables sustentables.
2. Crear grupos de trabajo conjunto entre parlamentarios y organizaciones ciudadanas para:
  - Mejorar los marcos regulatorios.
  - Garantizar el acceso de toda la población a los recursos y servicios energéticos.
  - Garantizar los derechos de los usuarios.
  - Diversificar las fuentes energéticas y los actores.
  - Mejorar la seguridad y calidad en el abastecimiento.
3. Generar iniciativas de diálogo y cooperación entre organizaciones ciudadanas y parlamentarias de todos los continentes, con el fin de promover sistemas energéticos basados en: la utilización de fuentes renovables sustentables y el uso eficiente de energía; la investigación y autonomía tecnológica para la descentralización de los sistemas energéticos; y la eliminación de los flujos financieros para nuevos megaproyectos, basados en energía fósil, nuclear y mega-hidroeléctricas.

**Exigimos a los gobiernos de la región:**

1. La participación en la Conferencia Internacional sobre Energías Renovables - Renewables 2004-, a celebrarse en Bonn, en junio del presente año, con delegaciones de primer nivel y poder de decisión.
2. El establecimiento de metas cuantitativas para cada país, en aras del efectivo incremento de la participación de fuentes renovables sustentables en las matrices energéticas.
3. La definición de planes concretos y explícitos para la implementación de las metas propuestas en el sector energético, priorizando criterios de descentralización y sustentabilidad local, incorporando los costos sociales y ambientales de las fuentes convencionales, e incluyendo la equidad intergeneracional y de género en las políticas energéticas.
4. La construcción de los mecanismos necesarios para acelerar la inserción de fuentes renovables sustentables en las matrices energéticas, considerando: ins-

trumentos económicos, con énfasis en iniciativas nacionales y regionales de financiamiento; instrumentos normativos y mecanismos regulatorios; e incentivos adecuados para la promoción de las fuentes renovables sustentables.

5. Excluir de las propuestas que promueven la inserción de fuentes renovables, los proyectos hidroeléctricos y de biomasa con altos y negativos impactos sociales y ambientales.
6. La implementación de instancias de participación ciudadana en la planificación, decisión, gestión y control de las políticas energéticas.
7. Cesar el financiamiento de proyectos vinculados a energías fósiles, nucleares y mega hidráulicas auspiciados por las Instituciones Financieras Internacionales, reorientando los recursos hacia proyectos basados en energías renovables sustentables.
8. Incluir la inserción de fuentes renovables sustentables en la estrategia de mitigación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero, mas allá de las falsas expectativas creadas por los mercados de carbono.

**Finalmente:**

Las Organizaciones de la sociedad civil presentes en este Seminario apoyamos, en términos generales, la declaración de las Delegaciones Parlamentarias asistentes al mismo.

**Suscriben a la presente Declaración:**

Marcel Achkar, Programa Uruguay Sustentable  
Omar Arach, SOBREVIVENCIA- Amigos de la Tierra, Paraguay.  
Manuel Baquedano, Instituto de Ecología Política, Chile.  
Celio Bermann, Programa Brasil Sustentable y Democrático, Brasil.  
Pablo Bertinat, Taller Ecologista- Programa Argentina Sustentable, Argentina.  
Gerardo Honty, CEUTA, Uruguay.  
Sara Larraín, Programa Chile Sustentable, Chile  
Artur de Souza Moret, FBOMS- Foro Brasileño de ONG's y Movimientos Sociales, Brasil.  
Roque Pedace, Amigos de la Tierra- Argentina.  
Elba Stancic, Coalición Ríos Vivos, Argentina.  
Julio Torres Martínez, CUBASOLAR, Cuba.  
Hildebrando Vélez, CENSAT- Agua Viva, Colombia.



## Parlamento Latinoamericano

### DECLARACIÓN DE SANTIAGO, CHILE 30 de abril, 2004

*Las delegaciones asistentes al Seminario Latinoamericano preparatorio para la Conferencia Mundial de Energías Renovables, convocado por la Comisión de Energía y Minas del Parlamento Latinoamericano y el Programa Cono Sur Sustentable; en el marco de la XVII Reunión de la Comisión de Energía y Minería del Parlamento Latinoamericano, celebrada en Santiago de Chile, los días 29 y 30 de abril de 2004, convocada por la Presidencia del Parlamento Latinoamericano;*

#### CONSIDERANDO:

1. La Plataforma aprobada por los países de América Latina y el Caribe, participantes en la Conferencia Regional sobre Energías Renovables celebrada en Brasilia, 29-30 de octubre de 2003.
2. Las iniciativas nacionales e internacionales adoptadas para dar seguimiento al Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible de Johannesburgo.
3. El estado de situación e intercambio de experiencias sobre prácticas y problemas regulatorios en nuestros países;
4. Que el uso de la energía requiere de un enfoque compatible con los conceptos que definen la sustentabilidad del desarrollo y que animan a la mayoría de los países del mundo a promover el crecimiento, la protección del medio ambiente y la equidad y justicia sociales.
5. El positivo aporte de las fuentes renovables de energía al desarrollo sostenible en i) mitigar la pobreza a través de la reducción de las inequidades y de la creación de nuevas oportunidades de empleo e ingreso; ii) proteger el medio ambiente mediante la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero globales e impactos ambientales locales; iii) aumentar la seguridad del abastecimiento y diversificar la oferta; iv) descentralizar la producción de energía, opcionalmente hacia zonas rurales; v) mejorar la tecnología y la producción industrial de equipos en América Latina; vi) generalizar la provisión y el acceso al uso de energía;
6. Nuestro interés para impulsar un diálogo parlamentario con nuestros pares de los países industrializados con el fin de establecer adecuadas previsiones respecto del comportamiento del mercado mundial de energía, de las evoluciones tecnológicas sobre las fuentes renovables, y sobre los mecanismos de cooperación para avanzar hacia la sustentabilidad energética;

7. Nuestro interés en profundizar el diálogo y trabajo conjunto con las Organizaciones de la Sociedad Civil, con el fin de acelerar el dictado y puesta en efecto de legislaciones que promuevan el uso de las fuentes energéticas renovables y la sustentabilidad del desarrollo energético;
8. La necesidad de cambios en los modelos de producción y consumo que permitan reorientar la producción y la demanda de energéticos para el logro de la sustentabilidad;
9. La necesidad de construir y fortalecer la soberanía de nuestros pueblos y naciones en el manejo y aprovechamiento de su patrimonio energético; y
10. la necesidad de cambios en los modelos de producción y consumo que permitan reorientar la producción y la demanda de energéticos para el logro de la sustentabilidad, y la necesidad de construir y fortalecer la soberanía de nuestros pueblos y naciones en el manejo y aprovechamiento de su patrimonio energético.

#### **ACUERDAN:**

1. Ratificar nuestro firme compromiso con el desarrollo sustentable.
2. Propiciar acciones legislativas que permitan al sector energético experimentar niveles satisfactorios de desarrollo, compatibles con un progresivo bienestar para la población y mitigación de las desigualdades sociales, y con una creciente preocupación por la preservación del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales.
3. Promover proyectos de ley para fomentar el uso de las fuentes renovables de energía y su uso eficiente que contribuyan al desarrollo sustentable del sector energético a través de iniciativas legislativas.
4. Impulsar el cumplimiento de la meta que permita lograr en el año 2010 que la Región utilice un 10% de energías renovables de la oferta total de energía. Las energías renovables deberían considerar a: eólica, solar, geotérmica, mareomotriz, hidráulica (hasta 30 MW), biomasa sostenible, biogás y gases de vertedero.
5. Promover marcos jurídicos-regulatorios que propicien no sólo el crecimiento y competitividad de los mercados, sino también el uso eficiente de los recursos naturales involucrados, los precios justos de la energía, la protección del patrimonio integral de las sociedades, los derechos de los usuarios y consumidores y relaciones armónicas y económicamente remunerativas para las comunidades locales donde se utilizan los recursos energéticos.

6. Propender a que los Estados recuperen su rol protagónico en la planificación energética de sus recursos naturales, propiciando un amplio debate para perfeccionar la regulación del sector energético considerando los siguientes aspectos: incorporación de los propósitos del desarrollo sustentable, precios que reflejen las externalidades; la seguridad del abastecimiento; control de prácticas monopólicas, no contempladas de manera adecuada en la legislación vigente; los nuevos desafíos regulatorios que surgen de la propia maduración de los mercados y de los procesos de concentración y de reintegración vertical de las empresas energéticas; la integración energética binacional, subregional y/o regional en un marco de equidad y complementariedad.
7. Promover la inversión pública para el impulso de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de las energías renovables.
8. Promover a nivel de Región Latinoamericana el intercambio y la complementariedad de tecnologías, así como el enriquecimiento mutuo de experiencias en el desarrollo de energías renovables.
9. Perfeccionar la normatividad jurídica y regulatoria de acuerdo a cada realidad nacional, para garantizar los derechos de las comunidades locales y de los usuarios, y para que exista una mayor penetración de fuentes energéticas renovables y una mayor eficiencia energética. Para ello propondremos acciones legislativas cuyos lineamientos fundamentales se basen en principios del contaminador-pagador; que promuevan tarifas compatibles con los intereses de los usuarios y proveedores, la calidad y la seguridad de los suministros; que desarrollen pautas de contratación transparentes y el debido acceso a la información; así como fortalecer la eficacia de los entes reguladores.
10. Impulsar conjuntamente con parlamentarios y parlamentos de los países de la Unión Europea un amplio programa de cooperación orientado a armonizar prácticas legislativas tendientes a la protección del medio ambiente; el respeto al derecho de los consumidores; la eficiencia de la oferta y el uso racional de la energía, permitiendo la transferencia y el desarrollo de tecnologías y las mejores prácticas empresariales concordantes con el desarrollo sustentable.
11. Fomentar la promoción de una cultura social, tecnología y mecanismos para el ahorro de energía.
12. Fomentar diálogos Parlamentarios Europa-América Latina, a través de la Comisión de Minería y Energía del Parlamento Latinoamericano y del Comité de Industria, Comercio Exterior, Investigación y Energía del Parlamento Europeo, para promover la sustentabilidad del desarrollo energético y el apoyo ante las autoridades europeas para la aprobación de proyectos de los países de América Latina orientados a la sustentabilidad energética.

13. Dar continuidad a los diálogos con el Parlamento Europeo, para la promoción de las fuentes renovables y el uso eficiente de la energía, fortaleciendo los mecanismos de cooperación y la realización de Conferencias Interparlamentarias, para lo cual solicitaremos los auspicios de la CEPAL para que actúe como Secretaría Técnica de estos encuentros.
14. Dar continuidad a los diálogos y trabajo conjunto con las Organizaciones de la Sociedad Civil de América Latina con el objetivo de proponer y concretar proyectos de Ley, marcos regulatorios y políticas fiscales para el uso de las fuentes energéticas renovables no convencionales, el uso eficiente de la energía y la participación de la ciudadanía en la determinación de las políticas energéticas. Asimismo, expresar un reconocimiento general al aporte y las propuestas de las organizaciones de la sociedad civil, al desarrollo de las energías renovables, y a las propuestas expresadas en la Declaración de Santiago de Chile, de 30 de abril de 2004<sup>21</sup>.
15. Impulsar la creación de un Fondo Mundial, con aporte de los países industrializados, para financiar la investigación y el desarrollo de tecnologías de energías renovables en los países en desarrollo.
16. Proponer que en los tratados internacionales de carácter económico o de protección industrial o intelectual, se consideren normas de amplio acceso y el uso no monopólico de las tecnologías para la producción de energías renovables.
17. Instar a los parlamentos de los países que no han firmado el Protocolo de Kyoto y otras iniciativas de protección al medio ambiente y uso racional de los recursos naturales, para que intercedan e influyan ante sus gobiernos a fin de alcanzar el consenso internacional en este tema.
18. Instruir a la presidencia de la Comisión de Energía y Minas y Energía del Parlamento Latinoamericano a presentar esta declaración en la Conferencia Mundial para las Energías Renovables a realizarse en Bonn en junio próximo, como contribución de los Parlamentos Latinoamericanos a los objetivos de la Conferencia.

---

<sup>21</sup> Según consta en el Punto III del Acta XVII Reunión de la Comisión de Energía y Minas del Parlamento Latinoamericano. Santiago, República de Chile, 29 y 30 de Abril de 2004.

**Suscriben la presente Declaración en Santiago de Chile las delegaciones de:**

Senador Pedro Salvatori - Argentina

Senador Federico Ling Altamirano- México

Senadora Judith Guerrero – México

Senador Jorge Pizarro - Chile

Diputada Norexa Pinto - Venezuela

Diputado Ricardo Molinelli - Uruguay

Diputado Roger Rondon - Venezuela

Diputado Adel El Sabayar - Venezuela

Diputado Azael Valero - Venezuela

Diputado Jorge Alvarado - Bolivia

Diputado Enrique González - República Dominicana

Diputado Diego Monsalve - Ecuador

Diputado Francisco Encina - Chile

Diputado Pedro Pablo Alvarez-Salamanca- Chile

Diputado Manuel Rojas – Chile.

Diputado Leonardo Martínez - Cuba

Diputado Rafael Librado Castillo - República Dominicana

Diputado Luis Wellington - República Dominicana

Diputado Francisco Carrillo - México

Diputado Alejandro Saldaña - México





## **CAPÍTULO 7**

---

**RESULTADOS DE LA CONFERENCIA  
INTERNACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES,  
BONN - 2004**



# Organizaciones Ciudadanas de América Latina en Bonn

## DECLARACIÓN DE BONN

2 de junio, 2004

*Las organizaciones ciudadanas de América Latina y el Caribe, presentes en la Conferencia Internacional sobre Energías Renovables (Bonn, Junio 2004)*

### CONSIDERANDO:

1. Los compromisos asumidos por nuestros gobiernos en la Cumbre Mundial de Desarrollo Sustentable realizada en Johannesburgo, Sudáfrica, en septiembre de 2002; y la Plataforma de Brasilia aprobada en la Conferencia Regional sobre Energías Renovables el 30 de octubre de 2003;
2. La declaración de las Organizaciones de la Sociedad Civil para la Pre-Conferencia Regional de Energías Renovables realizada en Brasilia y la declaración Un Futuro Renovable de Ciudadanos Unidos para la Energía Renovable y la Sustentabilidad (CURES), ambas en octubre de 2003; y la Declaración de Santiago en abril de 2004;
3. El aporte indispensable de las fuentes renovables de energía para avanzar hacia la sustentabilidad de las sociedades humanas y hacia las urgentes acciones necesarias para enfrentar las amenazas del cambio climático;
4. El enorme potencial de recursos energéticos renovables sustentables que posee nuestra región, tales como la geotermia, eólica, biomasa, solar, pequeña hidráulica y mareomotriz;
5. La grave crisis energética que sufre actualmente la región latinoamericana y caribeña, como consecuencia de las políticas energéticas implementadas por nuestros gobiernos, basadas en: a) la excesiva dependencia de los combustibles fósiles y megarepresas; b) la escasa diversificación de las matrices energéticas; y c) la entrega de la capacidad de decisión y del patrimonio energético al sector privado;
6. La débil capacidad de la mayoría de los gobiernos de la región para implementar sistemas y proyectos basados en nuevas fuentes renovables sustentables, de acuerdo a la meta regional del 10% para el 2010 ratificada en la Plataforma de Brasilia;

7. La necesidad de garantizar a los pueblos latinoamericanos y caribeños el acceso justo a la energía y con mínimo impacto ambiental local, nacional o global;
8. La necesidad de garantizar y fortalecer la participación ciudadana y los derechos de comunidades afectadas en la planificación e implementación de las políticas energéticas;
9. La urgencia de promover la descentralización en la generación de energía, mejorar la eficiencia energética, universalizar el acceso a la energía, y ampliar el control social a los servicios de energía.

**Instamos a los Parlamentos y parlamentarios de América Latina y del Caribe a:**

1. Legislar con el fin de asegurar el uso y el fomento de las nuevas energías renovables sustentables.
2. Crear grupos de trabajo conjunto entre parlamentarios y organizaciones ciudadanas para:
  - Mejorar los marcos regulatorios.
  - Garantizar el acceso de toda la población a los recursos y servicios energéticos en condiciones dignas.
  - Garantizar los derechos de los usuarios.
  - Diversificar las fuentes energéticas y los actores.
  - Mejorar la seguridad y calidad en el abastecimiento
  - Promover mejores marcos legales y fiscales para el financiamiento de nuevas fuentes de energía renovables sustentables.
3. Generar iniciativas de diálogo y cooperación entre organizaciones ciudadanas y parlamentarias, con el fin de promover sistemas energéticos basados en: la utilización de fuentes renovables sustentables y el uso eficiente de energía; la investigación y autonomía tecnológica para la descentralización de los sistemas energéticos; y la eliminación de los flujos financieros para nuevos proyectos basados en energía fósil, nuclear y mega-hidroeléctricas.

**Demandamos a los gobiernos de la región:**

1. Que sus decisiones, durante la Conferencia Internacional sobre Energías Renovables -Renewables 2004-, en Bonn y en todos los foros sobre este tema, sean coherentes con los compromisos y los principios de la Plataforma de Brasilia para Energía Renovable (Octubre de 2003).

2. El establecimiento de metas cuantitativas para cada país, para incrementar la efectiva participación de las fuentes renovables sustentables en sus respectivas matrices energéticas.
3. La definición de planes concretos y explícitos para la implementación de las metas propuestas en la Plataforma de Brasilia, priorizando criterios de descentralización y sustentabilidad local, incorporando los costos sociales y ambientales de las fuentes convencionales, e incluyendo la equidad intergeneracional y de género en las políticas energéticas.
4. La adopción de los mecanismos necesarios para acelerar la inserción de fuentes renovables sustentables en las matrices energéticas, considerando: instrumentos económicos, con énfasis en iniciativas nacionales y regionales; mecanismos regulatorios; e incentivos adecuados para la promoción de las fuentes renovables sustentables.
5. La interrupción del flujo financiero para el uso de energía fósil, nuclear y mega-hidroeléctricas, para reorientarlo hacia el uso de energías renovables sustentables; pero excluyendo proyectos de fuentes renovables con altos y negativos impactos sociales y ambientales (particularmente mega- hidroeléctricas y biomasa no sostenible).
6. La implementación de instancias formales y vinculantes de participación ciudadana en la planificación, decisión, gestión y control de las políticas energéticas.
7. Que demanden un incremento anual de al menos 20% de las inversiones de las instituciones financieras internacionales y regionales en energía, para el desarrollo de proyectos basados en nuevas energías renovables sustentables; priorizando proyectos que garanticen la universalización del acceso a los servicios de energía; y adicionalmente 20% para inversiones en eficiencia energética.
8. Que fomenten la implementación de proyectos en base a fuentes renovables sustentables como centro de sus compromisos y estrategias asociados a la Convención de Cambio Climático, más allá de las insuficientes expectativas creadas por los mercados de carbono.

**Firman:**

Programa Argentina Sustentable

Programa Chile Sustentable

Programa Uruguay Sustentable

Programa Brasil Sustentable y Democrático

Programa Cono Sur Sustentable

Instituto de Ecología Política, Chile  
Corporación Para La Investigación Energética, Ecuador  
Centro de Estudios de Procesos Industriales, Cuba  
Fundación Böll, El Salvador  
Red Uruguay de ONG Ambientalistas  
Asociación de Mujeres Bolivarianas de  
Maneiro "Rigoberta Menchú", Venezuela  
ANES, México  
Coalición Ríos Vivos  
Vitae Civilis, Brasil  
CEUTA- Uruguay  
Cuba Solar  
Amigos de la Tierra- Argentina  
Greenpeace  
CENSAT- Agua Viva, Colombia  
RENACE, Chile  
Taller Ecologista, Argentina  
FBOMS – Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para Desenvolvimento e Meio Ambiente  
INTCAB-Equipo Internacional para el Desarrollo de Recursos Humanos en Energías  
Renovables en el Caribe

# Resolución del Foro Parlamentario Internacional sobre Energías Renovables<sup>22</sup> Bonn 2004 2 de Junio de 2004

El Foro Parlamentario Internacional sobre Energías Renovables en Bonn, con fecha 2 de Junio de 2004,

- organizado por el Parlamento Alemán, en conjunto con la Conferencia Internacional para las Energías Renovables (Renewables 2004), celebrada en Bonn entre los días 1º al 4 de Junio;
- apoyado por la Unión Interparlamentaria Mundial (IPU);

## CONSIDERANDO:

- La Declaración sobre Medio Ambiente Humano adoptada por la Conferencia de Naciones Unidas en Estocolmo, 1972, que define la conservación global de los recursos naturales como una tarea de toda la humanidad;
- La Convención sobre Contaminación Transfronteriza del Aire a Gran Distancia (1979), y sus respectivos protocolos de 1988, 1991 y 1994;
- La Convención de Viena para la protección de la Capa de Ozono (1985), y el Protocolo de Montreal (1987);
- La Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC), de 1992;
- La Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1992), que establece la protección ambiental y el desarrollo económico como desafíos interdependientes e indivisibles;
- La Declaración del Milenio, adoptada por la Asamblea General de Naciones Unidas y el Programa Montevideo III 2000/2001, que definen el desarrollo económico en base a la protección del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales, como una tarea central para el siglo 21;
- La Declaración de Johannesburgo (2002), que establece la importancia central de las energías renovables para el desarrollo sustentable; y urge a la comunidad internacional a concretar e intensificar iniciativas en esta área; y la Declaración Parlamentaria de la Cumbre Mundial de Desarrollo Sustentable (2002);
- El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, que ha calculado la reducción de los gases de efecto invernadero en un 60% al año 2050, como esencial para la protección del clima global;

---

<sup>22</sup> Traducido por el Programa Chile Sustentable.

- La Conferencia Interparlamentaria sobre Medio Ambiente Global, celebrada en Washington en Mayo de 1990, que establece la importancia clave de las energías renovables para las estrategias políticas sobre clima y protección de los recursos y del medio ambiente;
- La resolución sobre el Protocolo de Kioto, adoptada por la 107ª Conferencia Interparlamentaria (IPU) en Marrakesh el 22 de Marzo de 2002, que llama a los Estados a acelerar el uso de las energías renovables e incrementar la eficiencia energética, especialmente en el sector transporte;

Ha adoptado, con la participación de 310 parlamentarios de 67 países, la siguiente resolución:

Reconociendo que

- Un abastecimiento de energía seguro y adecuado es fundamental para todas las personas y sus sociedades,
- El desarrollo de las sociedades industriales ha sido posible, especialmente, por la disponibilidad de capacidad y producción energética, a costos eficientes;
- El abastecimiento de energía para la creciente población mundial, actualmente se obtiene principalmente a partir de energías fósiles;
- Más de un tercio de la humanidad actualmente no accede a formas de energía comercial, principalmente electricidad, a causa de la carencia de una adecuada infraestructura de redes;
- El uso de leña, no basado en políticas de reforestación, conduce a la deforestación y aumenta las amenazas al clima;
- Existe profunda divergencia y visiones dispares sobre el uso de la energía nuclear, donde Algunos sectores enfatizan sus beneficios para la generación de electricidad libre de emisiones de CO<sub>2</sub>; mientras otros destacan los riesgos de accidentes nucleares, los problemas de largo plazo asociados al almacenamiento de desechos nucleares, y las amenazas planteadas por la proliferación de las armas nucleares;
- La quema de combustibles fósiles ha producido impactos negativos de gran envergadura en el clima global, con graves consecuencias sociales y económicas, además de los riesgos asociados a la salud humana;
- En el siglo 21, las fuentes convencionales de energía están empezando un proceso de agotamiento, mientras que la explotación de fuentes de energía fósiles no convencionales, darían lugar a un significativo aumento de los costos energéticos, como también a una importante contaminación ambiental adicional.
- La creciente dependencia de energías importadas en los países que no cuentan con recursos energéticos convencionales propios, que puede transformarse en una fuente de conflictos y tensiones internacionales en el futuro;
- El alto consumo de agua asociado a los sistemas convencionales de energía, y la consecuente contaminación de las aguas, exacerba los problemas de abastecimiento de agua en representan problemas en muchas regiones del mundo;

- Teniendo en cuenta el alto potencial de utilización de las energías renovables, actualmente sólo la hidroelectricidad – en combinación con la construcción de tranques y represas- y la biomasa -generalmente usada de manera no sustentable-, constituyen parte importante del abastecimiento de energía a nivel mundial;
- La tarea de proveer apoyo político para la investigación y el desarrollo de mercados para las energías renovables, está lejos de ser asumida a nivel mundial;
- Más de dos billones de personas en distintas partes del mundo sobreviven sin conexión a la red eléctrica, existiendo oportunidades de proveerles electricidad a través de sistemas fuera de la red, con igual o menor costo que las energías convencionales;
- La urgencia e importancia clave del desarrollo de biocombustibles para el sector transporte, en un creciente número de países, anticipando la disminución y el aumento de precios en los mercados de petróleo;
- Las oportunidades asociadas al ahorro energético y al incremento de la eficiencia energética, complementarias con el desarrollo de las renovables;

Teniendo en cuenta que las oportunidades vinculadas a las renovables (radiación solar, biomasa, energía eólica, energía hidráulica, fuentes marinas y geotérmicas):

- Ofrecen un estimable potencial de energía, pudiendo satisfacer las necesidades energéticas de toda la humanidad en el largo plazo, aunque es necesario reducir los costos de su uso;
- No emiten gases de efecto invernadero, y que en el caso del uso sustentable de la biomasa las emisiones son neutrales, superando los problemas ambientales y climáticos asociados a las energías convencionales;
- Ofrecen oportunidades para el uso responsable y eficiente los recursos hídricos;
- Representan un potencial de fuentes energéticas nacionales para la mayoría de los países del mundo, evitando la dependencia y garantizando la seguridad energética en el largo plazo;
- Permiten su utilización de manera descentralizada, favoreciendo el desarrollo económico a nivel local, comunal y regional; la creación de sistemas autónomos de conservación de los recursos naturales y de protección ambiental; y el desarrollo del abastecimiento energético evitando los costos de la infraestructura de red;
- Crean nuevas oportunidades para el desarrollo rural, debido a que el potencial de la biomasa puede revitalizar al sector agrícola y forestal en todos los países;
- Por las mismas razones, pueden generar una gran contribución a la situación de la inequidad económica en muchos países y en la economía global

Considerando:

- El alto potencial natural de las energías renovables alrededor del mundo, que excede largamente el consumo anual de combustibles fósiles y de energía nuclear;
- Que el actual desarrollo para el uso de las energías renovables permite reemplazar las energías convencionales en todos los sectores
- Que los costos de aprovechamiento de las energías renovables están alcanzando niveles competitivos, y por lo tanto, más asequibles para futuros emprendimientos y para la masificación tecnológica; mientras que los costos de las energías convencionales van a incrementarse, debido a su agotamiento y la generación de contaminantes que producen;
- Que especialmente en aquellas regiones no conectadas a la red, las fuentes renovables pueden utilizarse sin costos adicionales, mejorando sus oportunidades para reemplazar a las energías convencionales;
- Que las medidas para incorporar las energías renovables, aumentar la eficiencia y el ahorro energético, deben incorporarse en las políticas y planificación económica;
- Que el abastecimiento sustentable y permanente de energía, requiere cambios políticos fundamentales hacia el aprovechamiento de las fuentes renovables, a fin de proteger los recursos, el ambiente y la atmósfera del planeta;
- Que el desarrollo tecnológico para el uso de las renovables, puede incrementarse sustancialmente a través de la investigación y el desarrollo en las áreas de la conversión, la aplicación, el almacenaje y el desarrollo de nuevos materiales;
- Que existe una gran discrepancia entre el verdadero potencial de las fuentes renovables y los actuales procesos para su utilización;
- Que en las estrategias políticas para la incorporación de las fuentes renovables deben considerar como criterios fundamentales, no solamente los costos de inversión, sino también los beneficios macroeconómicos y macropolíticos, y la erradicación de los daños ambientales y a la salud humana;
- Que actualmente existen ejemplos exitosos de iniciativas políticas para la incorporación de tecnologías para el uso de las energías renovables en los mercados;
- Que existen iniciativas exitosas, desarrolladas por el sector parlamentario, para la promoción de las nuevas energías renovables a nivel nacional y comunal;

- Que las energías renovables pueden concretar las esperanzas de un abastecimiento energético sostenible, seguro, compatible con el medio ambiente, en el largo plazo y para todas las personas;
- Que en todos los países del mundo existen diferentes matrices energéticas, y que el incremento de la expansión hacia las energías renovables debe ser alcanzado en forma compartida;
- Que las estrategias de inserción de las energías renovables y reemplazo de las energías convencionales, no puede ser implementadas de igual forma por parte de los países, debido a sus diversas prioridades de abastecimiento y sus diverso potencial de fuentes renovables;

El Foro Interparlamentario sobre Energías Renovables, hace las siguientes recomendaciones:

1. La Conferencia Internacional para las Energías Renovables, desarrollada en Bonn entre el 1 y 4 de Junio de 2004, y el Foro Parlamentario internacional sobre Energías Renovables, desarrollado el 2 de Junio de 2004, no deben ser eventos únicos. Ellos deberían desarrollarse en el futuro, con intervalos regulares, motivando a los participantes hacia compromisos más intensivos a nivel unilateral y multilateral; y comprometer mayor cooperación nacional a internacional, especialmente para la transferencia internacional de tecnologías en el campo de las energías renovables y al eficiencia energética, y asegurar el necesario seguimiento y evaluación periódica de su desarrollo, después de la Conferencia y del Foro. A fin de incorporar la perspectiva y necesidades de las generaciones futuras en particular, todas las conferencias relacionadas con energía deben incluir una reunión internacional de la juventud. El objetivo debe estar orientado a facilitar el amplio intercambio de experiencias sobre las estrategias políticas más exitosas, proveyendo nuevos ímpetus tanto para el desarrollo de políticas a nivel nacional, como para la acción y cooperación internacional, incluyendo la implementación y desarrollo del Protocolo de Kioto, en particular instando a la ratificación del protocolo a los países que aún no lo han hecho; y renovando los espacios de cooperación internacional para el desarrollo, y asumiendo los nuevos temas relacionados con el financiamiento de estrategias de sustentabilidad energética.
2. Llamamos a los gobiernos a trabajar dentro del marco de las negociaciones de la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (1992) y del Protocolo de Kioto (1997), a asegurar los inventarios de emisiones de CO<sub>2</sub> provenientes de todos los sistemas de abastecimiento energético. Con el objetivo de estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero, a niveles no peligrosos según los objetivos de las Convención del Clima, los instamos a promover las energías renovables. Medidas para promover las energías renova-

bles como factor fundamental para implementar el Protocolo de Kioto y las políticas de protección de clima en el largo plazo.

3. Urgimos a los gobiernos a no continuar usando los objetivos del Protocolo de Kioto como un pretexto para expandir la energía nuclear; y los urgimos a establecer un incremento de sus objetivos de uso de energías renovables en el futuro.
4. Los cambios políticos para el desarrollo de las renovables y el incremento de la eficiencia energética, deben asumirse como prioridades políticas claves para la protección del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales, las oportunidades para el crecimiento económico, la seguridad energética, la reducción de la pobreza a nivel mundial, y la abolición de las crisis económicas y los conflictos por recursos. Estas prioridades políticas requieren numerosas iniciativas legislativas, con el objetivo de desarrollar las energías renovables en su máximo potencial. El sector parlamentario debe ser una fuerza para la conducción democrática de este proceso.
5. Los marcos legales para la promoción de las energía renovables, la eficiencia energética y el ahorro de energía, involucran muchas áreas políticas y por tanto, medidas en diversas iniciativas legislativas, tales como: educación, investigación y desarrollo, capacitación, salud, agricultura, transporte, desarrollo internacional y reducción de la pobreza. El Foro Interparlamentario Mundial recomienda a los gobiernos que los recursos financieros en el área de la energía, se dirijan prioritariamente a las energías renovables.
6. Las principales razones políticas para promover las energías renovables se deben a sus numerosos beneficios para el desarrollo económico, ambiental y social, en todos los países del mundo: evitan dañar el clima, el ambiente y la salud, superan la dependencia energética, generan un impacto positivo en las economías nacionales y en su balanza de pagos, crean empleos permanentes a nivel local, especialmente en el área agrícola, comercio, acuicultura y sector forestal, y abren nuevas oportunidades para el desarrollo industrial en varios sectores: tecnología, ingeniería para nuevas plantas energéticas, electrotecnología, y en las áreas de construcción y transporte.
7. Promover las energías renovables requiere nuevos instrumentos institucionales en el campo de la cooperación internacional. Para facilitar la transferencia tecnológica sobre energías renovables y eficiencia energética, y para promover estrategias políticas en este sector, la más importante medida internacional a adoptar es el establecimiento de una Agencia Internacional para las Energías Renovables, que debería ser establecida como una organización intergubernamental e internacional. La membresía de esta Agencia debe ser voluntaria y todos los gobiernos deberían tener la oportunidad de incorporarse. La principal tarea de esta Agencia, debería ser asesorar a los gobiernos y las

organizaciones internacionales, para el desarrollo de políticas y estrategias de financiamiento para el uso de las renovables, promover transferencia tecnológica internacional no comercial, y proveer entrenamiento y desarrollo. También debería ser responsable en tareas de información y comunicación, sobre las energías renovables a nivel internacional, así como también de la certificación y estandarización en el campo de las tecnologías para las energías renovables. El Foro Parlamentario Internacional recomienda fuertemente la transferencia tecnológica para las energías renovables, como vía de promoción de la diseminación de tecnologías no comerciales para el uso de esta energía.

8. Todas las escuelas de pensamiento y formulación política tienen o pueden desarrollar fundamentos para promover las energías renovables. Esto ofrece la oportunidad de desarrollar estrategias políticas que trasciendan las tradicionales divergencias ideológicas y partidarias. La formación de grupos de trabajo parlamentario multipartidarios, pueden servir como modelos en esta dirección.
9. El intercambio de información entre los parlamentos, sobre nuevas iniciativas legislativas y experiencias prácticas en el área de las renovables, pueden jugar un rol crucial para superar las diferencias políticas, y para identificar soluciones a los conflictos de intereses, en la evaluación de diversas experiencias políticas y en la entrega de elementos para nuevas políticas. Este intercambio de experiencias puede desarrollarse con el apoyo de organizaciones parlamentarias internacionales, tales como el e-Parlament, la Red Parlamentaria del Consejo Mundial de Energías Renovables, el Foro Europeo para las Fuentes de Energías Renovables (EUFORES), Globe, Parlamentarios para la Acción Global (PGA), y otros.
10. Llamamos a los bancos nacionales e internacionales de desarrollo, a restablecer y expandir sus programas de créditos para las energías renovables, especialmente en el área de los microcréditos. Llamamos a los bancos internacionales de desarrollo, a seguir las recomendaciones del informe ejecutivo sobre el sector industrial ("Extractive Industries Review") de Emil Salim. Llamamos a los gobiernos a ubicar la promoción de las energías renovables, en el corazón de sus estrategias de desarrollo.
11. Urgimos a las agencias y programas especializados de Naciones Unidas (FAO, UNESCO, UNIDO, WHO, PNUD y PNUMA) a focalizarse más activamente en las energías renovables, de forma más adecuada, en el desarrollo de sus propias estrategias y en la implementación de sus planes de acción y, consecuentemente, impulsar iniciativas concretas.
12. Llamamos a los gobiernos a concretar iniciativas para desarrollar normas y estándares industriales internacionales, para la promoción de la transferencia tecnológica y el incremento de la productividad en las tecnologías para el uso de las fuentes renovables y la eficiencia energética. Esta medida constituirá un

apoyo para los países en desarrollo, para implementar sus propias estrategias industriales, producir nuevas tecnologías energéticas en sus propios países, con el objeto de evitar las desigualdades y abrir oportunidades para la cooperación y el comercio Sur-Norte y Sur-Sur, además del tradicional Norte-Sur.

13. Llamamos a los gobiernos a trabajar en el marco de las negociaciones de la OMC, para asegurar que las tecnologías para el uso de las fuentes renovables y para la eficiencia energética, puedan ser comerciadas sin tarifas o con bajas tarifas en la economía internacional.
  
14. Nosotros, los Parlamentarios de este foro parlamentario internacional sobre energías renovables, nos comprometemos a promover las consideraciones y recomendaciones de esta declaración en nuestros respectivos países. Nos comprometemos a concretar la aprobación de esta declaración en nuestros respectivos parlamentos con el objetivo de utilizar el enorme potencial de las energías renovables, para enfrentar los grandes desafíos que enfrenta la humanidad.

## CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE ENERGÍAS RENOVABLES BONN-2004

### DECLARACIÓN POLÍTICA DE LOS GOBIERNOS<sup>23</sup>

1. Los Ministros y Representantes Gubernamentales de 154 países reunidos en Bonn, Alemania, del 1 al 4 de junio de 2004, en la Conferencia Internacional sobre Energías Renovables<sup>24</sup>, reconocen que las energías renovables, combinadas con una mayor eficiencia energética, pueden contribuir significativamente al desarrollo sostenible, a proveer acceso a la energía especialmente para los pobres, a mitigar las emisiones de gases de efecto de invernadero y a reducir la perjudicial contaminación del aire, creando así nuevas oportunidades económicas y aumentando la seguridad energética a través de la cooperación y la colaboración.
2. Los Ministros y Representantes Gubernamentales acuerdan tomar como base los resultados y acuerdos alcanzados en la Cumbre de la Tierra, en Río de Janeiro (1992), la Declaración del Milenio y los Objetivos de Desarrollo del Milenio (2000), así como la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (2002). Reafirman su compromiso de aumentar substancialmente y con carácter urgente el porcentaje global de energía renovable dentro del abastecimiento energético total. Comparten la visión de que las energías renovables, combinadas con una mayor eficiencia energética, se transformarán en una fuente de energía altamente importante y ampliamente disponible y ofrecerán nuevas oportunidades de cooperación entre todos los países.
3. Los Ministros y Representantes Gubernamentales reafirman su compromiso para alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio de las Naciones Unidas, en particular la meta de reducir a la mitad la proporción de personas que viven en extrema pobreza y alcanzar la sostenibilidad ambiental hasta 2015. Para lograr esos objetivos se requerirá la expansión significativa del acceso a la energía en los países en desarrollo. Se estima que se puede proporcionar acceso a servicios de energía proveniente de fuentes renovables a hasta mil millones de personas, siempre que el desarrollo de los mercados y las formas de financiación puedan ser mejorados, como se prevé en el Programa Internacional de Acción de la Conferencia.

---

<sup>23</sup> Traducción no oficial 4 de junio de 2004

<sup>24</sup> En el contexto de Renewables 2004, las fuentes de energía renovable incluyen: la energía solar, la energía eólica, la energía hidráulica, la energía de biomasa incluyendo los biocombustibles y la energía geotérmica

4. Reconociendo la diversidad de circunstancias en las regiones y los países, así como sus responsabilidades comunes, aunque diferenciadas, y sus respectivas capacidades, los Ministros y Representantes Gubernamentales subrayan la necesidad de contar con marcos regulatorios y políticos coherentes que apoyen el desarrollo de los crecientes mercados de tecnologías de energías renovables y reconozcan el importante papel del sector privado. Ello incluye eliminar barreras y permitir una competencia limpia en los mercados energéticos, y tomar en cuenta el concepto de internalización de costos externos para todos los tipos de energía. Esos marcos son esenciales para hacer realidad de forma efectiva y eficiente las potencialidades de las tecnologías de energía renovable, crear condiciones favorables a las inversiones públicas y privadas en energías renovables y extender los servicios modernos de energía a grupos de la población actualmente sin acceso a ellos. Los Ministros y Representantes Gubernamentales toman nota de los países que han fijado o se proponen fijar objetivos para aumentar la participación de energías renovables en sus mix energéticos y también toman nota con aprecio de las «Recomendaciones sobre Políticas para las Energías Renovables» de la conferencia, que proporcionan un menú de opciones políticas a quienes toman las decisiones.
5. Para ampliar la financiación de las energías renovables, los Ministros y Representantes Gubernamentales consideran como cruciales una mejor cooperación internacional dirigida al desarrollo de capacidades y a la transferencia de tecnología, disposiciones gubernamentales efectivas a todos los niveles, la responsabilidad por parte de las empresas, microfinanciación, cooperaciones público-privadas y políticas avanzadas de las agencias de créditos de exportación. También deberían considerarse incentivos financieros y participaciones más elevadas de AOD, que sirvan como financiación catalítica. Las instituciones financieras internacionales, incluidos el Banco Mundial y los bancos regionales de desarrollo, deberían expandir significativamente sus inversiones en energías renovables y eficiencia energética, y establecer claros objetivos en sus carteras en relación con las energías renovables.
6. Los Ministros y Representantes Gubernamentales apoyan el fortalecimiento de las capacidades humanas e institucionales en el área de las energías renovables. Ello incluye: (a) desarrollar capacidades para el análisis de políticas y el asesoramiento tecnológico y fortalecer los esfuerzos educativos, la integración de la dimensión de género (gender mainstreaming) y el papel de la mujer; (b) aumentar en quienes toman decisiones en los gobiernos y en las instancias de financiación la conciencia sobre los beneficios que brindan las energías renovables; (c) promover la demanda de tecnologías de energía renovable por parte de los consumidores; (d) apoyar el desarrollo del marketing, mantenimiento y otras capacidades de servicio y (e) fortalecer la colaboración regional e internacional y la participación de las partes interesadas, incluidos los grupos de mujeres, para facilitar el acceso a la información relevante y a las buenas prácticas, así como para facilitar su intercambio.

7. Los Ministros y Representantes Gubernamentales recalcan la necesidad de realizar más investigación y desarrollo específicos, en particular por parte de los países en desarrollo, incluyendo la investigación y el desarrollo de tecnologías locales en países en desarrollo y economías en transición, con particular énfasis en su carácter asequible y costo reducido, así como en modelos de negocios y de financiación innovadores y modelos de efectividad y recuperación de costos que asimismo sean razonables para los consumidores, reconociendo que las diversas tecnologías de energías renovables ofrecen oportunidades diferentes y tienen distintas limitaciones.
8. Los Ministros y Representantes Gubernamentales se comprometen a trabajar en pos de esos objetivos, conjunta e individualmente, emprendiendo las acciones que han presentado para su inclusión en el «Programa Internacional de Acción» y con otras medidas voluntarias. Asimismo se declaran de acuerdo con que se informe a la Comisión sobre Desarrollo Sostenible (CDS) de la ONU sobre estos pasos medibles y que los progresos sean verificados según lo previsto en el Plan de Aplicación de Johannesburgo. Un mecanismo de seguimiento apropiado deberá identificarse en una futura reunión de preparación de las sesiones 14/15 de la CDS.
9. Los Ministros y Representantes Gubernamentales acuerdan trabajar en una «red global de políticas» junto con representantes de parlamentos, autoridades locales y regionales, el sector académico, el sector privado, instituciones internacionales, asociaciones industriales internacionales, consumidores, la sociedad civil, grupos de mujeres y cooperaciones relevantes en todo el mundo. Esta red informal debería tener en cuenta el trabajo ya realizado en el marco de las cooperaciones existentes y promover un intercambio amplio y abierto de diversas perspectivas, lecciones y experiencias en el desarrollo y la aplicación de las energías renovables.
10. Finalmente, los Ministros y Representantes Gubernamentales quedan comprometidos a lograr progresos tangibles y a dar los siguientes pasos substantivos en las sesiones 14/15 de la CDS, y para ello resuelven continuar el diálogo político a alto nivel iniciado en Bonn.
11. Los Ministros felicitaron al gobierno de Alemania y al pueblo alemán por la organización de la Conferencia, y por la oportunidad que ésta ha brindado para hacer hincapié en la importancia de seguir avanzando en la aplicación de los compromisos contraídos en Johannesburgo en materia de energías renovables, con el fin de lograr un desarrollo sostenible a nivel mundial.