

# Necesidad de una política nacional en energía eléctrica con fuentes renovables

*Axel Söderberg*

*Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas"  
El Salvador*

## Resumen

Este artículo pretende hacer un análisis de lo ocurrido en la instalación de equipos de generación de energía eléctrica, en El Salvador, debido a la política seguida por el gobierno, en el período 1990-2005, conocer cómo se abastece el mercado eléctrico y de lo que, a nuestro juicio, conviene modificar para hacer viable un desarrollo eléctrico, que respete las diferentes dimensiones de la viabilidad, y que, a medio plazo, disminuya el riesgo intrínseco, que supone el alto grado de la dependencia energética actual de los derivados del petróleo, con sus consecuencias en los precios de las tarifas eléctricas. Se revisa la normativa vigente, se analizan los datos estadísticos disponibles y se propone un régimen especial en la Ley General de Electricidad para fomentar la utilización de las energías renovables y otras reformas necesarias.

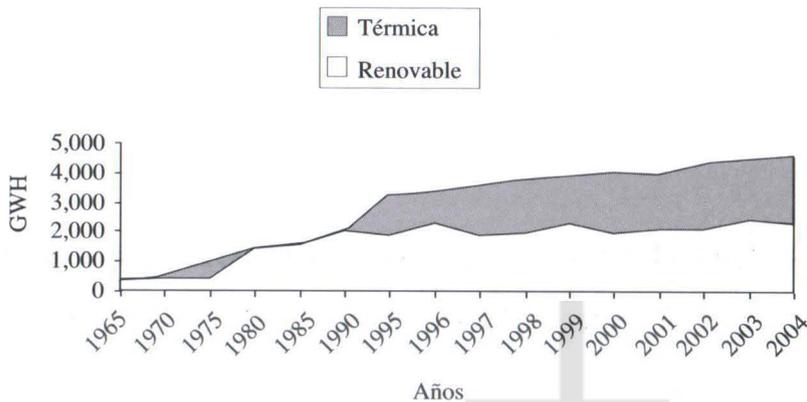
## 1. Antecedentes

La evolución de la energía eléctrica, clasificada en térmica y renovable (hidroeléctrica y geotérmica), desde 1965 hasta 2004, se muestra en la Gráfica 1.

En los próximos años, todo indica que el crecimiento del consumo de energía eléctrica va a continuar, tal como lo muestran los modelos de la Unidad de Transacciones (UT), el operador que admi-

nistra el Mercado Mayorista de Energía Eléctrica (MME) y el sistema de transmisión. Es función de esta Unidad garantizar la seguridad del sistema y la calidad mínima de los servicios y suministros. Estos modelos, por lo general, relacionan el PIB como variable de escala, la población total del país y el comportamiento histórico de la demanda de energía. Existen otros modelos, pero todos ellos arrojan un crecimiento anual con valores semejantes, si se parte

**Gráfica 1**  
Composición energética disponible 1965-2004



de las mismas hipótesis. La Unidad de Transacciones, cada año, pone a disposición de los operadores y los participantes en el Mercado Mayorista de Energía un informe, que pretende ayudarlos a interactuar y a inferir el escenario futuro de la demanda.

Los datos con los cuales se construyó la Gráfica 1 también proporcionan el aumento promedio

anual. Entre 1965 y 1979, este aumento fue del 9.22 por ciento. En los últimos cinco años (2000 a 2004), el valor promedio anual de dicho aumento fue del 3.52 por ciento. Si se supone, de forma simplificada, un crecimiento uniforme del 4 por ciento anual, a partir del año 2005, las necesidades de energía eléctrica, para los años comprendidos entre 2005 y 2010, se muestran en el Cuadro 1.

**Cuadro 1**  
Necesidades de energía eléctrica (2005-2010)

Año	GWh Energía	MW Demanda máxima	Comentarios
2004	4,621.8	810.0	Datos históricos
2005	4,806.7	842.4	Proyección
2006	4,998.9	876.1	Ibíd.
2007	5,198.9	911.1	Ibíd.
2008	5,406.9	947.6	Ibíd.
2009	5,623.1	985.5	Ibíd.
2010	5,848.1	1024.9	Ibíd.

Los incrementos en relación con el año 2004 serían de 1,226.3 GWh y 214.9 MW, en la energía y la demanda, respectivamente; pero como ya se mencionó antes, el crecimiento real de otros períodos ha sido muy superior al 4 por ciento, con facilidad puede llegar a valores del 8 por ciento, si la actividad económica volviera a ser similar a la de los años anteriores. El crecimiento inevitable requerirá, por lo tanto, de energía y potencia adicional, los cuales se deberán obtener de nuevos equipos de generación instalados, en el país, o de importaciones de países vecinos, a través de la red centroamericana de interconexión eléctrica.

La potencia por aumentar, si se pensara cubrir con equipos montados en el país, debería satisfacer la demanda y, además, cubrir un margen prudente, dados los diferentes factores de utilización de los equipos, según su tecnología, y para incrementar el margen de reserva, el cual ha llegado a valores anormalmente bajos, por lo que podría estimarse entre 250 a 300 Mw. Montar equipos de generación, a precios actuales, requiere montos que, dependiendo de la tecnología usada, van, para el caso de El Salvador, desde 600 mil hasta los 2,700,000 dólares, por megavatio instalado. Es decir, para aumentar la capacidad instalada en 300

Mw., es necesaria una inversión, solo en las centrales de generación (sin considerar las inversiones para transmisión y distribución de la energía eléctrica), de 180 a 780 millones de dólares. El primer monto corresponde a generación térmica con motores y el segundo a centrales hidroeléctricas. Así, pues, los montos de la inversión para satisfacer la demanda, generada por el crecimiento del subsector de energía eléctrica, son elevados; mientras que la recuperación del capital invertido, en estas instalaciones, es a mediano y largo plazo, dependiendo de la tecnología utilizada. Por lo tanto, la participación de capital privado exige una legislación que proporcione seguridad al inversionista y lo incentive, y estabilidad política, económica y social.

Entre 1951 y 1994, el único inversionista en equipos de generación eléctrica para abastecer el crecimiento de la demanda de la red interconectada de El Salvador fue la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL).<sup>4</sup> La Constitución de 1983 establecía, en ese entonces, que las concesiones estatales para obras materiales de uso público pasarían, en perfectas condiciones y por ministerio de ley, a dominio del Estado, sin indemnización alguna, después de transcurrido cierto tiempo, no mayor de 50 años. En 1994, la Constitución fue modificada y se eliminó esa condición. Desde 1995 comenzó la inyección de generación térmica privada (*Nejapa Power*) a la red interconectada, luego se incorporaron otros generadores privados, como resultado de la privatización parcial de la CEL.

Prescindiendo de si las inversiones son estatales, privadas o mixtas, las necesidades de energía eléctrica continuarán creciendo año con año y este crecimiento tiene una clara tendencia exponencial. Por lo tanto, las necesidades de inversión para aumentar los equipos de generación instalados crecerán de la misma manera. Pensar que la solución puede estar en elevar únicamente las importaciones es utópico, porque la cuestión de la energía es estratégica. Por consiguiente, lo mejor es pensar en una combinación de inversiones estatales, privadas e importaciones confiables.

Asimismo, el abastecimiento confiable exige una gran coordinación entre los participantes en el mercado eléctrico y conocimiento de sus planes de expansión, sobre todo en cuanto a equipos nuevos de generación, los cuales, de alguna manera, deben ser supervisados, para evitar desabastecimiento o desequilibrios no convenientes entre la generación con fuentes renovables y la generación térmica.

Hasta ahora, esta coordinación ha sido inexistente. De ahí la necesidad de un *Consejo Nacional de Energía Eléctrica*, una entidad nacional cuya misión sería formular la política nacional, estrategias y planes indicativos para el subsector, promoviendo el aprovechamiento de los recursos energéticos del país y de la región. Desde esta perspectiva se trata de una operación centroamericana

Durante los últimos años, los periódicos han publicado con frecuencia artículos sobre las alzas en los precios de la energía, como consecuencia de las alzas del precio del petróleo. Esto es así debido a la gran dependencia del mercado eléctrico salvadoreño de la energía generada con plantas térmicas, que utilizan derivados del petróleo. Ahora bien, la actividad que más aporta al precio de las tarifas de la energía, es la generación entre el 55 y el 75 por ciento, según la tarifa y el consumo.

## 2. Legislación actual sobre instalaciones de generación eléctrica

La reforma del Artículo 120 de la Constitución de 1983 posibilitó la inversión privada, en el desarrollo del subsector eléctrico, desde 1994. La reforma eliminó la condición esencial, que establecía que “después de transcurrido cierto tiempo, no mayor de cincuenta años, tales obras pasarán por ministerio de ley, en perfectas condiciones de servicio, al dominio del Estado, sin indemnización alguna”. La redacción actual de este artículo es la siguiente.

En toda concesión que otorgue el Estado para la explotación de muelles, ferrocarriles, canales u otras obras materiales de uso público, deberán estipularse el plazo y las condiciones de dicha concesión, atendiendo a la naturaleza de la obra y el monto de las inversiones requeridas. Estas concesiones deberán ser sometidas



al conocimiento de la Asamblea Legislativa para su aprobación.

\* En octubre de 1996, la Asamblea Legislativa aprobó la Ley General de Electricidad, cuyos objetivos fundamentales son desarrollar un mercado competitivo para las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica; dar acceso libre a las entidades generadoras a las instalaciones de transmisión y distribución, sin más limitaciones que las señaladas por la ley; usar de forma racional y eficiente los recursos; fomentar el acceso al suministro de energía eléctrica a todos los sectores de la población; y proteger los derechos de los usuarios y de todas las entidades que intervienen en el sector.

La Ley General de Electricidad norma las concesiones para la generación y establece las condiciones siguientes.

Art. 5. La generación de energía eléctrica a partir de recursos hidráulicos y geotérmicos, requerirán de concesión otorgada por la SIGET de conformidad con las disposiciones de la presente Ley, *sin embargo, la concesión para plantas generadoras con capacidad nominal total, igual o menor de cinco megavatios se tramitará mediante un procedimiento abreviado, según la metodología que por acuerdo emita la SIGET.*

Art. 6. La instalación y operación de centrales nucleoelectricas se regirá por una ley especial.

Art. 7. Las actividades de generación no contempladas en los Artículos 5 y 6, así como las de transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, se realizarán previa inscripción en el Registro de Operadores del Sector Electricidad que llevará la SIGET. Dicha inscripción deberá actualizarse anualmente.

Art. 12. Las concesiones serán permanentes y transferibles.

Art. 16. El reglamento de la presente Ley establecerá el procedimiento necesario para tramitar las solicitudes de concesión. Dichas concesiones deberán otorgarse previo el establecimiento de competencia por medio de licitación.

El procedimiento que se establezca de conformidad con el presente artículo, deberá incluir la publicación de los datos del proyecto en dos periódicos de amplia circulación nacional, a efecto que se pronuncien quienes pudiesen tener oposición al mismo.

Art. 17. Se faculta a la SIGET para que dicte las normas aplicables al procedimiento de licitación, en todo caso, las ofertas presentadas deberán ser acompañadas por una garantía equivalente al diez por ciento del monto total de la oferta.

Art. 18. La concesión para la explotación del recurso se adjudicará a quien ofrezca el mejor precio, excepto si el solicitante inicial perdió la licitación pero está dispuesto a pagar, en caso de concesión de recursos hidráulicos el noventa por ciento de la oferta del oferente ganador, y en caso de concesión de recursos geotérmicos el ochenta y cinco por ciento de la oferta del oferente ganador.

Por otra parte, hay que reconocer que en El Salvador ya no existen propiedades grandes. La tenencia de la propiedad rural está atomizada y los pequeños propietarios se han multiplicado. Por eso, la participación efectiva de inversionistas privados en el desarrollo del subsector eléctrico exige, entre otras cosas, la expropiación forzosa, previa una justa indemnización de bienes y derechos, para las instalaciones eléctricas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica, y la imposición de la servidumbre de paso. De hecho, la Constitución establece lo siguiente al respecto.

Art. 106. La expropiación procederá por causas de utilidad pública o de interés social, legalmente comprobados, y previa una justa indemnización. Cuando la expropiación sea motivada por causas provenientes de guerra, de calamidad pública o cuando tenga por objeto el aprovisionamiento de agua o de energía eléctrica, o la construcción de viviendas o de carreteras, caminos o vías públicas de cualquier clase, la indemnización podrá no ser previa.

Será indispensable, entonces, que la Ley General de Electricidad declare dichas instalaciones de utilidad pública. De lo contrario, habrá un buen número de proyectos que no se podrán desarrollar, por imposibilidad de adquirir, a precios justos, los terrenos requeridos o los derechos de servidumbre.

➤ Posterior a la aprobación de la Ley General de Electricidad se creó, en enero de 2001, la Dirección de Energía Eléctrica, cuya función es asistir al Ministerio de Economía, al cual está adscrita, en la dirección del subsector eléctrico. Por lo tanto, esta dependencia debe elaborar y ejecutar políticas, programas y proyectos para garantizar una

generación, transporte y distribución de la energía eléctrica eficientes, que redunden en beneficio de los consumidores y usuarios. Esto supone un suministro de óptima calidad, tarifas razonables y no discriminatorias, para lo cual son indispensables reglas que garanticen la competencia y la eficiencia en la asignación de los recursos.

Las leyes del Medio Ambiente y su Reglamento General, la de Inversiones, la Especial de Protección al Patrimonio Cultural, la Forestal y las ordenanzas municipales también están relacionadas con el funcionamiento de las instalaciones generadoras de electricidad.

### 3. El abastecimiento del mercado eléctrico

Las generadoras de electricidad de El Salvador, que abastecen el mercado eléctrico, están regidas por la Ley General de Electricidad. Esta establece un mercado mayorista, compuesto al menos por el Mercado de contratos y el Mercado regulador del sistema o Mercado *spot*. En virtud de la Ley General de Electricidad, los centros de generación vierten la energía producida, según lo estipulado en sus contratos con las diferentes empresas distribuidoras o bien, por orden de mérito económico, una función que corresponde a la Unidad de Transacciones (UT), la cual hace uso de este recurso para equilibrar la oferta con la demanda. El mercado *spot*, a corto plazo, tiene 24 períodos de programación de una hora y es negociado diariamente. Su carácter es marginal y

retribuye por igual a todos los equipos generadores despachados, con independencia de su tecnología, según el precio del último generador, que entró a la red en el período de programación.

Las empresas generadoras, que abastecen el mercado de contratos, informan de las cantidades contratadas y sus plazos, pero no de sus precios; mientras que las empresas que abastecen el mercado regulador o *spot* están obligadas a competir día a día y hora a hora para poder vender su electricidad. Aquellas que ofertan energía generada a precios más altos a los del último que entró en la red, pueden quedar excluidas, en cada período de programación de una hora, si la demanda no requiere más potencia y energía, con lo cual no serían retribuidas.

Además de estas inyecciones, un pequeño número de generadores que utiliza energías renovables, inyectan energía en las redes de distribución, según contratos bilaterales que, por lo general, vinculan su precio de venta con el del mercado regulador del sistema o *spot*, menos un descuento. Estas inyecciones tienden a mejorar la eficiencia de las redes de distribución.

### 4. Composición del abastecimiento del mercado eléctrico

La Gráfica 1 muestra la composición del abastecimiento del mercado eléctrico, desde 1965 hasta el 2004, la cual, para algunos años, se muestra en el Cuadro 2.

**Cuadro 2**  
**Composición del abastecimiento del mercado eléctrico**

Año	% Renov	% Term	Año	% Renov	% Term	Año	% Renov	% Term
1965	96.12	3.88	1990	93.54	6.46	2002	53.51	46.49
1975	45.23	54.77	2000	48.15	51.85	2003	59.48	40.52
1980	98.67	1.33	2001	56.57	43.43	2004	56.08	43.92

La Gráfica 2 muestra la evolución, por categoría y recurso, desde 1986 hasta 2004.

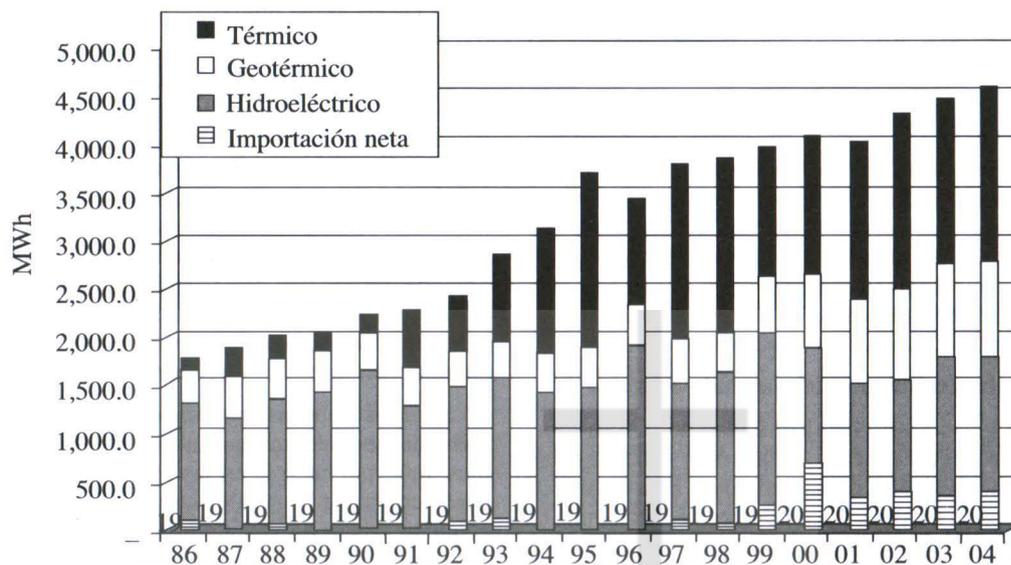
Los datos del Cuadro 2 y las gráficas 1 y 2 permiten concluir que, en años pasados y en concreto en 1975, la energía térmica tuvo una participación grande, pues representó el 54.77 por ciento del total. Pero, en 1979, disminuyó al mínimo, 0.37 por ciento. A partir de este año, aumentó su participación con algunos altibajos, a causa de la hidrología, la incorporación de nuevos equipos de gene-

ración geotérmicos y los programas de repotenciación de las centrales hidroeléctricas de CEL, hasta llegar al 43.92 por ciento, en 2004.

### 5. La política gubernamental (1990-2005)

Desde finales de la década de 1980, los países centroamericanos comenzaron a reestructurar el subsector eléctrico, de acuerdo con las orientaciones que recibieron de los bancos multilaterales. Hasta entonces, el subsector fue controlado, casi

**Grafica 2**  
**Evolución de la generación de la energía, por recurso**



Fuente: datos proporcionados por LaGeo.

en su totalidad, por dependencias estatales, integradas verticalmente. En Guatemala, El Salvador, Nicaragua y Panamá, la reestructuración fue profunda; pero en Costa Rica y Honduras, se limitó a la aceptación de la generación privada. En El Salvador, dicha reestructuración tuvo lugar durante la guerra civil y, por lo tanto, cuando el gasto en defensa era prioritario. A esto se añade que, en la década de 1980, todos los países de la región experimentaron una disminución drástica del crecimiento económico, a causa de la disminución de los precios de sus principales productos de exportación. Las inversiones para aumentar la capacidad de generación se rezagaron. En estas circunstancias, el gobierno decidió contrarrestar ese rezago de forma pragmática. Entonces, CEL contrató la generación de energía con la empresa *Nejapa Power*, la cual instaló motores térmicos con una capacidad inicial de 91 Mw., en 1995. Situaciones semejantes se dieron en el resto de Centroamérica, en los primeros años de la década de 1990. Los otros gobiernos también establecieron empresas privadas para aumentar la oferta y evitar crisis de suministro.

✦ El déficit de las finanzas públicas acentuó la necesidad de la reestructuración. Las presiones para el ajuste macroeconómico se hicieron sentir. Esto desencadenó el proceso de reformas, el cual incluyó,

en 1993, el contrato de quince años de CEL con *Nejapa Power*; la reforma al Artículo 120 de la Constitución, que modificó los términos de las concesiones, en 1994; la aprobación de la Ley General de Electricidad y su reglamento, en 1996; el inicio de las operaciones de la Superintendencia General en Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET), en 1997, autónoma de servicio público, encargada de la aplicación de las leyes que rigen los sectores de electricidad y telecomunicaciones; el inicio de las operaciones, también en 1997, de la Unidad de Transacciones (UT), entidad privada, responsable de la administración del Mercado Mayorista de Electricidad, con el fin de asegurar la calidad y la seguridad de la operación del sistema de transmisión; la creación del Fondo de Inversión Nacional en Electricidad y Telefonía, en 1997; el comienzo de las operaciones de la Empresa Transmisora de El Salvador, S. A. de C. V. (ETESAL), en 2000, operador privado único, encargado de la transmisión de energía, en alto voltaje; la privatización de las empresas distribuidoras, en 1998; la venta de la generación térmica de CEL, en 1999; la aprobación del Reglamento Aplicable a las Actividades de Comercialización de Energía Eléctrica, en 2000; la creación de la Dirección de Energía Eléctrica, en 2001; y la alianza estratégica de la empresa italiana *Enel Green*

*Power con Geotérmica de El Salvador (GEO)* para aprovechar los recursos geotérmicos en 2002. Las inversiones de esta empresa serán reconocidas, de acuerdo con su éxito, en cuanto a los MW efectivos que produzcan.

Después de quince años de la reestructuración del subsector eléctrico, los efectos en la generación e instalación de centrales generadoras son evidentes. En primer lugar, hay una reducción porcentual de la participación de los recursos renovables —hidroeléctricos, eólicos, geotérmicos, biomasa y solar—, en relación con el total de la energía utilizada. Estos últimos recursos minimizan el impacto del alza del precio del petróleo y sus derivados. La reducción es consecuencia de la decisión política de dejar en manos de la iniciativa privada la determinación del tipo de fuentes a desarrollar y su instalación, de la introducción de la competencia en los precios del mercado y de tomar decisiones desde una perspectiva microeconómica. No obstante, no hace mucho se ha anunciado la construcción de una nueva central hidroeléctrica en el río Torola. Pero si este proyecto llegara a ejecutarse, en el menor tiempo posi-

ble, la energía que produzca estará disponible hasta el año 2009. Asimismo, el Ministerio de Economía ha contratado a la consultora *Kema International* para hacer proyectar la demanda de energía, por tipo, en los próximos quince años. La proyección incluye electricidad, gasolina, diesel, propano, butano y otros. En el caso de la energía eléctrica, el estudio debe incluir una tabulación de la demanda futura y un estimado de cuándo se incorporarán a la red las plantas generadoras proyectadas por los operadores del mercado, así como también de su capacidad.

En segundo lugar, también ha habido una reducción porcentual de la capacidad de reserva, lo cual ha llevado al país a ser importadores netos de energía eléctrica. De hecho, El Salvador se encuentra ante una crisis energética. En el Cuadro 3, tomado del documento *Fuentes renovables*, de la Asociación Salvadoreña de Industriales, se muestra que en marzo de 2005 solo quedaban 36.6 MW de reserva, equivalentes al 4.65 por ciento de la demanda total del sistema, aun considerando 25 MW provenientes de las importaciones. El nivel de reserva operativa debería ser, al menos, del 7 por ciento.

**Cuadro 3**  
**Comportamiento de la reserva del sistema**

	Capacidad disponible – marzo 2005	MW
+	Capacidad térmica	439
+	Capacidad geotérmica	113
+	Capacidad hidroeléctrica	246
+	Importaciones	25
=	<i>Total disponible</i>	823
-	<i>Demanda máxima</i>	786.4
=	<i>Margen de reserva</i>	36.6
%	<i>Porcentaje de reserva</i>	4.65

Capacidad instalada: 1,006.0 MW.

Indisponibilidad Unidad 1, 15 de septiembre (falla): 78 MW, asumiendo embalse lleno.

Indisponibilidad Unidad 2, Cerrón Grande (repotenciación): 85 MW, asumiendo embalse lleno.

*Fuente:* Unidad de Transacciones y Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones.

Un Consejo Nacional de Energía Eléctrica con capacidad para formular una política nacional, desde una perspectiva macroeconómica, incorporando los recursos propios de fuentes renovables de energía, podría corregir los efectos negativos de lo ocurrido en el subsector en estos últimos quince años,

así como también coordinar a quienes participan en el mercado. En el Cuadro 4, se observan las estimaciones del potencial de los países centroamericanos, hechas por la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE).

**Cuadro 4**  
**Potencial de la fuentes renovables**  
**(En MW, año 2000)**

País	Potencial	Desarrollado
Costa Rica	8,472.00	1,300.00
El Salvador	2,165.20	548.00 *
Guatemala	10,890.00	478.50
Honduras	6,000.00	433.70
Nicaragua	1,700.00	103.40

\* Dato corregido.

Los datos del Ministerio del Medio Ambiente indican que El Salvador posee un potencial estimado de 2,108 MW, para llevar a cabo proyectos de energía con fuentes renovables.

**Cuadro 5**  
**Potencial de fuentes renovables de El Salvador**

Tipo recurso	Potencial nacional FRE (MW)	Potencial explotado		MW total	%	Potencial por desarrollar		Total MW Potencial FRE
		≥ 5 MW	< 5 MW			≥ 5 MW	< 5 MW	
Hidroléctrico	2,024.47	395.8	11.6	407.4	20.11	1,533	84.07	1,617.07
Geotérmico	644 ± 248	161.2	0	161.2	25.03	456	0	456.00
Biomasa	91.93 *	36.4	6.6	43	46.77	30	5	35.00
Solar	N.D.	0	0.79	0.79	0	0	0	0.00
Eólico	N.D.	0	0	0	0	0	0	0.00
<b>Total</b>		593.4	18.99			2,019	89.07	2,108.07

\* Potencia de generación para cinco meses con el bagazo de caña residual de la zafra del país.

∞ Fuente: Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Proyecto PNUD-/GEF, "Electrificación con base en recursos de energía renovables".

Según los cuadros 4 y 5, el potencial del país en fuentes renovables de energía es menor que el de la mayoría de países centroamericanos. No obstante, para el nivel de la demanda actual, su desarrollo, en el más corto plazo posible, significaría un importante paso para lograr una dependencia menor, al menos por un tiempo, de los combustibles derivados del petróleo y para contribuir a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Ni la Ley General de Electricidad ni la legislación actual contienen disposiciones que puedan considerarse como impedimentos para desarrollar plantas generadoras, que operen con energías renovables. Más aún, la Ley General de Electricidad contempla un procedimiento abreviado para las concesiones de recursos geotérmicos e hidráulicos con el propósito de generar energía eléctrica con plan-

tas, cuya capacidad nominal total sea igual o menor a cinco megavatios. Sin embargo, existen barreras que impiden el desarrollo de las fuentes renovables de energía.<sup>4</sup> De hecho, El Salvador es el único país de la región en el cual no hay proyectos significativos en ejecución, los que existen son básicamente estatales, y los pocos privados que hay, enfrentan dificultades serias de diversa índole. Diversas publicaciones han identificado las barreras, por ejemplo, *ECA (639-640, 2002)*, el contrato de 2002 del Ministerio del medio Ambiente con la empresa francesa *Transénergie* para el proyecto "Electrificación con base en recursos de energía renovable", el documento de la Asociación Salvadoreña de Industriales, *Fuentes renovables* de 2004, diversos foros de las asociaciones de profesionales — ASIMEI, CONIMEIRA —, gremiales — Cámara

de Comercio, Asociación Salvadoreña de Industrias, ENADE—, y organizaciones como BUN-CA, CEPAL, etc.

## 6. Política de países europeos y Centroamericanos

La elevación del precio del petróleo y sus derivados, y la firma del protocolo de Kyoto para limitar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, han hecho que la explotación de las energías renovables sea considerada como una cuestión prioritaria para el mundo de hoy. Este es el caso de Alemania y España para citar solo dos países, que apuestan por el desarrollo de energía renovable.

En Alemania, en enero de 2004, había 13,875 MW instalados en plantas eólicas y las *energías renovables* representaron el 8 por ciento del suministro eléctrico. El gobierno planifica alcanzar el 13 por ciento, en 2010, y el 20 por ciento, en 2020. El sector se ha visto beneficiado porque la ley obliga a las empresas a dar prioridad, en sus compras, a la electricidad generada con fuentes renovables. A aquellos que producen energía en su casa, el Estado les garantiza la venta de su “producto” a precio fijo y preferencial durante veinte años. Esto ha creado un gran auge de la producción de energía limpia.

En España, en enero de 2004, había 6,336 MW instalados en plantas eólicas. Es el segundo país europeo, después de Alemania, en potencia eólica instalada. Los planes son tener 10,000 MW instalados, en 2010. Asimismo, España tiene un plan muy ambicioso, orientado al potencial hidroeléctrico, los biocombustibles y la energía solar. La Ley del Sector Eléctrico de 1997 establece un régimen jurídico de producción eléctrica ordinario y otro especial. El primero contempla un mercado primario de electricidad, en el cual los centros de generación vierten la energía producida, mediante contratación bilateral o a plazo y mediante ofertas de venta, a través del operador del mercado y al cual

las empresas distribuidoras, comercializadoras y los consumidores cualificados acuden para adquirir la energía y cubrir su demanda. El orden de entrada de los diferentes grupos de generación se establece en función de las ofertas de venta efectuadas. La prioridad para comprar energía eléctrica a las empresas generadoras está determinada por el precio ofertado por ellas. El primer equipo en entrar a funcionar es aquel con el precio más bajo. En el momento en que la demanda sea superior a la oferta de este primer equipo, o centro de producción, entra a funcionar el que ofrece el siguiente precio más bajo y así sucesivamente. La energía generada, en cada período de programación, es retribuida al coste marginal del sistema eléctrico, basado en

la oferta realizada por el último grupo de generación, cuya puesta en marcha fue necesaria para atender la demanda. De manera que las empresas de generación, para hacer ventas adicionales a las contempladas en los contratos bilaterales o a plazo, están obligadas a competir, día a día y hora por hora. De esta forma, los equipos cuya electricidad es ofertada a los precios más elevados quedan excluidos del despacho.

El segundo régimen, el especial, se aplica a instalaciones con una potencia instalada inferior a los 50 MW, bajo las siguientes

condiciones: autoprodutores, que utilizan la cogeneración u otras formas de electricidad, asociadas a actividades no eléctricas, con alto rendimiento energético; utilizar como energía primaria alguna de las energías renovables no consumibles, biomasa o cualquier tipo de biocarburante, siempre y cuando su propietario no realice actividades de producción en el régimen ordinario; y uso, como energía primaria, residuos no renovables. A las instalaciones de más de 50 MW de potencia instalada se les aplica el modelo de ofertas competitivas. Por lo tanto, aquellas centrales con esta potencia, que pretendan vender sus excedentes de energía al sistema, deberán competir en precio con las grandes centrales convencionales.

---

Después de quince años de la reestructuración del subsector eléctrico, los efectos en la generación e instalación de centrales generadoras son evidentes. En primer lugar, hay una reducción porcentual de la participación de los recursos renovables —hidroeléctricos, eólicos, geotérmicos, biomasa y solar—, en relación con el total de la energía utilizada. Estos últimos recursos minimizan el impacto del alza del precio del petróleo y sus derivados.

---

El régimen especial se aplica también a la producción de energía eléctrica, en instalaciones que tratan y reducen residuos de los sectores agrícola, ganadero y de servicios, con una potencia instalada igual o inferior a 25 MW y alto rendimiento energético. Los productores en régimen especial pueden incorporar el excedente, o la totalidad, con autorización, de su energía al sistema interconectado. La retribución base es igual a la de las instalaciones convencionales más una prima, de acuerdo al reglamento establecido para ello. El cálculo

toma en cuenta el nivel de la tensión de la entrega de energía a la red, la contribución efectiva a la mejora del medioambiente, el ahorro de energía primaria, la eficiencia energética y los costos del dinero en el mercado de capitales.

En Centroamérica hay países que han considerado importante desarrollar las energías renovables. En consecuencia, han legislado para incentivar estas inversiones. El Cuadro 6 presenta los incentivos de cada país.

**Cuadro 6**  
**Comparación de incentivos para promover la energía renovable**

	Honduras	Panamá	El Salvador	Guatemala	Nicaragua	Costa Rica
Incentivos fiscales	Exoneración fiscal de importación y beneficios de la ley de aduanas.	Exoneración de impuestos, aranceles, tasas y gravámenes. Centrales de más de 10 hasta 20 MW no están sujetas a cargo de distribución o transmisión por 10 años. Incentivo fiscal hasta del 25% de la inversión directa del proyecto por la reducción de toneladas de CO <sub>2</sub> .	No hay incentivos.	Exención de derechos arancelarios para las importaciones, incluyendo IVA, impuesto sobre la renta, impuestos a empresas mercantiles y agropecuarias por 10 años.	Exoneración de pago de derechos arancelarios de importación, IVA, renta y otros.	
Compra garantizada	Venta un gran consumidor. Contratos de suministro al Estado de hasta 20 años.	Las minihidroeléctricas contratan directo con las distribuidoras.			Se desarrolla plan maestro de desarrollo eléctrico con inventario de recursos geotérmicos del país.	Se autoriza para compra de energía de origen hidráulico, geotérmico, eólico y de cualquier otra fuente no convencional.
Precios	Si la generación no excede 50 MW, el precio de compra tiene un bene-				Garantía de banda de precios para renovables que apliquen régi-	

**Cuadro 6 (Continuación)**  
**Comparación de incentivos para promover la energía renovable**

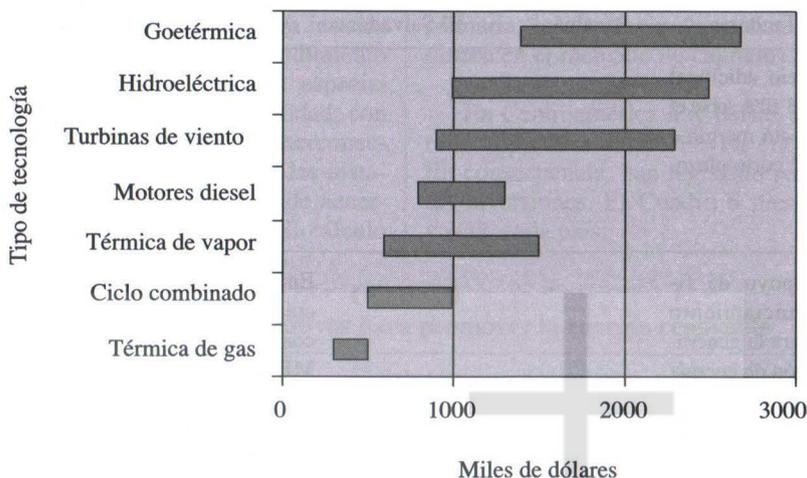
	Honduras	Panamá	El Salvador	Guatemala	Nicaragua	Costa Rica
	<p>ificio adicional del 10% sobre el costo marginal de corto plazo.</p>				<p>men de incentivo. Despacho prioritario a generación de energía renovable.</p>	
Financiamiento	<p>Apoyo de financiamiento para la generación de energía eléctrica con fuentes renovables.</p>			<p>En 1996 se crea la OIGC con el MAGA, MEM y IA Comisión Nacional de Cambio Climático para promover la inversión.</p>		
Legislación	<p>Ley de renovables</p>	<p>Ley general toma en cuenta los renovables</p>		<p>Ley de renovables</p>	<p>Ley de renovables</p>	<p>Ley de renovables</p>
Otros incentivos		<p>El Ministerio de Economía presenta al GEF el proyecto de remover barreras a las plantas eólicas.</p>		<p>Preparación de Regla de Generación y Distribución.</p>	<p>Proceso facilitado a toda persona natural o jurídica aprovechar el agua para la generación de energía hidráulica.</p>	

### 7. Ventajas de energías renovables y cogeneración eléctrica

Dada la situación de la energía eléctrica en el país, conviene preguntarse sobre la conveniencia del desarrollo de fuentes renovables. Uno de los problemas que enfrenta el desarrollo y la instalación de nuevos centros de generación con esta clase de fuentes es la elevada inversión necesaria para transformar estos recursos. Sus costos iniciales de generación son, por lo tanto, elevados, lo cual les impide competir con las centrales eléctricas convencionales. En la Gráfica 3 se observan los montos de la inversión por MW estimados, por tecnología.

Las tecnologías consideradas en la Gráfica 3 son aquellas que con más probabilidad se podrían utilizar en el país. Los proyectos geotérmicos e hidroeléctricos, los recursos renovables más abundantes, requieren las inversiones más altas por MW. Cada tecnología tiene un rango de inversión. Las características de la mayoría de los sitios potenciales para generar energía hidroeléctrica y eólica hacen que la inversión para desarrollarlas se encuentre en los valores máximos. Las instalaciones geotérmicas exigen un largo proceso de investigación del potencial del subsuelo. Este estudio es indispensable para determinar la inversión para desarrollar su potencial. Esto significa que, en algu-

**Gráfica 3**  
**Inversión por megavatio**



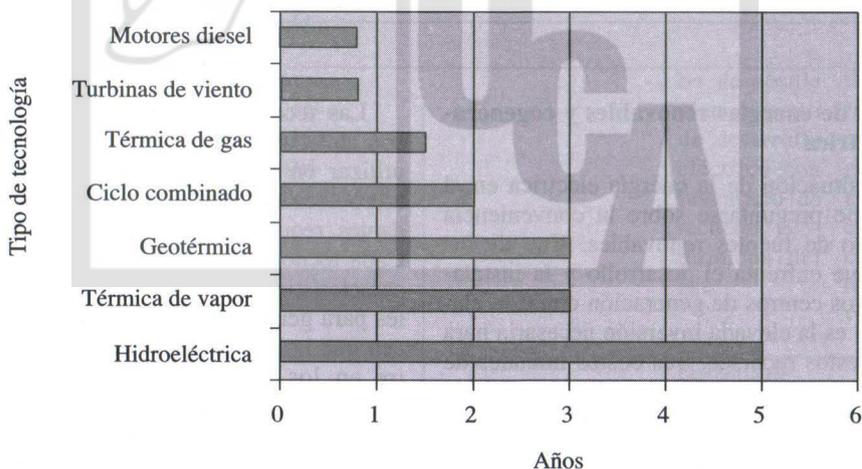
Fuente: ECA 639-640 (2002).

nos casos, la inversión puede encontrarse en los valores mínimos, pero en otro, en los máximos. Los rangos de inversión para la cogeneración con biomasa corresponden al límite inferior de las instalaciones térmicas de vapor.

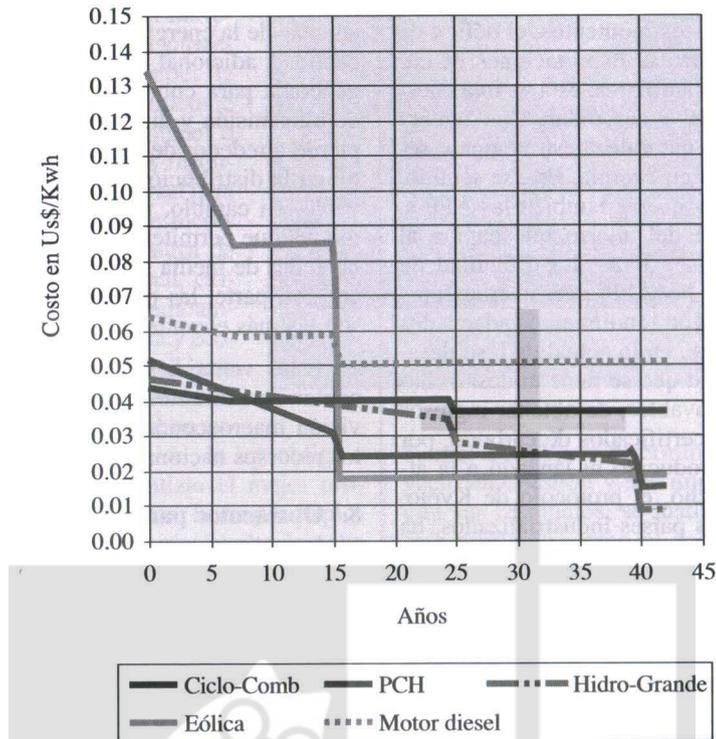
Por otra parte, los tiempos necesarios para construir las centrales generadoras, geotérmicas o hi-

droeléctricas, también son los más prolongados de las tecnologías mencionadas. Una de estas construcciones puede durar entre tres y cinco años, sin contar el tiempo invertido en prospecciones e investigaciones previas, los cuales suelen ser considerables (Gráfica 4).

**Gráfica 4**  
**Tiempo de construcción**



**Gráfica 5**  
**Variación con el tiempo de costos totales de generación por tecnología**



El otro aspecto de suma importancia es el comportamiento de los costos en el tiempo (Gráfica 5). Los costos de la Gráfica 5 son indicativos y, por supuesto, varían dependiendo del tamaño de la planta, de las particularidades de cada instalación y de las innovaciones tecnológicas, en especial de los equipos eólicos. Pero su comportamiento, en el tiempo, siempre es válido. A mediano plazo, los costos de los centros de generación con energías renovables se vuelven competitivos y, a largo plazo, son los más bajos.

El Salvador no tiene depósitos de petróleo, carbón o gas natural, en explotación. Por otro lado, la dependencia del país de estos combustibles, para la generación de electricidad, pasó del 0.37 por

ciento, en 1979, al 43.92 por ciento, en 2004. El riesgo de esta dependencia es alto. La inestabilidad del mercado acentúa aún más esta dependencia. El caso de Costa Rica es similar al de El Salvador. Ambos países carecen de combustibles fósiles. Sin embargo, la dependencia de Costa Rica es mínima (1.6 por ciento, en 2002), debido a la política energética del gobierno de esa nación. El desarrollo de las energías renovables, por su carácter autóctono, reduce el grado de dependencia energética del sector y contribuye a garantizar el suministro.

A mediano plazo, los costos de los centros de generación con energías renovables son competitivos y, a largo plazo, son los más bajos, lo cual impacta de forma positiva

[la] política [energética] es una barrera para el desarrollo de las fuentes renovables de energía. Es necesaria, pues, una política nacional con visión macroeconómica, que desarrolle los recursos propios y apoye los proyectos para generar energía con estas fuentes.

en las tarifas de la energía eléctrica. Otra ventaja económica es que contribuye a mejorar la balanza de pagos, al reducir las importaciones de los combustibles. Aunque en estos momentos, el déficit de las importaciones contra las exportaciones es cubierto por las remesas familiares, esta es una cuestión que el país no debe descuidar. Una tercera ventaja se deriva de la naturaleza estratégica y segura de las inversiones en energía. En ese sentido, el sistema financiero, y quizás también las AFP's, podrían encausar parte del ahorro que captan al financiamiento de dichas obras. La dificultad de colocar los fondos de las AFP's en instrumentos financieros nacionales con rendimientos adecuados es conocida. Finalmente, en la actualidad, se desaprovecha la oportunidad que se tiene al desarrollar fuentes de energía renovables, de obtener ingresos extras por la venta de certificados de carbono, por tonelada de CO<sub>2</sub> no producido ni lanzado a la atmósfera. No hace mucho, el protocolo de Kyoto, firmado por numerosos países industrializados, ha hecho que los precios por tonelada hayan experimentado aumentos notables.

El mercado asociado a las energías renovables contribuye a la creación de empleo de forma eficiente. Varios estudios han demostrado que a igual potencia instalada, estas fuentes generan hasta cinco veces más puestos locales de trabajo que las tecnologías convencionales. Asimismo, la localización de estas plantas, en su mayoría, en las áreas rurales, contribuye también al desarrollo local, donde suele haber alto nivel de desempleo (ver el *Plan de fomento de las energías renovables 2000-2010* del Instituto de Diversificación y Ahorro de Energía de España).

El primer comunicado nacional en cambio climático de El Salvador pronostica que el sector industrial producirá el 18.19 por ciento de las emisiones de CO<sub>2</sub>, en 2005; las plantas térmicas, el 31.55 por ciento; el sector transporte, el 41.62 por ciento, y otras áreas, el 8.84 por ciento. Por lo tanto, los sectores con las emisiones más elevadas de CO<sub>2</sub> son las plantas térmicas y el transporte. Las fuentes de energía renovable utilizan, en cambio, tecnologías no emisoras. Por consiguiente, su desarrollo contribuye a reducir el impacto ambiental de los sistemas convencionales de producción de electricidad, además de dejar otros beneficios, no relacionados con el precio de la electricidad, como la regulación, la protección y la reforestación de las cuencas, la creación de empleos en las zonas rurales y el desarrollo de cadenas productivas.

En general, las grandes centrales de generación de electricidad se encuentran a considerable distancia de los consumidores finales y esto hace que, además de la energía neta utilizada, se necesita una cantidad adicional, la cual también habrá de ser generada para cubrir las pérdidas de los sistemas de transmisión y distribución. En la transmisión se pierde alrededor del 2 por ciento y un 12 por ciento, en la distribución. Las fuentes de energía renovable, en cambio, mejoran la eficiencia del sistema, ya que permiten inyectar energía producida en las redes de media tensión, con lo cual se reducen, en gran parte, las pérdidas de la distribución, que son las más elevadas.

Estas ventajas deben abonar a la urgencia de contar cuanto antes con una política nacional con visión macroeconómica, a partir del desarrollo de los recursos nacionales.

## **8. Obstáculos para el desarrollo de fuentes alternativas**

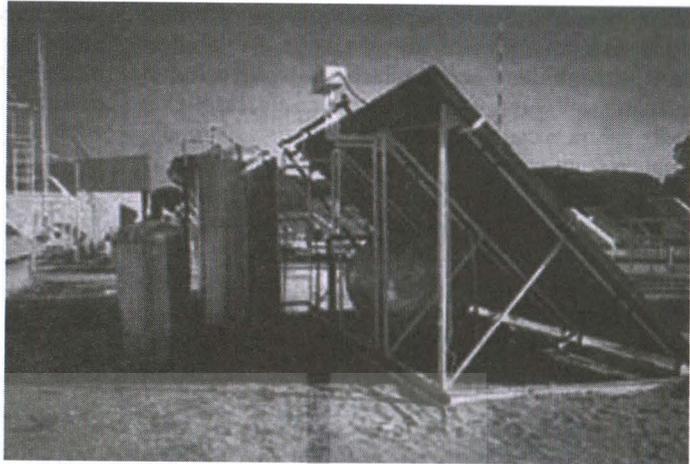
En los últimos cinco años se han hecho esfuerzos para identificar los obstáculos para desarrollar proyectos con fuentes renovables de energía en el país. Estas barreras son de naturaleza diversa. La primera es la política energética. No explotar las fuentes de energía renovable no es una simple casualidad, sino el resultado de una decisión gubernamental, que dejó en manos de la iniciativa privada la determinación del tipo de fuentes por desarrollar y su instalación. Esto fue posible al introducir la competencia en los precios del mercado y al adoptar un enfoque microeconómico en la toma de decisiones. Por lo tanto, esta política es una barrera para el desarrollo de las fuentes renovables de energía. Es necesaria, pues, una política nacional con visión macroeconómica, que desarrolle los recursos propios y apoye los proyectos para generar energía con estas fuentes. Para ello hay que contar con una planificación eléctrica con planes indicativos sobre la expansión de la generación.

A la barrera política se agregan las técnicas. Falta datos confiables, sobre todo hidrometeorológicos, fundamentales para desarrollar el aprovechamiento eólico, minihidráulico y solar. Asimismo, falta un inventario actualizado de los sitios para explotar las fuentes renovables de energía. Otra barrera es la limitada capacidad técnica regional para diseñar y desarrollar esta clase de proyectos. Por lo tanto, el apoyo de técnicos de países desarrollados, cuyos costos laborales son muy superiores a los locales,

es indispensable, aun cuando encarece los proyectos.

La normativa vigente es una barrera adicional. Aunque existe un procedimiento abreviado para conceder la explotación de recursos geotérmicos e hidráulicos, cuya capacidad sea igual o menor a 5 MW, existen algunos inconvenientes importantes: el tiempo real para tramitar la concesión va de once meses a dos o tres años, por la naturaleza de los estudios de impacto ambiental, exigidos por el Ministerio del Medioambiente, y los de factibilidad técnica y económica, exigidos por la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones; y cuando haya más de un interesado, en una misma concesión, la ley obliga a concursar con el afán de garantizar el mejor proyecto, la tecnología más eficiente, la mayor explotación del potencia y el mejor precio por derecho de la explotación, pero existe la posibilidad de perder dicho concurso, aun cuando solo haya dos participantes. Esto último supone un riesgo enorme, porque la investigación del potencial del recurso y los diversos estudios implican costos elevados, que el interesado perdería, en caso de no ganar el concurso. Pero eso no es todo, los estudios pasan a disposición de la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones y, por ende, al beneficiario de la concesión.

El Artículo 19 del Reglamento General de la Ley de Medio Ambiente establece que la evaluación del impacto ambiental comprende la presentación del formulario ambiental. La decisión de si procede o no el estudio de dicho impacto, dependerá de la información de dicho Formulario y de una inspección en el sitio (Art. 22). Por otro lado, Naciones Unidas reconoce que el impacto ambiental de algunos proyectos de explotación de fuentes renovables de energía es mínimo y bien identificado. En junio de 2003, el Proyecto de evaluación de impacto ambiental en Centroamérica, en el cual participó la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, la Unión Mundial para la Naturaleza y el Gobierno de Holanda, publicó un *Manual técnico de EIA para Centroamérica* (ISBN 9968-743-76-3), que incluye instrumentos y lineamientos básicos para modernizar los sistemas de evaluación del impacto ambiental en la región. Ahí se propone, como paso previo, un proceso de evaluación am-



biental inicial para determinar la viabilidad del proyecto en cuestión y sus impactos importantes. Según sus resultados, se justificaría o no un análisis más profundo, como el de un estudio de impacto ambiental. Ahora bien, la legislación salvadoreña no facilita las cosas porque el requerimiento de realizar un estudio de impacto ambiental es específico de la Ley del Medio Ambiente. Un estudio de impacto ambiental tiene un costo muy elevado, en relación con la inversión, sobre todo en los proyectos de pequeña potencia. Además, el tiempo para obtener un permiso ambiental para desarrollar uno de estos proyectos pequeños es excesivo.

El Artículo 27 de la Ley General de Electricidad establece que los transmisores y distribuidores están obligados a permitir la interconexión de sus instalaciones y su utilización para transportar energía eléctrica, excepto cuando esto represente un peligro para la operación o la seguridad del sistema, de las instalaciones o de las personas. Sin embargo, el tamaño reducido de muchos proyectos con fuentes renovables de energía y el alto costo de los equipos para ingresar a los mercados mayoristas (alta tensión) imposibilita cumplir con esta disposición. Por lo tanto, lo que procede en estos casos es inyectar la energía en las redes de distribución de media tensión. En estas condiciones, los compradores naturales serían las distribuidoras, dueñas de las redes de distribución, en aquellas zonas donde se desarrollan estos proyectos. Hasta el momento, se puede afirmar que las distribuidoras han estado dispuestas a comprar, por medio de contratos privados bilaterales, la energía producida con estas fuentes renovables. Sin embargo, esta posibilidad depende de esa bue-

na voluntad; si esta desapareciera o las distribuidoras exigieran precios muy bajos para esta energía, la factibilidad económica de los proyectos se acabaría, tal como ya ha ocurrido en un caso. Con todo, cabría acceder al mercado mayorista, pero ello implica pago por uso de la red a la distribuidora, el cual, dado el valor por Kw., elimina la competencia; cabría también asumir el elevado costo de los equipos para tener acceso al mercado mayorista y así no utilizar la red de la distribuidora. Una última opción es firmar convenios con consumidores finales e, igualmente, pagar el uso de red a la distribuidora y operar como un comercializador, sujeto a lo dispuesto por la normativa vigente. La posibilidad teórica existe, pero la experiencia muestra que es una posibilidad irreal.

El desarrollo de la generación de energía con fuentes renovables exige, en suma, un marco legal o un régimen especial, que permita, sin grandes dificultades, vender la producción a precio atractivo. Asimismo, dada la atomización de la tenencia de la propiedad rural y la legislación vigente, conviene incluir en la Ley General de Electricidad una declaración específica que declare de utilidad pública los bienes y derechos necesarios para las instalaciones eléctricas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica con fuentes renovables.

Desde una perspectiva económica, el desarrollo de esta clase de proyectos depende de que el sistema financiero nacional supere su poca o ninguna experiencia en este campo. De hecho, estos préstamos son considerados de alto riesgo y no atractivos, pese a la existencia de una línea de crédito favorable del Banco Multisectorial de Inversiones. En parte, esta clasificación negativa obedece a la relación entre el precio de venta de la energía y el mercado *spot*, lo cual hace muy incierto el flujo de efectivo y dificulta el análisis financiero. La banca comercial, en consecuencia, exige un elevado nivel de garantía —el 150 por ciento de los préstamos ordinarios—. De ahí que los pequeños inversionistas encuentren barreras insalvables, pues no tienen capacidad para presentar semejante garantía. Hay que recordar que los activos para generar son especializados e inamovibles, sobre todo en los proyectos hidroeléctricos. Se echan de menos un fondo de garantía para créditos de proyectos nuevos, un fondo rotativo de compensación de tarifas de apoyo a una comercializadora independiente, especializada en mercados minoristas y de modelos secundarios y complementarios para este último, en concreto

para apoyar la inversión y la preparación de los proyectos (ver *Transénergie* y Ministerio del Medioambiente, *Electrificación con base en recursos de energía renovable*, 2002).

El análisis del mercado financiero local confirma que la disponibilidad de recursos financieros como tal no tendría que constituir, en teoría, una barrera para el desarrollo de proyectos con fuentes renovables de energía. Los costos del crédito son los más bajos del subcontinente y los plazos para los proyectos en sectores conocidos son relativamente largos (8-15 años). Pero, en realidad, la gran mayoría de estos proyectos no obtienen financiamiento de esta naturaleza. La Comisión Económica para América Latina (CEPAL) afirma que los precios del mercado *spot* no pueden fundamentar nuevas inversiones, en proyectos de capacidad mediana o pequeña (ver *Estrategia para el fomento de las fuentes renovables de energía en América Central*, 2004). Arriba se señaló que una reducida cantidad de generadores, que utilizan fuentes renovables inyectan su producción en las redes de distribución, a través de contratos bilaterales, los cuales, por lo general, vinculan el precio de venta al del Mercado Regulador del Sistema o *spot*, menos un descuento. Ahora bien, no hay que olvidar que la mayoría de estas instalaciones generadoras operan desde hace ya algún tiempo, por lo tanto, lo más probable es que tengan costos de producción reducidos. Por último, está demostrado que el costo inicial para generar energía a partir de fuentes renovables es relativamente alto en comparación con el de las generadoras convencionales, pero, a mediano plazo, la primera forma se vuelve competitiva y, a largo plazo, es de los costos más bajos.

Existen también barreras sociales, porque, por lo general, la población tiene poco conocimiento de las implicaciones de estos proyectos y desconfían de las explicaciones de los promotores de esta clase de generación. Tanto en Centroamérica como en el Caribe, la población rechaza las hidroeléctricas con embalse. Este rechazo, al parecer, está asociado con las prácticas del pasado que, en muchos casos, incluyeron el desalojo no negociado, y la pérdida de tierra y edificaciones no fueron reconocidas de forma justa. Según la Ley del Medioambiente (Art. 9), la población, en cuyo municipio se explotarán recursos naturales, tiene derecho a ser informada, de forma oportuna, clara y suficiente, según canales establecidos por la misma ley. Hasta ahora, el procedimiento por el cual el Ministerio

del Medioambiente contribuye con esta disposición de ley cumple minimamente con la disposición. De esta forma, la falta de involucramiento de esta dependencia gubernamental es un obstáculo más. Según la ley, el Ministerio de Medioambiente debe explicar a la población afectada el proyecto, de tal forma que genere confianza, e incluso debiera estar en la disposición de convertirse en negociador imparcial.

## 9. Recomendaciones para desarrollar las fuentes renovables de energía

Las barreras señaladas arriba solo pueden ser superadas con una reforma de la Ley General de Electricidad. Esta reforma así como también la elaboración de estrategias y acciones de los ministerios de Economía, Hacienda y Medioambiente y de la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones debieran estar coordinadas por una comisión nacional de energía eléctrica. Además, esta se encargaría de coordinar a los operadores del mercado eléctrico. El objetivo general de esta comisión nacional sería garantizar el desarrollo de una política energética nacional, así como también el de la industria eléctrica. La naturaleza estratégica de la energía eléctrica obliga a considerar esta comisión como de primer nivel y en ella deben participar el gobierno, la empresa privada, el sector profesional y académico especializado. Una de las modificaciones que debe ser introducida en la Ley General de Electricidad es declarar de utilidad pública los bienes y derechos necesarios para las instalaciones eléctricas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica, para efecto de expropiación forzosa.

Asimismo, al régimen ordinario actual hay que agregar otro especial, orientado a fomentar las fuentes renovables de energía. Este último debe incluir quién puede solicitar la inclusión en él, establecer el límite de potencia —en concreto, hasta 30 Mw.—, disposiciones específicas, obligaciones y derechos de los generadores, uno de los cuales debiera ser la incorporación en el sistema de la energía exce-

dentaria, y la forma de retribuir la producción de energía, incluyendo una prima, de acuerdo con un reglamento.

En el ámbito del medio ambiente, sustituir el estudio de impacto ambiental, antes de obtener el permiso del ministerio y cuando se trate de una fuente renovable, por una evaluación ambiental inicial, la cual determinaría el alcance de dicho impacto y la conveniencia o no de un análisis más profundo, a partir de efectos positivos y negativos probables. La evaluación inicial que concluyera que el impacto es bajo, debiera eximir de trámites adicionales, excepto la inscripción y el control. Ahí donde el impacto potencial resultara ser moderado, habría que presentar un formulario ambiental específico para establecer el curso del trámite ambiental, diferente del estudio de impacto. Aquella con un impacto potencial elevado, obligaría a un estudio de impacto. Las unidades especializadas del Ministerio de Medioambiente deben colaborar con otros esfuerzos para explicar a las comunidades los detalles del proyecto. Su explicación debe ser confiable, generar tranquilidad e incluso, si fuera necesario, el Ministerio mismo debe convertirse en negociador imparcial.

---

[...] está demostrado que el costo inicial para generar energía a partir de fuentes renovables es relativamente alto en comparación con el de las generadoras convencionales, pero, a mediano plazo, la primera forma se vuelve competitiva y, a largo plazo, es de los costos más bajos.

---

convertirse en negociador imparcial.

El Ministerio del Medioambiente debiera modificar los procedimientos con vistas a agilizar la concesión de los permisos para esta clase de proyectos. Asimismo, conviene que mantenga el apoyo a quienes gestionan proyectos con fuentes renovables de energía, de tal manera que puedan presentarlos a la consideración del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), a fin de lograr Certificados de Reducción de Emisiones (CER's).

La CEL debe ser potenciada, a través de una política de desarrollo e inversión, en fuentes renovables. Antes de las reformas vigentes, CEL fue líder en esta cuestión, tanto así que el país contó con una política nacional orientada en esa dirección. Esta dependencia puede retomar ese liderazgo sin modificar la legislación; basta con redefinir su misión. Es muy probable que los organismos financieros internacionales, en concreto el Fondo

Monetario Internacional, pongan reparos al endeudamiento que esta política conlleva. Pero el financiamiento es asequible e incluso es posible contar con la participación del sector privado.

La Dirección de Energía Eléctrica del Ministerio de Economía tiene claridad respecto a las barreras que enfrentan los proyectos de fuentes renovables en el país. Por lo tanto, su aporte sería muy valioso si se llegara a convertir en abanderado gubernamental de las reformas en la legislación actual y consigue la creación de un fondo rotativo de compensación de tarifas para apoyar a una empresa comercializadora independiente, dedicada al mercado minorista. Esto permitiría que muchos de estos proyectos contaran con los flujos de efectivo necesarios, sobre todo en sus primeros diez años de operación. De igual manera, sería de mucha ayuda que continuara sus gestiones para la creación de un fondo de garantía para las energías renovables, que haga posible que pequeños inversionistas puedan satisfacer las exigencias del sistema financiero.

Es evidente que El Salvador es el único país de la región que no proporciona incentivos para desarrollar las fuentes renovables. Mantener esta oposición a los incentivos fiscales es un error que, a la larga, resultará más caro para los consumidores de energía y para el país, en su conjunto. Finalmente, el riesgo que supone el alto grado de dependencia de los derivados del petróleo y sus consecuencias para la economía nacional y la población obliga a la Asamblea Legislativa a priorizar la problemática de la energía eléctrica. En concreto, debieran ocuparse con celeridad y diligencia de la reforma de la legislación vigente.

## Anexo

### I. Incentivos para la promoción de energía renovable en países de Centroamérica

#### Guatemala

Decreto No. 52 – 2003:

- Recursos energéticos renovables, se define como aquellos recursos que tienen como característica común que no se terminan o que se renuevan por la naturaleza.
- Incentivos fiscales:
  - Exenciones de derechos arancelarios para las importaciones, incluyendo el Impuesto al Valor Agregado (IVA).

- Exenciones del Pago del Impuesto sobre la Renta.
- Exenciones del Impuesto a las Empresas Mercantiles y Agropecuarias (IEMA) por 10 años, a partir de que inicie la operación comercial.
- Certificado de reducción de emisiones pertenecerán al propietario de los proyectos, quienes se beneficiarán con la comercialización de los mismos.

En 1996, se creó la Oficina Guatemalteca de Implementación Conjunta (OGIC), integrada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Ministerio de Energía y Minas (MEM) y el Comité Nacional sobre el cambio Climático. También incluye representantes de Universidades, organismos no gubernamentales y al sector privado. Su objetivo es promover la inversión en los proyectos de implementación conjunta, a través del establecimiento de las condiciones legales, políticas, técnicas y financieras requeridas, entre otras.

En 2002, se creó el Centro de Información y Promoción de Energías Renovables para captar y suministrar información sistemática, consistente y confiable sobre el potencial de las energías renovables, que coadyuve a los inversionistas para realizar sus estudios de factibilidad. Asimismo se está estudiando la factibilidad de crear un “Fondo de Financiamiento para proyectos de energías renovables”, para crear mecanismos y procedimientos operativos de funcionamiento más aceptables, requeridos para incentivar inversión de este tipo.

También se considera próximo el funcionamiento del Reglamento de Generación Distribuida, que tendrá por objeto normar el aprovechamiento de los recursos energéticos ubicados en forma dispersa en todo el territorio, el cual tiene una capacidad igual o menor a 5 MW de potencia y puede ser interconectado a la red de media o baja tensión para su ulterior uso en los sistemas de distribución o su eventual colocación en el mercado mayorista. Las fuentes energéticas pueden ser de origen eólico, geotérmico, hidráulico, solar u otro medio renovable que sea factible para producción de energía eléctrica.

#### El Salvador

Actualmente no hay ningún tipo de incentivos aprobados.

## Honduras

Decreto No. 267- 98:

- Exoneraciones fiscales: pago de impuestos sobre la renta, pago de derechos de importación, beneficios de la Ley de Aduanas.
- Las empresas privadas o mixtas generadoras de energía eléctrica que utilicen recursos renovables, sostenibles y de cogeneración, tendrán las siguientes opciones:
  - Vender a un gran consumidor.
  - Si la venta es iniciativa propia de la empresa privada o mixta, la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) pagará un precio máximo igual al costo marginal de corto plazo vigente a la suscripción de los contratos.
  - En aquellos proyectos cuya generación *no* exceda de 50 MW, el precio de compra tendrá un beneficio adicional del 10 por ciento sobre el costo marginal de corto plazo.
  - Los contratos de suministro suscritos con ENEE tendrán una duración de 20 años, pudiéndose ampliar hasta por la vida útil, pactándose el precio que *nunca* podrá ser mayor al costo marginal de corto plazo imperante a la fecha de suscripción del contrato.
  - El Estado Hondureño apoyará las solicitudes de financiamiento para la ejecución de proyectos de generación de energía eléctrica utilizando fuentes naturales y sostenibles y de cogeneración, siempre que resulten ser económicamente factibles.
  - Se crea el Fondo de Desarrollo para Proyectos de Generación con Recursos Naturales y Sostenibles, el cual será financiado con las recaudaciones provenientes por la aplicación de sanciones, donaciones y bonificaciones.

## Nicaragua

Ley No. 443:

- Incentivos fiscales:
  - Quienes realizan exploración y/o explotación de recursos geotérmicos, sus contratistas y subcontratistas, pueden impor-

tar, libres de impuestos y de derechos de aduanas, todos los bienes y equipos que sean necesarios para llevar a cabo dichas actividades.

- La Comisión Nacional de Energía (CNE) ha desarrollado un Plan Maestro de Desarrollo Eléctrico 1977-2000 Nicaragua. El volumen 5 es un inventario de los recursos geotérmicos del país.

— Ley de Incentivos a Generación Renovable:

- Obligación de la distribuidora de contratar cierto porcentaje de energía renovable de acuerdo con lo proyectado por la Comisión Nacional de Energía.
- Banda de precios garantizada para los renovables que apliquen al régimen de incentivos.
- Despacho prioritario a la generación renovable.

Ley No. 467: Ley de Promoción al Subsector Hidroeléctrico:

- De conformidad con el Art. 6 de dicha ley, se facilita el proceso de concesión del recurso natural a toda persona natural o jurídica, pública o privada que requiere aprovechar el agua para la generación de energía hidráulica con una potencia de más de un megavatio, y hasta un máximo de cinco megavatios.
- Incentivos fiscales: Art. 4. Los incentivos y el régimen fiscal establecidos en esta Ley se aplicarán a los proyectos de generación hidroeléctrica definidos en el Art. 2 de la presente Ley, los que gozarán de los siguientes beneficios:
  - A) Exoneración del pago de los Derechos Arancelarios de Importación (DAI) de maquinaria, equipos, materiales e insumos destinados exclusivamente para las labores de preinversión y para la construcción de las obras para la generación hidroeléctrica y para la construcción de la línea de transmisión necesaria para transportar la energía desde la central hasta el Sistema Interconectado Nacional (SIN).
  - B) Exoneración del pago del Impuesto al Valor Agregado (IVA) sobre la maquinaria, equipos, materiales e insumos des-

tinados exclusivamente para las labores de preinversión y para la construcción de las obras para la generación hidroeléctrica y para la construcción de la línea de transmisión necesaria para transportar la energía desde la central hidroeléctrica hasta el Sistema Interconectado Nacional (SIN). En el caso de los Sistemas Aislados, esta exoneración cubre las labores de preinversión, las de construcción de las obras para la generación hidroeléctrica por minicentrales con capacidad de hasta 5 megavatios y las de la construcción de las líneas de transmisión y además de todas las inversiones en distribución asociadas al proyecto.

- C) Exoneración del pago del Impuesto sobre la Renta (IR) y del pago mínimo definitivo del IR establecido en la Ley No. 453, Ley de Equidad Fiscal, por un período máximo de 7 años a partir de la entrada de operación mercantil del Proyecto.
  - D) Exoneración de todos los impuestos municipales vigentes durante la construcción del proyecto y por un período máximo de 10 años, a partir de la entrada en operación mercantil del proyecto, período durante el cual se exonerarán los impuestos municipales de acuerdo con lo siguiente: exoneración del 75 por ciento en los tres primeros años; en los siguientes cinco años y el 25 por ciento en los dos últimos años.
  - E) Exoneración del impuesto de Timbres Fiscales (ITF) que pueda causar la construcción u operación de un proyecto bajo Permiso de Administración de Agua por un máximo de diez años.
  - F) Exoneración de todos los impuestos que pudieran existir por explotación de riquezas naturales.
- Decreto “Política específica de apoyo al desarrollo de los recursos eólicos e hidroeléctricos a filo de agua”.

#### Costa Rica

##### Ley No. 7508:

- Autorización para compra de energía: se autoriza al Instituto Costarricense de Electri-

cidad (ICE) para comprar energía eléctrica proveniente de centrales eléctricas de propiedad privada. Esa autorización es para adquirir energía de origen hidráulico, geotérmico, eólico y de cualquier otra fuente no convencional, en bloques de no más de cincuenta mil Kilovatios (50,000 Kw) de potencia máxima.

Actualmente, por medio de la Comisión Nacional de Conservación de Energía, se ha presentado un proyecto ante el GEF, por medio del PNUD, para la ejecución de un proyecto denominado: “Programa Nacional de Electrificación aislada basado en fuentes renovables de energía”. El objetivo es lograr reducir las emisiones de gases efecto invernadero promoviendo el uso de sistemas descentralizados de energía renovable en las áreas aisladas del sistema interconectado. El proyecto ayudará a remover las barreras existentes que impiden el uso de fuentes renovables de energía en las áreas rurales.

#### Panamá

##### Decreto Legislativo Junio 2004:

##### Beneficios:

- Compra y venta directa independientemente de su ubicación. Los sistemas de centrales minihidroeléctricas y sistemas de centrales de otras fuentes nuevas, renovables y limpias, con una capacidad instalada de hasta 10 MW, podrán realizar contratos de compra-venta directa con las empresas distribuidoras, siempre que exista capacidad de contratación por parte de la distribuidora. Los criterios técnicos y comerciales de estas compras directas serán determinadas por el ente regulador de los servicios públicos.
- Beneficios para centrales de más de 10 MW hasta 20 MW: estas *no* estarán sujetas a ningún cargo de distribución ni transmisión por los primeros 10 MW de capacidad instalada durante los primeros diez años de operación comercial.
- Beneficios fiscales:
  - Exoneración de impuestos de importación, aranceles, tasas y gravámenes.
  - Podrá optar por adquirir del Estado un incentivo fiscal equivalente hasta el 25 por ciento de la inversión directa del respecti-

vo proyecto, con base en la reducción de toneladas de dióxido de carbono.

Actualmente el Ministerio de Economía y Finanzas, por medio de la Comisión de Política Energética (COPE), está presentando al GEF, por medio del PNUD, un proyecto nacional enfocado a la remoción de barreras para la generación eléctrica con fuentes eólicas. Este proyecto tiene como objetivo la reducción de gases efecto invernadero producida por la generación eléctrica basada en fuentes térmicas en el sistema nacional interconectado.

## II. Propuesta de creación de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (con base en el documento preparado por la Asociación Salvadoreña de Industriales, ASI)

### Antecedentes

1. *Importaciones de petróleo.* El país destina una considerable suma de dinero a las importaciones de petróleo, que podría reducirse si se fomentara la generación de electricidad basada en fuentes renovables de energía. El monto de las importaciones de derivados del petróleo, en 2004, fue de 725.57 millones de dólares.

2. *Leña.* La demanda anual de leña de nuestro país es de 4,459,266 toneladas. El 77 por ciento de la población utiliza leña, y con esa demanda energética, El Salvador ha deforestado su territorio dejando solo el 12 por ciento de sus bosques originales. Un sistema sostenible se caracteriza por su capacidad de proveer los servicios requeridos sin agotar sus recursos. Una mayor electrificación del país, con recursos renovables, contribuiría a disminuir la demanda de leña y, por lo tanto, al uso eficiente de todos los recursos, tanto en el sentido económico como en el ambiental.

3. *Poco desarrollo en eficiencia energética.* La reestructuración del sector eléctrico tenía como uno de sus propósitos buscar estructuras eficientes de producción y consumo de energía eléctrica; sin embargo, las familias y las empresas no han encontrado formas o patrones de consumo que abaraten la factura mensual de este servicio, a pesar de que existen muchos productos, tecnologías y empresas, dedicadas al uso eficiente de la energía. No ha habido estímulo de mercado que impulse este concepto y sus prácticas.

4. *Poco desarrollo en los últimos años de proyectos con energía renovable.* La sostenibilidad de

un sistema energético parte de un uso apropiado de los recursos y de la continuidad en el uso de fuentes y tecnologías basadas en recursos renovables. Sin embargo, a pesar de disponer de recursos propios, la actual legislación ha privilegiado el desarrollo de las tecnologías basadas en combustibles fósiles por razones económicas y financieras de corto plazo, colocando al país en una condición de alta vulnerabilidad a los impactos económicos producidos por las alzas del precio del petróleo y sus derivados.

5. *El tema de energía es tan estratégico que no se puede dejar solo al mercado.* El objetivo de atraer recursos de capital y estimular la inversión en el país no debe ir en menoscabo del resto de la estructura productiva del país, desestimulando al sector privado con altos costos de la factura de electricidad y agobiando a las familias con más sobrecostos.

6. *Dirección de Energía Eléctrica (DEE).* La DEE, unidad adscrita al Ministerio de Economía, se creó con la finalidad de asistir al Ministerio en el cumplimiento de su rol como ente rector de políticas del sector eléctrico de El Salvador. De acuerdo con sus planes estratégicos, la misión de la DEE sería elaborar y ejecutar políticas, programas, proyectos y acciones que tengan como fin un eficiente funcionamiento de las actividades de generación, transporte y distribución de la energía eléctrica, que redunde en beneficio de los consumidores y usuarios, a través de un suministro de óptima calidad, a tarifas razonables, no discriminatorias, por medio de condiciones y reglas de funcionamiento basadas en la competencia y eficiencia en la asignación de recursos.

Al ser una unidad asesora del Ministerio de Economía, la DEE no tiene atribuciones para la creación de políticas de Estado en materia de recursos energéticos, a diferencia del resto de países de la región, en donde se tienen unidades de alto nivel para conducir la política nacional en este tema. Es importante notar que la DEE ha participado activamente en la búsqueda de mecanismos que permitan el desarrollo de las fuentes renovables de energía; pero su accionar no se ha visto apoyado en forma entusiasta por otras dependencias gubernamentales.

7. *Acciones descoordinadas.* Una de los problemas que actualmente se presentan es la falta de planificación por parte del gobierno, con poca presencia en la directriz estratégica nacional, que ha

dejado este tema en manos del sector privado el cual lo aborda desde un punto de vista microeconómico. La política nacional de energía eléctrica no solo no está definida, sino que algunos de sus componentes los están manejando diferentes instituciones del gobierno y no existe un ente que los coordine y complete la visión, la estrategia y la implementación.

### **Propuesta de Creación de una Comisión Nacional de Energía Eléctrica de El Salvador**

Por lo anterior se propone la creación de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica de El Salvador, como un organismo multidisciplinario, intrasectorial e intersectorial, con el fin de garantizar el desarrollo de la política energética nacional, el desarrollo de la industria eléctrica y los procesos de reforma de la Ley General de Electricidad. La Comisión tomará como referencia el trabajo efectuado por la Dirección de Energía Eléctrica y la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones.

1. *Descripción.* Deberá ser un organismo interinstitucional e intersectorial, adscrito al Poder Ejecutivo, cuyas funciones principales sean: la formulación de los objetivos, las políticas, estrategias y directrices generales del subsector energía eléctrica; la planificación indicativa y la estrategia de desarrollo.

2. *Objetivos.* Sus principales objetivos deben ser:

- la formulación de políticas y estrategias y
- la promoción del desarrollo y óptimo aprovechamiento de los recursos energéticos del país de manera sostenible.

3. *Funciones.* Entre sus funciones se indican:

- Formular las políticas y estrategias del subsector.
- Elaborar los planes indicativos.
- Promover la electrificación rural en el país, principalmente en aquellas regiones donde no exista el interés privado.
- Conservación y uso eficiente de la energía.
- Promover e incentivar la participación del capital privado en inversiones necesarias para el desarrollo energético del país.
- Fomentar el uso de fuentes renovables de energía para generación eléctrica.

4. *Integrantes.* La comisión debería estar integrada por:

- (a) El ministro de Economía.
- (b) El superintendente de Electricidad y Telecomunicaciones.
- (c) Un representante del sector académico escogido por las universidades que tengan el programa de Ingeniería Eléctrica.
- (d) Dos representantes de la Asociación Nacional de la Empresa Privada, uno del sector industrial y otro del sector comercial.
- (e) Un representante del gremio profesional de ingenieros, seleccionado por la Asociación Salvadoreña de Ingenieros Mecánicos, Electricistas e Industriales.
- (f) Un representante del gremio profesional de economistas, seleccionado por el Colegio de Profesionales en Ciencias Económicas.

Cada uno de sus miembros tendrá la calidad de Director y dispondrán, respectivamente, de un suplente que los sustituirá en caso de ausencia. A las reuniones concurrirán únicamente los propietarios o los suplentes que actúen en carácter de propietario por ausencia de este último.

5. *Director Ejecutivo.* La Comisión nombrará un Director Ejecutivo, quien debe ser un profesional de reconocida capacidad en el sector energético y desempeñar sus funciones a tiempo completo. El Director Ejecutivo tendrá como responsabilidad los aspectos administrativos de la Comisión y debe proporcionar el apoyo profesional y técnico que la misma requiera, de conformidad con lo que disponga su propio reglamento interno, y participará en las sesiones de la Comisión con voz, pero sin derecho al voto.

6. *La Comisión Nacional de Energía Eléctrica, a través de su Director Ejecutivo, tendrá las atribuciones que se citan a continuación.*

- Preparar y evaluar periódicamente el plan estratégico del subsector energía eléctrica, la demanda y la oferta, la conservación de energía, las políticas de precios y subsidios en el servicio eléctrico, las políticas de cobertura de servicio en el país, incluyendo la electrificación rural y las políticas y estrategias de financiamiento e inversiones del sector energía.

- Elaborar los perfiles y estudios para la formulación de la estrategia y los planes energéticos.
  - Emitir criterios sobre la conveniencia y oportunidad de inversión en proyectos energéticos, tomando como referencia el plan estratégico del sector y el impacto ambiental del mismo.
  - Desarrollar y presentar al Ejecutivo los anteproyectos de Ley del Subsector.
  - Promover e incentivar la participación del capital privado en inversiones necesarias para el desarrollo energético del país.
  - Promover relaciones con las entidades financieras y el sector privado para evaluar las fuentes de financiamiento accesibles y proponer estrategias de financiamiento en el sector.
  - Impulsar las políticas y estrategias que permitan el uso de fuentes alternas de energía para la generación de electricidad.
- Asegurar los proyectos de generación y transmisión necesarios para lograr energía barata al país.
  - Evaluar el desempeño de las instituciones del sector eléctrico y coordinar las acciones entre ellas.
  - Asegurar la operación libre del mercado y evitar prácticas monopólicas y anticompetitivas.
  - Monitorear la Unidad de Transacciones.
  - Evaluar el modelo de operación del mercado de electricidad.
7. *Presupuesto.* En el Presupuesto General de la República, se asignarán partidas para el funcionamiento de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica.
8. *Requerimientos de información.* Los ministerios, organismos estatales, municipales o de las regiones autónomas, así como las entidades privadas del sector energía, estarán obligadas a proporcionar, a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, la información o documentación que esta les requiera para desempeñar adecuadamente sus funciones.

