

¿Estamos casados con los monopolios eléctricos? Una perspectiva sobre la generación distribuida

Documento de Trabajo No. 1

Red por la Transición Energética

Preparado por Energía, Tecnología y Educación, SC

Julio de 2005

Preparado por:



Energía, Tecnología y Educación, SC

Es una empresa, creada en Julio de 2004 por el **Ing. Odón de Buen Rodríguez**, para apoyar a empresas grandes y medianas, gobiernos municipales y estatales así como empresas y organizaciones públicas y privadas, nacionales e internacionales en el contexto de América Latina para conocer, fomentar y aprovechar, bajo una perspectiva especializada, todas las alternativas que ofrece el mercado y las mejores prácticas internacionales para mejorar la eficiencia energética y reducir su dependencia de energéticos convencionales a través del aprovechamiento de energías renovables.

ENTE tiene sus oficinas en:

Puente de Xoco #39

Colonia Xoco, Delegación Benito Juárez

México DF, CP 03330, México

Teléfonos: (55) 5604-7732, (55) 5688-2857 y (55) 5601-5339

Correos electrónicos:

Ing. Odón de Buen Rodríguez: demofilo@prodigy.net.mx

Lic. Sergio A. Segura Calderón: ssegura@funtener.org

Ing. Santiago M. Mata Chávez: santiago_mata@funtener.org

Sitio web: www.funtener.org

La Red por la Transición Energética

Es un foro permanente, organizado por ENTE SC, en el que diversas organizaciones e individuos concurren para intercambiar información, compartir y recoger puntos de vista sobre iniciativas propias y ajenas y para tomar acciones conjuntas alrededor de la cogeneración, el autoabastecimiento, las energías renovables y el ahorro de energía.

¿Quién conforma la Red por la Transición Energética?

- Asociación de Empresas para el Ahorro de Energía en la Edificación
- Asociación de Técnicos y Profesionistas en Aplicaciones Energéticas
- Asociación Mexicana de Cogeneración y Autoabastecimiento (en formación).
- Asociación Mexicana de Energía Eólica
- Asociación Nacional de Energía Solar
- Centro Mexicano de Derecho Ambiental
- Greenpeace-México
- Sociedad Mexicana de Hidrógeno

La Red también cuenta con la participación de individuos interesados en los temas y principios del grupo. En el Anexo II de este documento encontrará los principios de la Red contenidos en los “Catorce puntos de acuerdo de la Red Mexicana por la Transición Energética”.

Los foros de la Red por la Transición Energética

Estos son foros públicos donde miembros de la Red e invitados discuten y analizan, desde una perspectiva de empresas privadas y de organizaciones no gubernamentales, los impedimentos y las alternativas para una mayor contribución de las alternativas que son de su interés: ahorro y uso eficiente de la energía, la cogeneración y el autoabastecimiento privados, el aprovechamiento de las energías renovables y el uso del hidrógeno.

Índice de contenido

1. Introducción	1
2. Generalidades sobre la generación distribuida y sus costos	1
3. Los beneficios de la generación distribuida.	2
4. Las barreras a la generación distribuida.	3
5. ¿Qué se necesita para que se aproveche?.....	3
6. ¿Cómo se ubica en la legislación mexicana?	4
7. ¿Qué tanto se aprovecha en México?.....	5
8. Relatoría del Foro de la Red por la Transición Energética: <i>¿Estamos casados con los monopolios eléctricos? Una perspectiva sobre la generación distribuida</i>	5
<i>i. Ing. Alberto Escofet Artigas (Alesco Consultores)</i>	6
<i>ii. Lic. Lorenzo Arena Reyes-Retana (Industria Cogeneradora, S.A.de C.V.)</i>	8
<i>iii. Ing. Carlos Gottfried Joy (Fuerza Eólica, S.A. de C.V.)</i>	8
<i>iv. Discusión</i>	9
<i>v. Conclusiones y recomendaciones</i>	9
ANEXO I. ¿Qué se dice sobre el tema en los medios de México?.....	11
ANEXO II. Catorce puntos de acuerdo de la Red Mexicana por la Transición Energética	14

Índice de Tablas

Tabla 1. Opciones de generación de electricidad en sistemas de microgeneración con combustibles fósiles	2
Tabla 2. Opciones de generación de electricidad en sistemas de microgeneración sin combustibles fósiles	2
Tabla 3. Evolución de permisos de la CRE hasta 20 MW, 2004-2005 (De junio 2004 a junio 2005, incluyendo importación y exportación).....	5
Tabla 4. Permisos de la CRE hasta 20 MW de enero 2004 a junio 2005 (No incluye importación y exportación).....	5

Índice de Gráficas

Gráfica 1. Balance Nacional de energía, 2003 (petajoules)	6
Gráfica 2. Despacho de la demanda máxima (5 al 12 de diciembre de 1999).....	7

1. Introducción

La generación distribuida (también llamada microgeneración) representa uno de los desarrollos más significativos en el campo de los sistemas eléctricos.

Las plantas eléctricas pequeñas ofrecen una forma competitiva de participar en los mercados eléctricos desregulados. Aún cuando la electricidad que generan es más cara en la fuente—que generalmente lo es—no está sujeta a las grandes pérdidas de transmisión que tienen lugar en el proceso de llegar a los usuarios finales. Encima de eso, el calor de desecho que generan puede ser aprovechado para, por ejemplo, calentar el agua del edificio donde funcionan, contrario a lo que sucede en las grandes empresas generadoras que generalmente lo desperdician. El resultado es que la generación eléctrica localizada (o distribuida) es ahora competitiva económicamente.¹

Otra razón para el aprovechamiento de la generación distribuida es que puede ofrecer calidad de energía, aspecto clave en los sistemas productivos modernos. Hoy día una interrupción leve o una variación de voltaje imperceptible pueden tener costos muy altos para empresas que funcionan con tecnología sofisticada.

Una tercera razón es que la generación distribuida puede hacerse de muchas formas, usando energía solar (por medio de celdas fotovoltaicas) o hidrógeno, lo que puede tener efectos ambientales positivos.

En México, sin embargo, existen serias barreras a su aprovechamiento, por lo que es necesario, en primer lugar, llamar la atención de quienes influyen en la toma de decisiones sobre sus aspectos positivos y, en segundo lugar, iniciar la exploración sobre las formas en las que mejor se adapte a las condiciones locales (de recursos, de infraestructura y de marco legal y normativo).

2. Generalidades sobre la generación distribuida y sus costos

Las tecnologías de energía descentralizada consisten de sistemas de generación de electricidad que producen electricidad en o cerca del punto de consumo. Entre ellas se encuentran:²

- Cogeneración de alta eficiencia
- Sistemas de energía renovable *in situ*
- Sistemas de reciclado de energía, incluyendo el uso de gases de desecho, calor de desecho y caídas de presión para generar electricidad *in situ*.

Los motores Stirling³, las micro turbinas, las celdas de combustible y otros dispositivos pueden ser instalados en tamaños que los hacen adecuados para generar electricidad en hoteles, escuelas, hospitales pequeños negocios y hasta casas.

Estos sistemas tienen costos variados con inversiones que van de 600 a 10,000 dólares americanos por cada mil Watts (un kW) instalado (Tablas 1 y 2).

¹ The Dawn of Micropower, The Economist, 3 de Agosto de 2000.

² World Survey of Decentralized Energy. Alliance for Decentralized Energy, 2004.

³ El motor Stirling es radicalmente distinto a los motores de combustión interna. Su principio básico de funcionamiento es que una cantidad fija de gas permanece sellada dentro del motor. El ciclo Stirling involucra una serie de eventos que cambian la presión del gas dentro del motor, dando lugar a que realice trabajo.

Tabla 1. Opciones de generación de electricidad en sistemas de microgeneración con combustibles fósiles.

CARACTERÍSTICAS	Motor recíprocante	Microturbina	Motor Stirling
Rango actual de tamaños (kW)	5 a 10,000	20 a 300	0.1 a 100
Eficiencia eléctrica (%)	20 a 45	30 a 38	20 a 36
Costo actual de instalación (por kW)	\$600 a 1,000	\$600 a 1,000	\$1,500
Costo esperado de instalación con producción en masa (por kW)	< \$500	\$200 a 250	\$200 a 300

Tomado de: Seth Dunn y Christopher Flavin, Sizing up Micropower, State of the World 2000, The Worldwatch Institute, 2000.

Tabla 2. Opciones de generación de electricidad en sistemas de microgeneración sin combustibles fósiles.

CARACTERÍSTICAS	Celda combustible	de Aerogenerador	Celda solar
Rango actual de tamaños (kW)	<1 a 100,000	<1 a 3,000	<1 a 1,000
Eficiencia eléctrica (%)	35 a 50	No aplica	No aplica
Costo actual de instalación (por kW)	\$2,000 a 3,500	\$900 a 1,000	\$5,000 a 10,000
Costo esperado de instalación con producción en masa (por kW)	\$100 a 300	\$500	\$1,000 a 2,000

Tomado de: Seth Dunn y Christopher Flavin, Sizing up Micropower, State of the World 2000, The Worldwatch Institute, 2000.

3. Los beneficios de la generación distribuida.

Los beneficios del aprovechamiento de la microgeneración son muchos:

- Los niveles de emisiones de contaminantes del aire—incluyendo dióxido de carbono—de las nuevas tecnologías son de 70 a 100 por ciento menores a los de sistemas convencionales, en parte porque estas últimas son alimentadas con gas natural y en parte porque son más eficientes.
- Igualmente, como son instaladas donde se requiere la potencia, el calor de desecho de los microgeneradores puede ser aprovechado, llevando a eficiencias energéticas que pueden alcanzar de 80 a 90% (comparadas al 30% que tienen las plantas típicas de los sistemas centralizados).

- Hay otros beneficios:⁴
 - a. **Modularidad.** Los sistemas basados en microgeneración pueden ser ajustados adicionando o quitando unidades, de manera que se emparejen con la demanda.
 - b. **Tiempos cortos de instalación.** Los sistemas pequeños pueden ser instalados en plazos más cortos que las plantas grandes, evitando que la capacidad supere a la demanda (al concluir la obra) y los costos de inversiones que tardan años en producir su primer kWh.
 - c. **Diversidad de combustibles y volatilidad de precios reducida.** La generación distribuida puede estar basada en una variedad amplia de recursos energéticos y reducir la exposición a tener una sola fuente de energía en una planta mayor.
 - d. **Confiabilidad y resiliencia.** Un número grande de pequeñas plantas tiene menos probabilidades que fallar simultáneamente, tienen períodos de salida más cortos, son más fáciles de reparar, y están mejor distribuidas en la geografía.
 - e. **Se evita la construcción y las pérdidas de plantas de generación y de las redes de transmisión y distribución.**
 - f. **Control local y de la comunidad.** La energía distribuida permite usar energéticos disponibles localmente y empujar el desarrollo económico local.
 - g. **Emisiones e impactos ambientales reducidos.**

4. Las barreras a la generación distribuida.

Sin embargo, se han identificado un número de barreras (en el ámbito internacional).⁵

- a. **Costo inicial.** Costos iniciales más altos que implican mayor financiamiento.
- b. **Posible indefinición de propiedad.** Reglas de propiedad de las instalaciones.
- c. **No se premia a quien lo usa.** El usuario no es premiado por reducir la demanda pico
- d. **No se reconocen beneficios a la red.** Se ignoran los impactos benéficos en la confiabilidad de la red local.
- e. **Cargos adicionales a las instalaciones.** Cargos de respaldo, de salida y de transición injustos.
- f. **Exigencias exageradas de interconexión.** Requerimientos de interconexión exageradamente complicados.
- g. **Trámites discriminatorios.** Requerimientos regulatorios y de instalación discriminatorios.
- h. **Políticas de emisión no equitativas.**

5. ¿Qué se necesita para que se aproveche?.

De acuerdo a los especialistas, los diez “aceleradores” del mercado de la generación en pequeño serían⁶:

- a. Estándares simplificados de conexión.
- b. Crecimiento modesto o impredecible de la demanda de electricidad.

⁴ Amory B. Lovins and Andre Lehman, *Small is Profitable: The Hidden Economic Benefits of Making Electricity resources the Right Size.* Rocky Mountain Institute

⁵ Joseph Iannucci, "Overview of Distributed Generation." Presentación en Windpower '99 Conference, American Wind Energy Association, Junio de 1999.

⁶ Joseph Iannucci, *op.cit.*

- c. Nuevos actores del mercado con posiciones agresivas (proveedores de gas natural y de proveedores de servicios energéticos).
- d. Esquemas tarifarios más eficientes.
- e. Saturación de sistemas de transmisión o distribución eléctricos.
- f. Dificultades para ubicar nuevas instalaciones de generación o líneas de transmisión y distribución.
- g. Usuarios eléctricos insatisfechos.

- h. Avances tecnológicos
- i. Demanda de “energía verde”.

6. ¿Cómo se ubica en la legislación mexicana?

La cogeneración, al igual que la producción independiente, el autoabastecimiento, la pequeña producción y la importación de energía eléctrica es permitida en México desde 1992 en base a la Ley del Servicio Público de la Energía Eléctrica, la cual establece el alcance de estas categorías

- Autoabastecimiento. De acuerdo a la Ley referida, esta categoría corresponde a la energía eléctrica destinada a la satisfacción de necesidades propias de personas físicas o morales, “*siempre que no resulte inconveniente para el país a juicio de la SENER*”. Para el otorgamiento del permiso—cuando sean dos socios o más—se requerirá la formación de una sociedad cuyo objeto sea la generación de energía eléctrica para satisfacción del conjunto de necesidades de autoabastecimiento de los socios, la sociedad no podrá entregar energía eléctrica a terceras personas físicas o morales que no fueren socios de la misma. Asimismo los excedentes de producción de energía eléctrica se tienen que poner a disposición de la CFE. Por su parte, el reglamento de la ley de referencia marca que no se requerirá de permiso para el autoabastecimiento de energía eléctrica que no exceda de 0.5 MW.
- Cogeneración. A esta se le define en la citada ley como la “*energía eléctrica producida conjuntamente con vapor u otro tipo de energía térmica secundaria, o ambos; cuando la energía térmica no aprovechada en los procesos se utilice para la producción directa o indirecta de energía eléctrica o cuando se utilicen combustibles producidos en sus procesos para la generación directa o indirecta de energía eléctrica*” siempre que, la electricidad generada se destine a la satisfacción de las necesidades de establecimientos asociados a la cogeneración, siempre que se incrementen las eficiencias energética y económica de todo el proceso y que la primera sea mayor que la obtenida en plantas de generación convencionales. El solicitante se obliga a poner sus excedentes de producción de energía eléctrica a la disposición de la CFE pero “*sujeto a las reglas de despacho*” y operación que establezca la CFE.
- Pequeña producción de energía eléctrica. Esta categoría corresponde a solicitantes que destinen la totalidad de la energía para su venta a la CFE por una capacidad total del proyecto que, básicamente, no podrá exceder de 30 MW. Alternativamente —y como una modalidad del autoabastecimiento— esta categoría aplica cuando los solicitantes destinen el total de la producción de energía eléctrica a pequeñas comunidades rurales o áreas aisladas que carezcan de la misma y que la utilicen para su autoconsumo como cooperativas de consumo, copropiedades, asociaciones o sociedades civiles, cuyos proyectos no excedan de 1 MW.

7. ¿Qué tanto se aprovecha en México?

De acuerdo a datos de la Comisión Reguladora de Energía (que reporta permisos de generación por arriba de 0.5 MW⁷) a finales de junio de 2005 se tenían 194 permisos para plantas en operación (incluyendo importación y exportación) con capacidades entre 0.5 y 20.0 MW (Tabla 3). Esto representó una capacidad apenas superior a los 1,100 MW, una generación cercana a los 4,000 GWh y una capacidad promedio de 3.89 MW por instalación.

Tabla 3. Evolución de permisos de la CRE hasta 20 MW, 2004-2005
 (De junio 2004 a junio 2005, incluyendo importación y exportación)

Año	Número de permisos	Capacidad (MW)	Generación (GWh)	MW Promedio por permiso
2004	166	992.69	3,590.37	5.98
2005	194	1,101.55	4,021.74	5.68
Diferencial	28	108.86	431.37	3.89
Crecimiento	14.4%	9.9%	10.7%	-31.5

Fuente: www.cre.gob.mx

A su vez, los permisos otorgados a instalaciones con 20 MW o menos y que entraron en operación a partir del inicio de 2004 (y que no son ni de importación o de exportación) suman 29, con una capacidad de 104.5MW, un promedio de 3.59MW y un factor de planta de 50% (lo que refleja, claramente, que son plantas “rasuradoras de pico”) (Tabla 4).

Tabla 4. Permisos de la CRE hasta 20 MW de enero 2004 a junio 2005
 (No incluye importación y exportación)

Número de permisos	Capacidad (MW)	Generación (GWh)	MW Promedio por permiso	Factor de planta promedio
29	104.5	457.87	3.59	50 %

Fuente: www.cre.gob.mx, 1 de julio de 2005.

De estos permisos 22 son para plantas que operan con diesel y 4 con gas natural. Ninguna de las plantas opera totalmente con energías renovables (solo una fabrica de conservas, utiliza biogás y gas natural).

Dados los beneficios de la generación distribuida y su escaso aprovechamiento en México, la Red por la Transición Energética identificó el tema como prioritario para el análisis y su discusión. Con este fin, se organizó y celebró el Primer Foro de la Red por la Transición Energética con el tema: “¿Estamos casados con los monopolios eléctricos? Una perspectiva sobre la generación distribuida.

8. Relatoría del Foro de la Red por la Transición Energética: ¿Estamos casados con los monopolios eléctricos? Una perspectiva sobre la generación distribuida

El martes 12 de julio del presente se celebró el Primer Foro de la Red por la Transición Energética con el tema: “¿Estamos casados con los monopolios eléctricos? una perspectiva sobre la generación distribuida”. El foro contó con una asistencia de 40 personas entre empresarios,

⁷ 1 MW es igual a mil kW.

académicos y representantes de organizaciones civiles y no gubernamentales. En el Foro participaron el Ing. Alberto Escofet Artigas, Presidente de Alesco Consultores, el Lic. Lorenzo Arena Reyes-Retana, Director General de Industria Cogeneradora, S.A. de C.V., y el Ing. Carlos Gottfried Joy, Presidente de Fuerza Eólica, S.A. de C.V. y de la Asociación Mexicana de Energía Eólica (AMDEE), todos ellos reconocidos especialistas en diferentes aspectos de la generación distribuida.

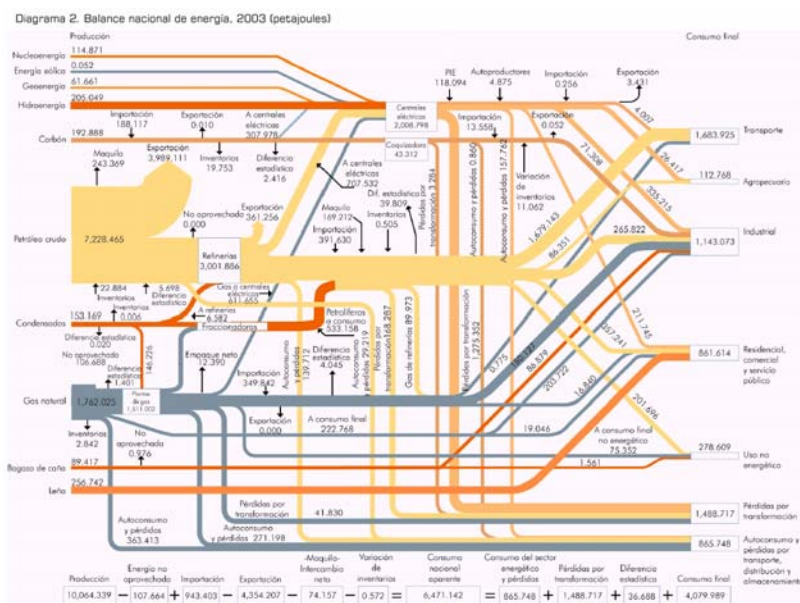
El moderador del foro Ing. Odón de Buen R., Presidente de ENTE y secretario técnico de la Red, inició el evento agradeciendo a los asistentes su participación y señalando que con éste evento se inicia de una serie de reuniones que se dedicarán al análisis de alternativas energéticas. Explicó que el objeto particular del foro es el de “analizar y discutir, desde una perspectiva de empresas privadas y de organizaciones no gubernamentales, los impedimentos y las alternativas para una mayor contribución de la generación distribuida al Sistema Eléctrico Nacional.” En particular, el Ing. de Buen refirió los puntos que deberían tratar los ponentes:

- Oportunidades y beneficios de la generación distribuida para México
- Barreras o impedimentos en México
- Propuestas para México

i. Ing. Alberto Escofet Artigas (Alesco Consultores)

El Ing. Escofet, primer ponente del Foro, manifestó, en primer lugar, que él se dedica a reducir la factura a sus clientes. Mostrando un diagrama de flujo con el Balance Nacional de Energía 2003, marcó el peso que tienen los hidrocarburos en la ecuación de origen y destino de la energía en México e hizo la pregunta, en cuanto a lo que puede pesar la participación de la generación distribuida, sobre cómo y en qué parte producir un impacto con beneficios al país. En ese sentido, señaló que no es tanto en su impacto en la oferta sino en la mejora de la productividad y competitividad de los usuarios finales donde puede estar esa contribución.

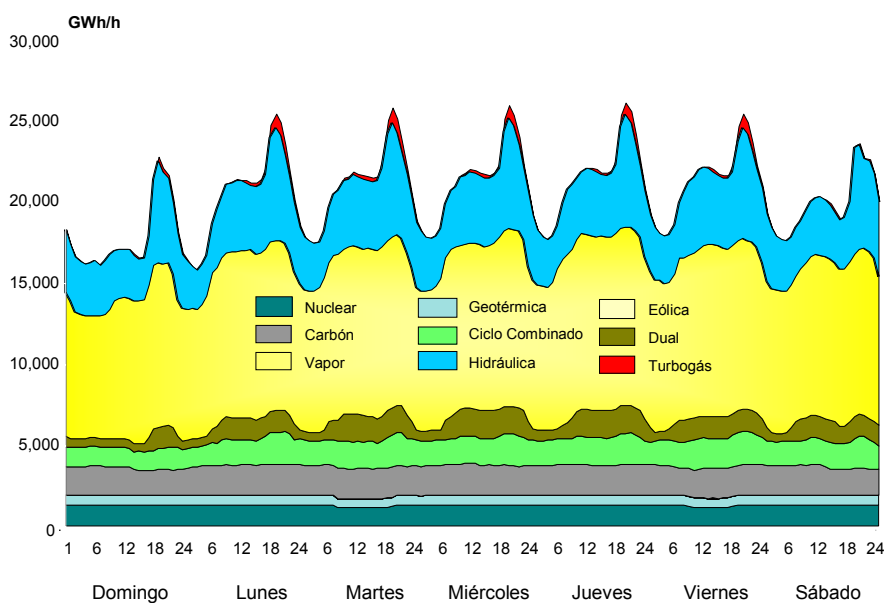
Gráfica 1. Balance Nacional de energía, 2003 (petajoules)



Asimismo, reflexionando sobre las posibilidades de las energías renovables, indicó que, como contribución a la oferta, es difícil que ésta se amplíe mucho en el corto plazo, pero señaló que, otra vez desde la perspectiva del usuario, el aprovecharlas puede servir para “dar un contenido de verdor” a los productos de la economía.

Reflejando sobre la pregunta principal que convocó al foro, el Ing. Escofet, quien entre otras cosas ha sido Director General de la CFE, indicó que **sí** estamos casados con los monopolios eléctricos ya que “alguien tiene que regir lo que las máquinas hacen.” Sin embargo, señaló que en México no se dispone de información que es del conocimiento de la CFE, que es necesaria para aprovechar adecuadamente la generación distribuida, pero que no se hace pública: los costos marginales.

Gráfica 2. Despacho de la demanda máxima (5 al 12 de diciembre de 1999)



Fuente: Presentación CENACE

En la opinión del Ing. Escofet, toda cogeneración es, por definición, generación distribuida y debería poder “enchufarse” a la red. Igualmente, si la electricidad que se genera por cogeneración es un producto del proceso que le da lugar y no un producto en sí mismo (es decir, que se haga por generar electricidad) seguramente su costo es menor del costo marginal de corto plazo de la oferta centralizada.

Finalmente, llamó a los promotores de la generación distribuida a trabajar más cerca de las empresas eléctricas y buscar la manera en la que se pueda convencer a la Secretaría de Energía, a la Comisión Reguladora y a las empresas eléctricas (en particular a la CFE).

ii. Lic. Lorenzo Arena Reyes-Retana (Industria Cogeneradora, S.A. de C.V.)

Por su parte, el Lic. Arena anotó que la tendencia hacia centrales eléctricas de cada vez mayor tamaño fue diluyéndose desde finales de los años setenta cuando, de una economía de escala de producción de energía se pasó a una de escala de producción de equipos. Lo que no ha cambiado, sin embargo y especialmente para México, es el contexto institucional y las reglas de funcionamiento del sistema.

Indicó que no existe una oposición entre generación centralizada y distribuida, ya que ambas deben entenderse como complementarias. De esta manera, la generación distribuida puede contribuir a hacer más eficiente el funcionamiento global del sistema eléctrico.

El Lic. Arena aclaró que la industria eléctrica mexicana no constituye un monopolio—en el sentido estricto del término—al permitirse por ley la generación independiente. No obstante, manifestó que existen dos grandes percepciones equivocadas respecto del sistema eléctrico nacional: (1) que la generación distribuida está prohibida y (2) que es mejor y más conveniente la construcción de centrales grandes. Enfatizó la necesidad de promover la sana convivencia y la complementariedad de ambas modalidades e indicó que la interconexión debe traer beneficios tanto a la empresa privada como a los usuarios.

A su vez, coincidió en lo general con el Ing. Escofet al referir que lo que se debe buscar es el mejor servicio al usuario al menor costo y recordó que la generación distribuida debe verse como una forma de ahorrar en inversiones de distribución en el sistema eléctrico.

De acuerdo al Lic. Arena existen dos esquemas donde se justifica al usuario el considerar la generación distribuida:

- Por calidad de energía, cuando una falla puede representar un alto costo (pérdidas consecuenciales).
- Como “rasurador de pico” que permite ahorrar dinero cuando los costos de la electricidad son mayores.

En referencia a la cogeneración, refirió que, generalmente, las empresas que cubren el 100% de sus necesidades térmicas en procesos de cogeneración producen cerca de tres veces lo necesario para cubrir sus necesidades eléctricas. Esto significa que existe un excedente que, sin embargo y por las condiciones actuales del marco jurídico mexicano, no conviene al usuario aprovechar.

iii. Ing. Carlos Gottfried Joy (Fuerza Eólica, S.A. de C.V.)

Para comenzar, el Ing. Gottfried refirió que en México tenemos recursos de energía renovable en plenitud y que en la región de La Ventosa, en Oaxaca, se tiene un recurso excepcional, con factores de planta y disponibilidad de recurso poco comunes en el mundo. Indicó también que la energía eólica ha rebasado problemas técnicos, económicos y tecnológicos, pero enfrenta en México a una numerosa tramitología que impide incrementar su aprovechamiento en el país.

Enumeró las barreras que enfrenta la energía eólica, entre las que se encuentra la inoperancia del marco regulatorio actual de sector eléctrico con relación a las energías renovables, la existencia de inercias ideológicas y tecnológicas en la elección del portafolio energético, así como la falsa percepción por parte de las autoridades de que la energía eólica requiere subsidio. Igualmente, señaló a la falta de títulos de tenencia de tierra como un problema para el desarrollo de proyectos eólicos.

En particular, el Ing. Gottfried indicó que los tomadores de decisiones aún tienen la impresión de que la generación de electricidad a partir de viento requiere de subsidio, cosa que no es cierta para algunos de los proyectos eólicos en México (en particular en La Ventosa). Aquí recordó algunos aspectos de las políticas de fomento en otros países, particularmente Europa, donde se busca, a través de un “subsidio por costo social” el asegurar que los diversos componentes necesarios para la instalación y operación de un proyecto que aprovecha energías renovables cuenten con un alto porcentaje nacional, así como apoyar localmente la creación de empleos y el desarrollo de tecnologías nacionales.

Finalmente, recordó las dificultades asociadas al contrato de interconexión de energías renovables, el cual trae asociado un cobro por demanda que ha dado como resultado que los proyectos no sean rentables. En este sentido señaló el problema de la falta de apoyo al interior de la CFE, institución donde se han generado los impedimentos para que el contrato pueda funcionar como un instrumento de fomento. Esto ha llevado a que más de 1,500 MW de proyectos eólicos no entren en operación.

iv. Discusión

Al finalizar las presentaciones, los participantes intervinieron en una sesión de preguntas y respuestas. De esta sesión de réplicas resalta lo siguiente:

- Se marcó la diferencia del concepto de monopolio respecto del de sistema centralizado, siendo el primero un concepto económico y el segundo una estructura de sistema.
- Se mencionó el aspecto histórico de la generación distribuida en México, la cual data de los años cuarenta cuando se comenzó a utilizar en los ingenios azucareros.
- También se indicó que es necesario entender a la generación distribuida en su concepto amplio más allá de la generación de electricidad (como la producción de calor con energía solar).
- Se anotó que se espera que para el 2006 el escenario para la cogeneración y el autoabastecimiento sea positivo, ya que se espera se incorporen 2,000 MW a los 1,000 ya existentes. El potencial nacional es cercano a los 22,000 MW.
- Se sugirió tener presentes a los sindicatos y al Congreso como actores importantes en la promoción de la generación distribuida y en las discusiones sobre las modificaciones al marco regulatorio actual.
- Finalmente, se mencionó la necesidad de transformar el profundo desconocimiento que se tiene entre las autoridades energéticas, las cuales cambian con demasiada frecuencia.

v. Conclusiones y recomendaciones

a. Sobre el monopolio y el sistema centralizado

- Hay que distinguir entre monopolio y sistema centralizado.
- Es indispensable un manejo centralizado para asegurar la calidad de las variables eléctricas.
- Se debe entender a la generación distribuida como complemento a la generación centralizada, no como su sustituta.

b. Sobre la importancia de los usuarios finales

- Hay que atender la lógica de los usuarios finales.
- Brindar el mejor servicio al menor costo.
- La generación distribuida incrementa la eficiencia del sistema eléctrico por lo que está relacionada más al beneficio de la economía en su conjunto que a las empresas eléctricas.

c. Sobre la tecnología y sus costos

- Los sistemas de generación eléctrica se desarrollaron, hasta mediados los años setenta, de tecnología basada en economía de escala de producción de energía a economía de escala en la producción de equipos de generación.
- Las energías renovables no necesitan subsidio. Si se va a manejar subsidio, manejarlo desde la perspectiva del costo social (como se maneja en Europa donde se impone el crear empleos locales y asegurar un porcentaje mínimo de componentes nacionales entre los aspectos de instalación y operación de los proyectos).
- La cogeneración permite una mayor eficiencia en el uso de energía en los procesos.
- La generación distribuida entendida como una forma de ahorrar en inversiones en distribución.
- No toda la cogeneración es continua y, por lo tanto, no se debe considerar como una categoría sin variantes.
- Hay que distinguir entre dos formas de cogeneración: (a) la que produce electricidad como un producto marginal de un proceso y (b) la que se produce para su venta a la red.
- La cogeneración continua debe estar invariablemente conectada a la red y debe ser considerada como parte de la generación en base.
- Hay dos justificaciones en el autoabastecimiento: (a) la calidad de la energía (b) el rasurar picos.

d. Sobre el marco regulatorio

- Aunque lo obliga el marco jurídico, no se publican los costos marginales.
- Se presenta un proceso especulativo en relación a permisos de generación a partir de viento
- La que se produce como producto marginal tiene costo marginal inferior al de la red centralizada y, por lo tanto, no debe ser sujeta de despacho.

e. Sobre los pasos a seguir

- Los promotores de la generación distribuida deben ser más propositivos que reactivos.
- Es necesario educar a los tomadores de decisiones.
- El trabajo y los mecanismos de consenso con las autoridades debe seguir una lógica de “más que tener la razón, lo importante es que te den la razón”, en contraposición a una confrontación y descalificación permanente.
- En el proceso político, no hay que olvidar a los sindicatos y al Congreso.
- Es necesario tener una visión integral y de largo plazo en cuanto al desarrollo de tecnología asociada a edificios.

ANEXO I. ¿Qué se dice sobre el tema en los medios de México?

En los medios de México se refleja un creciente interés por las alternativas relacionadas a la generación en pequeño.

- **Se autoabastecerán con hidroeléctrica.** La compañía Minera Autlán informó que, "ante los altos precios de la electricidad vigentes en México", firmó contrato para comprar a la Compañía Mexicana de Energía fluido que será producido en la planta hidroeléctrica de Atexcaco, Puebla. Según la empresa, gracias a este contrato logrará ahorros aproximados de tres millones de dólares anuales por consumo de electricidad. (El Financiero, 17 de enero de 2005) .
- **Industriales de la zona fronteriza exploran esquemas como la cogeneración.** Las tarifas eléctricas industriales en la zona fronteriza pueden ser hasta 20 por ciento más caras en la horas pico, o de mayor demanda, comparado con la cuota que se cobra en Monterrey, afirmó el presidente del Consejo Nacional de la Industria Maquiladora de Exportación, Daniel Romero. "Comparado con Monterrey, la diferencia en horas pico es entre 15 y 20 por ciento más cara lo que cuesta en la zona fronteriza", advirtió Daniel Romero. Indicó que debido a lo anterior las industrias localizadas en esta zona han tenido que explorar esquemas como la cogeneración, que ha repercutido en un ahorro cercano a los 20 millones de dólares. "En este momento tenemos los primeros 17 permisos de cogeneración, que apenas tienen unos meses trabajando, pero en ahorros promedio se han tenido cerca de 2 millones de dólares, es decir casi 22 mil millones de pesos, solamente de ahorros en éstas 17 empresas", reveló Daniel Romero (Reforma, 6 de Diciembre 2004).
- **Crean empresas 'club de energía'.** Para contrarrestar las altas tarifas industriales que cobra la Comisión Federal de Electricidad (CFE) en hora punta, al menos 32 empresas regiomontanas operarán conjuntamente una central eléctrica que les proporcionará el fluido que requieran, con ahorro de hasta 10 por ciento. Luis Flores Olvera, director del proyecto, denominado Genermex, dijo que implica una inversión por casi 130 millones de dólares y se prevé que comience a operar en el primer trimestre del 2005. "Buscamos una energía confiable y más económica. Garantizamos 5 por ciento de descuento (ahorro), y puede aumentar hasta 10 por ciento", apuntó. El "club de consumo", precisó, está encabezado por Grupo Garza Ponce y la empresa estadounidense Baja Power Development, con sede en San Francisco. A finales del 2002, recordó Flores Olvera, la Comisión Reguladora de Energía (CRE) otorgó a los socios de Genermex el permiso para operar la central de ciclo combinado que trabaja con gas natural, bajo la modalidad de autoabastecimiento (Reforma, 30 de noviembre de 2004).
- **Comprará Hacienda electricidad a privados.** La Secretaría de Hacienda llevará adelante la instalación de plantas de cogeneración con micro turbinas (cuyo calor se alimentará a los sistemas actuales de aire acondicionado) y reemplazará a Luz y Fuerza del Centro (LyFC) para electrificar el Palacio Nacional y otros dos de sus edificios, y ya lanzó la convocatoria respectiva. La dependencia federal calcula que cambiar de abastecedor eléctrico le permitirá ahorrar hasta 37 por ciento del gasto en ese rubro, pues el servicio de LyFC le resulta caro. (Reforma, 18 Noviembre 2004)
- **Repite Hacienda licitación para autobastecimiento.** La Secretaría de Hacienda lanzó una nueva licitación internacional para un contrato de suministro de energía eléctrica a tres de sus inmuebles en el DF. La dependencia recibió este lunes las propuestas técnicas de

seis empresas: Areche Ingenieros; Intersells México; Plantas Eléctricas México; Reahbimedic; Impresiones y Dovtronik de México, está última también participante por segunda ocasión. La intención de Hacienda es bajar el costo de su gasto eléctrico en tres edificios, ubicados uno dentro del Palacio Nacional, otro en Constituyentes y uno más en el Conjunto La Virgen, al sur de la ciudad. En diciembre pasado Hacienda licitó el proyecto, pero fue declarado desierto, debido a algunas imprecisiones y ambigüedades; realizó adecuaciones y lanzó de nuevo la convocatoria. El proyecto implica el suministro e instalación de equipos de cogeneración que utilicen gas natural como combustible (Reforma, 9 de junio de 2005).

- **Recibe Sheinbaum propuesta de generación eléctrica con basura.** La Secretaria del Medio Ambiente del DF, Claudia Sheinbaum dijo que habrá que estudiar los detalles técnicos del proyecto de generar electricidad con composta en la Delegación Miguel Hidalgo. A partir de entonces podrán conocer la factibilidad con la tecnología que planea la Delegación, comentó. "Requieren hacerse en todo caso un estudio técnico bien, un análisis técnico de la propuesta y requieren hacerse adecuaciones normativas", comentó en entrevista. La Delegación Miguel Hidalgo anunció este mes que planea instalar una planta de energía eléctrica que funciona a base del biogás en su planta de composta (Reforma, 31 de mayo de 2005).
- **Licita plantas Luz y Fuerza del Centro.** Luz y Fuerza del Centro lanzó la convocatoria para la construcción de 14 plantas generadoras de electricidad que serán instaladas 6 en el Distrito Federal y 8 en el Estado de México, para evitar el riesgo de un colapso en el suministro de la zona central. Se trata de pequeñas unidades modulares de ciclos sencillos de gas natural, cada una con una capacidad de 32 megawatts, lo que significa que la paraestatal ampliará su capacidad de generación en 448 megawatts. Las centrales serán instaladas en zonas de elevada demanda eléctrica que actualmente registran problemas de suministro: Atenco, Atizapán, Cuautitlán, Ecatepec, Iztapalapa, Magdalena, Santa Cruz, Vallejo, Villa de las Flores, Aragón, Coapa, Coyotepec, Remedios y Victoria (Reforma, 10 de junio de 2005).
- **Dan basura por electricidad.** La opción de generar con basura, concede a los municipios ahorros del 10 por ciento respecto a lo que pagarían a CFE, resalta Jorge Gutiérrez, director de Seisa, empresa líder dentro del consorcio que formó Bioenergía de Nuevo León y que ahora también encabeza los proyectos de Guadalajara y León. Los municipios de la zona metropolitana regiomontana ahorraron el año pasado 3 millones 160 mil 578 pesos, respecto a lo que hubiesen pagado a la paraestatal, revelan datos de Bioenergía de Nuevo León, en la que también participa están asociados con la empresa gubernamental Sistema Metropolitano de Procesos y Desechos Sólidos. Esta planta, hasta el momento, tiene la capacidad de generar 7 megawatts de electricidad; en tanto que la que se ubicará en Guadalajara producirá entre 4 y 5 megawatts, dentro del vertedero de basura Coyula Mazatlán, en Tonalá, extendido sobre una área de 42 hectáreas (Reforma, 4 de abril de 2005).
- **Compra Querétaro luz privada.** El municipio de Querétaro comprará la energía eléctrica para alumbrado público a una empresa privada para ahorrar 3 millones 250 mil pesos al año. El municipio decidió contratar los servicios de la empresa Energía Azteca VIII para satisfacer sus necesidades de alumbrado público. Autoridades de Querétaro informaron que la Secretaría de Servicios Públicos Municipales comenzará las negociaciones para que posiblemente a partir de marzo del 2005, la administración ya se esté autoabasteciendo la energía para el alumbrado público de la ciudad. Energía Azteca o InterGen Aztec Energy VIII es propietaria de una central de generación de energía eléctrica con base de gas natural de aproximadamente 604 megawatts que se ubica en San Luis

de la Paz, Guanajuato, la cual suministrará mensualmente de 2 mil 315 hasta 9 mil 647 kilovatios al municipio de Querétaro, bajo un esquema de autoabastecimiento. Central del Bajío, denominada Energía Azteca VIII, está compuesta por las empresas Bechtel, Intergen, Shell y American Electric Power (Reforma, 27 de diciembre 2004).

ANEXO II. Catorce puntos de acuerdo de la Red Mexicana por la Transición Energética

1. Que la altísima dependencia de México en los combustibles fósiles representa un importante riesgo para la nación en un plazo relativamente corto dada la perspectiva actual de las reservas probadas de petróleo y la volatilidad de los precios de estos combustibles
2. Que, de la misma manera, esta dependencia en los combustibles fósiles tiene impactos ambientales que deben aminorarse significativamente.
3. Que México tiene muchas oportunidades para un uso más eficiente de la energía que no está aprovechando por falta de una clara voluntad de los responsables de la política pública para hacerlo.
4. Que el aprovechamiento de las energías renovables ha sido prácticamente ignorado por la política pública a pesar de los enormes beneficios (ambientales, económicos y sociales) que esto significaría para nuestro país.
5. Que la cogeneración con excedentes a la red es una clara alternativa en zonas urbanas donde se daría respaldo a una red cada vez más sobrecargada, pero que no se aprovecha cabalmente por las claras limitaciones que le imponen la Ley y el Reglamento del Servicio Público de la Energía Eléctrica.
6. Que las opciones que se promueven actualmente en la política pública y que están asociadas a esquemas centralizados, monopólicos y estatizados, están basadas en esquemas que, por el avance tecnológico y las necesidades ambientales y económicas, tienden a ser cada vez menos vigentes.
7. Que lo importante no es la generación de energía sino el uso final de la misma, el cual puede ser logrado de muchas maneras, muchas de ellas sin necesidad de suministro de energía convencional (electricidad o combustibles).
8. Que el hidrógeno es el medio energético que mayores posibilidades tiene, en un plazo relativamente corto, para convertirse en el sustituto de los combustibles fósiles para una gran variedad de aplicaciones, principalmente el transporte y la generación de electricidad.
9. Que, dadas las capacidades tecnológicas y de manufactura industrial nacionales, México puede participar en un creciente mercado de equipos y sistemas para el ahorro de energía y para el aprovechamiento de energías renovables y cogeneración aprovechando, además, su propio potencial de mercado interno. Esto representaría la creación de empleos y de valor agregado para la economía nacional.
10. Que México tiene una infraestructura significativa para el desarrollo de ciencia y tecnología relacionada a las nuevas alternativas en el campo de la energía, y que esta infraestructura puede y debe ser aprovechada y apoyada.
11. Que, sin negar su valor social, es un error económico de largo plazo sostener y aumentar los subsidios al uso de los energéticos, lo cual sólo aumenta su desperdicio e uso ineficiente. En su caso, estos mismos subsidios deben aprovecharse para que se promueva un uso más eficiente de la energía y el desarrollo de alternativas a los sistemas convencionales.
12. Que los posicionamientos y políticas públicas que sobre el tema energético promueven los partidos y los principales actores políticos sólo representan orientaciones hacia el pasado, ignorando el vasto universo de posibilidades que representan el ahorro y uso eficiente de la energía, la cogeneración y el autoabastecimiento privados, el aprovechamiento de las energías renovables y el uso del hidrógeno.
13. Que, para ser honestos con su compromiso de origen, las organizaciones abajo firmantes hemos decidido unificar esfuerzos para atraer la atención de la opinión pública y de los

principales actores políticos y económicos de México sobre las alternativas que promovemos y de la necesidad de un claro y profundo replanteamiento de las políticas públicas relacionadas al tema de la energía.

14. Que hacemos una convocatoria a la sociedad mexicana a que nos permita poner sobre la mesa el valor de las alternativas que representamos, que esté atenta a lo que tenemos que decir y que, si está convencida, secunde nuestras iniciativas.