

energía a debate

Una revista escrita por expertos del sector energético

Petróleo, deuda, falta de competitividad...

La tormenta perfecta

Rogelio Gasca Neri y Raúl Fuentes S.

¿Y después de Cantarell?

Salvador Ortuño Arzate; David Shields

EU: Seguridad energética

Rosío Vargas Suárez

Renovables

José Arias Chávez

Biomasa

Rocío Sarmiento

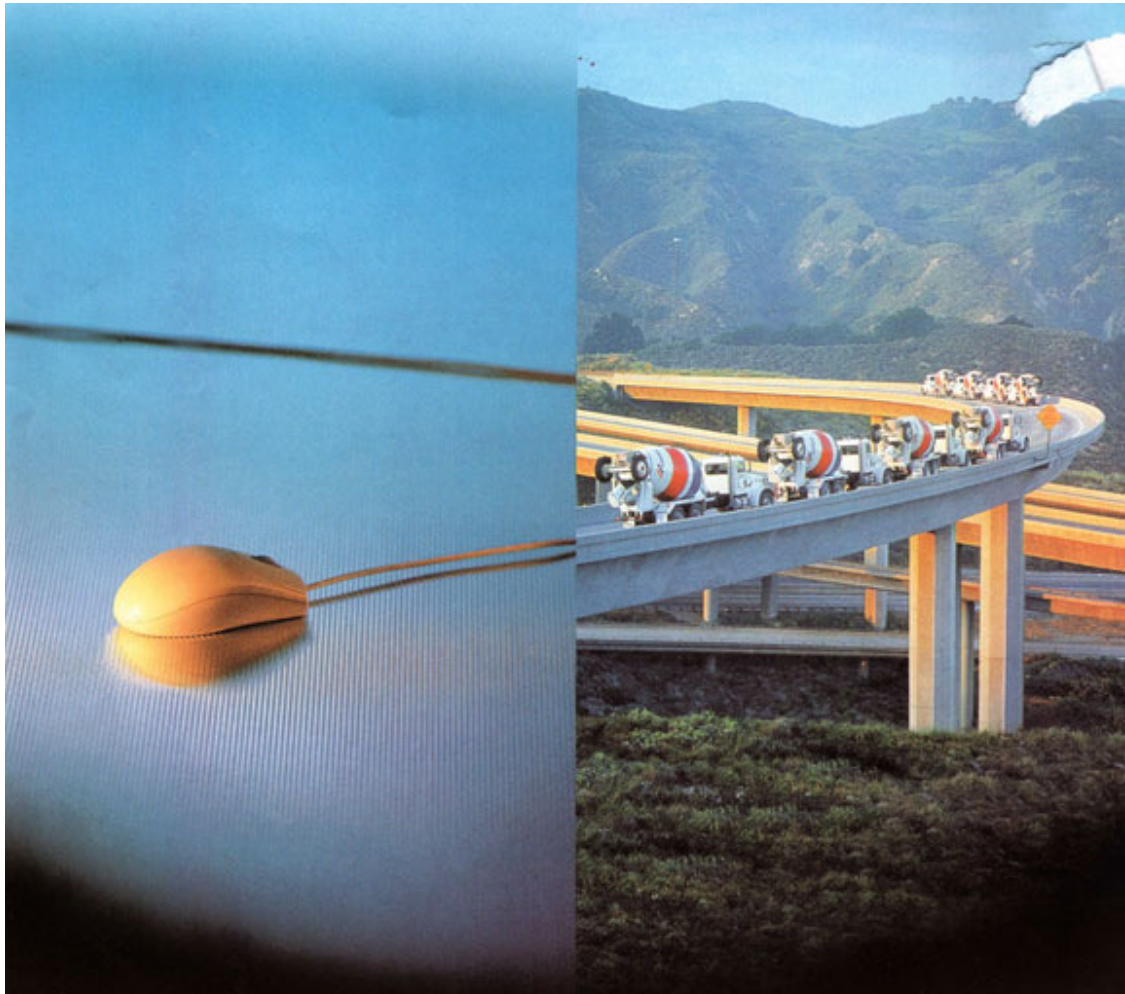
Nuclear

Eduardo Andrade

Tecnología

Gerardo Bazán





Al conectarnos con las necesidades de nuestros clientes, generamos valor en todo el mundo.

Al enfocarnos en las necesidades de nuestros clientes en todo el mundo, CEMEX transforma la manera en que se fabrican, venden y distribuyen materiales de construcción—asegurando al mismo tiempo la lealtad hacia nuestras marcas. Ya sea con productos innovadores o a través de nuestros camiones equipados con sistemas digitales, trabajamos continuamente para ampliar y mejorar nuestra oferta de servicios a los clientes mediante el uso de alta tecnología y sistemas logísticos avanzados. Nuestra pasión por la eficiencia no sólo nos ha consolidado como la compañía cementera global más rentable, también nos permite generar valor a nuestros accionistas y mejorar la calidad de vida de la gente en todo el mundo. Para conocernos mejor, visítenos en www.cemex.com.

CX
LISTED
NYSE



Construyendo el futuro.™

energía a debate

Una revista escrita por expertos del sector energético

Año 3 No.16
Agosto/septiembre del 2006
México, D.F.

DIRECTOR GENERAL
David Shields Campbell

GERENTE GENERAL
José Mario Hernández López

DISTRIBUCIÓN
Héctor González Beltrán

SITIO INTERNET
Zaira Odett Castillo

DISEÑO
Concepción Santamarina Estévez

ILUSTRACIONES
Carlos Zariñana

ADMINISTRACIÓN
C.P. Adrián Avila

ENERGÍA A DEBATE es una revista bimestral de análisis y opinión de temas energéticos, editada por Mundf Comunicaciones, S. A. de C.V. Sadi Camot No. 35-21A Col. San Rafael C.P. 06470 México, D.F. Tel/fax 55 92 27 02 y 57 03 14 84. Certificado de Licitud de Título y Contenido en trámite. Impresa por Toledo Scanner Editorial, S.A. de C.V. Monterrey 402-bis A Col. Piedad Narvarte C.P. 03000. Editor responsable: José Mario Hernández López. Los artículos son responsabilidad de los autores correspondientes. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización escrita de los editores.

U.S. ADVERTISING:

Dr. George Baker, 1770 Saint James Place, Suite 406, Houston TX 77056, Tel. (713) 627-9390.
E mail: g.baker@energia.com



Circulación certificada por
LLOYD INTERNATIONAL



Miembro activo de
PRENSA UNIDA, A. C.

Recibiremos con agrado toda correspondencia,
opiniones, comentarios y propuestas.

www.energiaadebate.com.mx

**INFORMACIÓN SOBRE
PUBLICIDAD Y
SUSCRIPCIONES AL CORREO
ELECTRÓNICO:**

energia_adebate@yahoo.com.mx
Y A LOS TELÉFONOS:
5592-2702 y 5703-1484

Editorial

Cambios urgentes

Después de unas elecciones que nos dividieron, el próximo gobierno enfrentará el reto de unir, reconciliar, crear consensos y darle un impulso renovador al país. En el plano económico y energético, ello significa realizar reformas que sean capaces de impulsar el desarrollo sostenible en el largo plazo y brindar bienestar a la mayoría de los mexicanos.

Algo nos debe quedar claro: no podemos seguir como hasta ahora. La política económica del actual gobierno ha tolerado y propiciado que se genere un crecimiento no sustentable basado en el endeudamiento, en remesas y en la contribución preponderante de los ingresos por la exportación de petróleo, es decir, en factores ajenos a la productividad y la competitividad del país. Esta política dilapida las reservas de petróleo, provoca el fortalecimiento del peso, debilita la planta productiva y las exportaciones de manufacturas, eleva las importaciones, elimina oportunidades de empleo y propicia una mayor emigración.

En el plano energético, ya sonó la alarma. En el primer semestre de 2006, se observó una caída importante de la producción de crudo en el yacimiento Cantarell, misma que se acelerará en los próximos dos o tres años, probablemente al grado de acabar con la capacidad del país para exportar petróleo. Las reservas petroleras se encuentran muy disminuidas por la sobreexplotación de los últimos años, sin que Pemex haya encontrado nuevos yacimientos que puedan reemplazarlas.

Crecen las importaciones de combustibles y también el endeudamiento de las empresas públicas del sector. Se ha perdido liderazgo en lo tecnológico y se ha avanzado poco en opciones de energía renovable y de combustibles alternativos. El avance también ha sido lento en la electrificación rural y en la integración de las comunidades pobres a mejores esquemas de consumo energético que sean eficientes y ecológicamente sanos.

Durante el proceso electoral, todos los candidatos señalaron al sector energético como una palanca del desarrollo, pero ninguno planteó un reajuste coherente y profundo de las finanzas públicas para hacerlo posible, ni que tomara en cuenta la pérdida de ingresos por la declinación de la producción petrolera.

El desarrollo nacional, la competitividad del país y el bienestar social sólo se alcanzarán con la reconciliación y la unión de propósitos y esfuerzos de todos en busca del bien común. Una política de desarrollo también requiere una política hacendaria que vaya más allá de la acumulación de reservas de divisas y el manejo de la tesorería que hoy llamamos finanzas sanas.

Se requieren nuevos y mejores diagnósticos, en lo económico y en lo energético, para definir las acciones a tomar. Si no hay cambios profundos, las distorsiones económicas podrían llevarnos a una situación de retroceso. Ojalá el nuevo gobierno sea capaz de brindar la visión y liderazgo para sacar adelante al país en un propósito común de desarrollo y crecimiento, permitiendo superar la división y los enfrentamientos que han dejado tan mal sabor de boca en los últimos meses.

David Shields.

Todos los análisis y puntos de vista expresados en esta revista son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan la opinión de las instituciones, asociaciones o empresas a las que pertenecen.

Contenido

Petro-globalización sin competitividad:
la tormenta perfecta.
ROGELIO GASCA NERI
Y RAÚL FUENTES SAMANIEGO... **7**

Problemas y retos de la exploración y producción
en Pemex.
SALVADOR ORTUÑO ARZATE... **14**

Reorientar la agenda petrolera.
DAVID SHIELDS... **18**

Pemex: una apertura disfuncional.
ISABELLE ROUSSEAU... **22**

Redefine Estados Unidos su seguridad energética.
ROSÍO VARGAS SUÁREZ... **26**

El futuro de las tecnologías energéticas.
GERARDO BAZÁN NAVARRETE... **31**

Controversias, ¿dónde acudimos?
ALVARO RÍOS ROCA... **37**

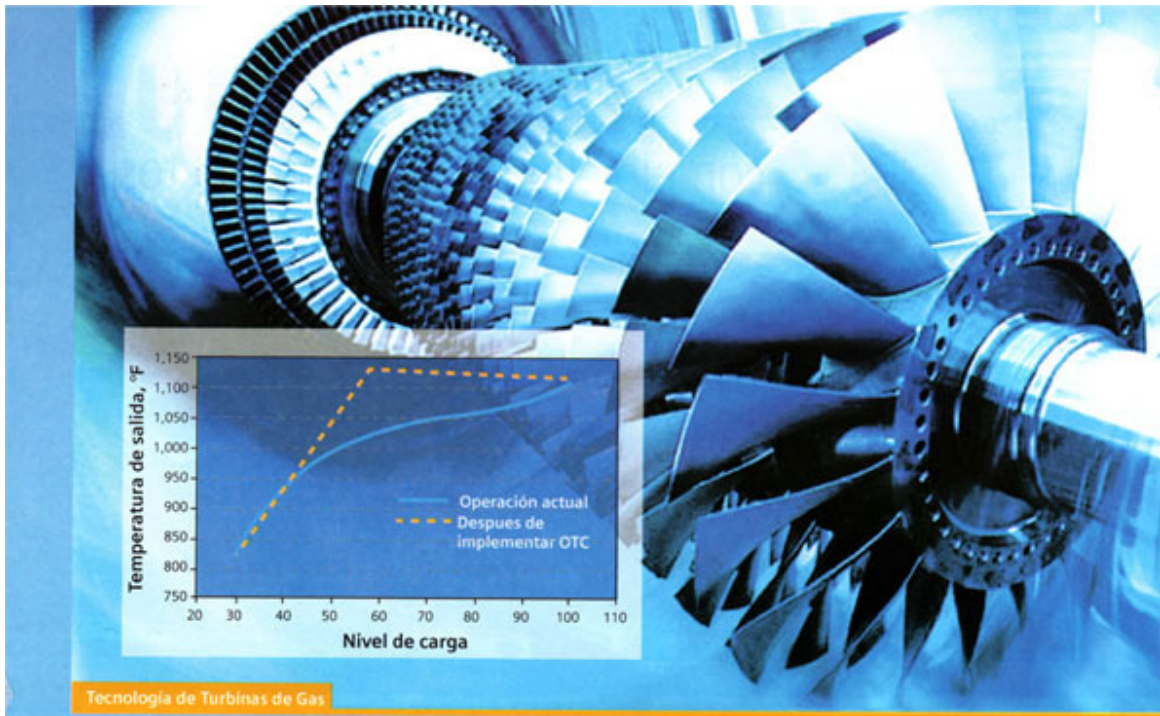
Reflexión sobre mitos y realidades de la energía
renovable.
JOSÉ ARIAS CHÁVEZ... **38**



Definitivamente nuclear
EDUARDO ANDRADE ITURRIBARRÍA... **44**

Convertir los residuos sólidos urbanos en energía.
ROCÍO SARMIENTO TORRES... **47**

A ojo del amo engorda la vaca.
MARIO HERNÁNDEZ SAMANIEGO... **50**



Tecnología de Turbinas de Gas

Modernización del Sistema de Control Turbina de Gas SGT6-5000F (501F) Corrección de Temperatura de Salida (Outlet Temperature Corrected – OTC)

Como parte del compromiso hacia nuestros clientes, Siemens Power Generation continuamente sigue invirtiendo en investigación y desarrollo para maximizar la eficiencia, competitividad y retorno de la operación de su planta. Uno de nuestros más recientes cambios de diseño es la modernización de su sistema de control con la Corrección de Temperatura de Salida (OTC) para su turbina SGT6-5000F (501F).

Beneficios Típicos al Cliente después de la implementación del OTC

- Mejora en rendimiento entre 55% y 97% de carga nominal
- Reducción en cambios de emisiones NOx y CO causadas por temperatura ambiente desde 60% a 100% de carga nominal (25 ppmvd NOx y 10 ppmvd CO a 15% de O2 operando con gas natural).
- Reducción o eliminación de ajustes para emisiones durante cambios de épocas del año ya que el OTC se ajusta continuamente a temperaturas ambiente.
- Simplicidad en la lógica de control (OTC se diseña para eliminar ajustes en los IGV's)
- Habilidad de optimizar la temperatura de fuego o de salida a carga parcial para todas las temperaturas ambiente.

Siemens Innovaciones SA de CV
Power Generation
Poniente 116 No. 590, Col. Industrial Vallejo,
C.P. 02300, México, D.F., Tel.: 5328 2000
www.siemens.com.mx

Power Generation

SIEMENS

IDENTIFIQUE

con el Sello FIDE sus productos...



de alta eficiencia energética y multiplique sus ventas.

Señor fabricante solicite la licencia para el uso del Sello FIDE en sus productos sobresalientes en eficiencia energética y ofrezca a sus consumidores productos identificados con el Sello FIDE, los cuales logran grandes ahorros en el consumo y pago de la energía eléctrica que utilizan.

Llame hoy mismo a la Coordinación del Sello FIDE, con gusto le atenderemos.



Fideicomiso para el Ahorro
de Energía Eléctrica

Tels.: 5545-5597 y 5254-3044 ext. 96-141
Fax: 5254-2036 Llame sin costo: 01 800 5086 417
E-mail: efrain.aguado@cfe.gob.mx
www.fide.org.mx

Petro-globalización sin competitividad: la tormenta perfecta

México no ha aprendido de su pasado reciente. El petróleo, el endeudamiento y las remesas han convertido al país en una potencia importadora, situación similar a la de 1982, con la diferencia de que las reservas petroleras se están agotando.

ROGELIO GASCA NERI Y RAÚL FUENTES SAMANIEGO*

El desarrollo es la evolución progresiva de una sociedad hacia mejores niveles de vida y debe ser sustentable, sostenido y armónico. Es un artificio humano político y ético por naturaleza. Es la virtud de una férrea decisión de subordinar los intereses del Estado y de todos los actores sociopolíticos a mejorar el nivel de vida de la sociedad.

A su vez, la competitividad nacional es la capacidad de un país para atraer, retener y crear el capital y el talento necesarios para su desarrollo, propiciando niveles de productividad superiores al nivel mundial y mejorando el nivel de vida de la sociedad sin demérito de la productividad. El tema esencial es saber si México es competitivo y si avanza hacia su desarrollo, o si se precipita hacia el subdesarrollo, es decir, la involución progresiva de una sociedad hacia peores niveles de vida.

Durante el medio siglo comprendido de 1932 a 1981, el Producto Interno Bruto (PIB) de México creció al 6.22% y el PIB per cápita creció al 3.3%, logro conocido en los 60's como el "milagro mexicano". Sin embargo, con todo y milagro, los tigres asiáticos nos superaron con tasas de crecimiento mayores.

A partir de 1982 México se estancó. Con respecto al PIB per cápita de EU, de 1981 a la fecha hemos caído 31%. El quiebre a partir de 1982 indica un cambio estructural o un total rompimiento con el modelo de desarrollo anterior. En breve, lo que provocó el cambio estructural en 1982 fue la destrucción del sistema bancario y, principalmente, la del sistema industrial que se generó durante 100 años, lo cual se ha profundizado.

México: exportaciones y remesas



México: Exportaciones de crudo, saldo neto de la industria maquiladora y remesas familiares. Cifras anualizadas en miles de millones de dólares constantes de abril de 2006 por año.

El Informe Anual 1982 del Banco de México (marzo 1983) señala que el rápido deterioro de la situación económica de aquel entonces "causó sorpresa" y hubo "un aumento sin precedente de la capacidad para importar" derivada del alza de los ingresos por la exportación de petróleo y de la "activa contratación" de crédito externo. Esta situación provocó la pérdida de competitividad de los productos mexicanos en el exterior y la sobrevaluación del tipo de cambio, según dicho informe.

Así, el petróleo no sólo engañó al gobierno sino también a la clase empresarial vía endeudamiento. La política de proteccionismo industrial era insostenible, pero ¿cuánto del

* Rogelio Gasca es consultor privado, ingeniero químico del IPN, doctor en ciencias en ingeniería y MBA de la Universidad de Stanford. Se ha desempeñado como presidente de Cintra, ex director general de Siderúrgica "Las Truchas", Mexinox, Aeroméxico, Comisión Federal de Electricidad, así como ex subsecretario de Programación y Presupuesto, de Hacienda, de Energía y de Comunicaciones y Transporte (rogeliogasca@gmail.com). Raúl Fuentes es doctor en Ingeniería en Ciencia de Materiales de la Universidad de Stanford y egresado de la Escuela de Físico-Matemáticas del Instituto Politécnico Nacional. Ha sido Director Técnico de CFE y es consultor independiente en energía, infraestructura, ciencia y tecnología. Energía a Debate ofrece esta versión editada del documento "Desarrollo y competitividad" que se puede consultar en la página www.energiadebate.com.mx

Lugar de México en los índices de competitividad del IMD y del WEF

IMD 2006	PIB per cápita US\$2004/hab	Lugar IMD sobre 61	Puntos IMD sobre 100	Gobierno (ver nota)
México	6,397	53	45	-15%
Chile	5,838	24	70	5%
Venezuela	4,260	61	33	-54%
Brasil	3,225	52	46	-21%
Noruega	54,383	12	80	6%
Japón	36,501	17	74	-2%
Singapur	25,002	3	91	2%
Hong Kong	23,641	2	97	6%
Sudcorea	14,226	38	58	-3%
Taiwán	13,447	18	73	2%

Nota: Contribución del gobierno a la competitividad del país



Índice de competitividad 2006 del IMD de Suiza

Índice de competitividad del World Economic Forum, 2005

proteccionismo se debía a la baja competitividad del país? En lugar de atacar el problema de fondo vía la competitividad, se inició una etapa de apertura comercial intensa e indiscriminada que destruyó las cadenas de producción en la mayor parte de los sectores industriales. Es ingenuo suponer que con ese grado de apertura podríamos competir con el primitivo paradigma de nuestras 'artesanías' regionales, lo que pone de manifiesto la falta de un modelo de desarrollo económico coherente.

SE GESTA LA TORMENTA

Hoy día, las altas reservas de dólares del Banco de México se consideran como sinónimo de finanzas sanas. En abril de 2006, la reserva internacional bruta se ubicó en 78,455 millones de dólares (mdd). Durante 2005 creció 9,912 mdd. Sin embargo, la exportación de petróleo crudo y las remesas no son producto de nuestra competitividad. Son efímeros respecto del resto de los componentes de la balanza de pagos. Excluyendo estos componentes, las reservas de Banxico hubiesen caído 38,434 mdd en 2005.

En lo que va del sexenio hasta abril de 2006, la reserva internacional bruta se incrementó en 43,690 mdd, pero la exportación de petróleo crudo fue de 104,400 mdd y las remesas de 76,450 mdd. Eso ilustra la fragilidad de nuestra economía: las finanzas públicas dependen del petróleo y de la deuda, y la paridad depende de las remesas familiares, esto es, de expulsar trabajadores, y no, como se supone, de las exportaciones, ya que estas son superadas por las importaciones.

La deuda de Petróleos Mexicanos (Pemex) se ha duplicado en términos reales (hoy es de 103,679 mdd). Eso se traduce en un

patrimonio negativo de 1,410 mdd, sin considerar el pasivo contingente (que no es deuda hasta que lo es) de los proyectos de pasivos no registrados con financiamiento privado (que fue de 20,777 mdd al cierre de 2004). Considerando la deuda contingente de las importaciones de gas criogénico, la deuda del sector eléctrico pronto podría superar a la de Pemex. Por último, el pasivo laboral del sector público, con servicios médicos, es mayor a 500,000 mdd. Así, vivimos un estancamiento con endeudamiento.

La economía en la situación actual está llena de contrastes, producto de tener un sector público rico en un país pobre. El petróleo, las remesas y la deuda mantienen un peso sobrevaluado que favorece las importaciones pero imposibilita el empleo, lo que expulsa gente e incrementa las remesas en un círculo perverso. De diciembre del 2000, cuando el IMSS registró 13,260,000 de asegurados, a abril de 2006 se han perdido 51,000 empleos formales en México, cuando debieron de haberse creado 5 millones de acuerdo a las promesas. Al no encontrar trabajo, los mexicanos están migrando por millones hacia los Estados Unidos. (Es falso que lo hacen por buscar mejores salarios ya que ese motivo no es algo nuevo). El incremento tan pronunciado en remesas indica que hasta el empleo informal está teniendo problemas y ya no es una válvula de escape efectiva.

Los excedentes petroleros derraman dinero en el sector público: en los 15 años que van de 1988 al 2003, el número de empleados del sector público aumentó un 3%, para situarse en 4.8 millones de empleados. Sin embargo, la nómina y el salario promedio se duplicaron en términos reales. El problema es que en el sector privado los salarios están estancados, amén de que las pensiones y jubilaciones del sector público rebasan en órdenes de

magnitud a las del privado.

Como la oferta de las importaciones es prácticamente infinita no se presenta el conflicto entre oferta y demanda, por lo que las importaciones baratas mantienen baja la inflación. En el fondo, el perenne conflicto entre oferta y demanda lo arbitra el petróleo. Los productos nacionales suben de precio, no por su alta demanda, sino por la baja competitividad nacional y son desplazados por artículos importados en un círculo vicioso que disminuye el empleo, en particular el de la industria. El comercio formal está entre la espada y la pared. Los que pueden se modernizan, importando, y los demás tienden a desaparecer o a unirse al sector informal, que tampoco la tiene fácil. Los más tozudos sobreviven con orgullo, pero sin utilidades. Los beneficios de la globalización, o apertura de mercados, son incuestionables, pero no se le ha prestado suficiente atención al daño que causa cuando la competitividad nacional está rezagada. Nuestras empresas competitivas se expanden, pero en el extranjero.

En suma, tenemos una *petro-globalización sin competitividad*. Las remesas, el petróleo y el endeudamiento nos han convertido en una potencia importadora, situación similar a la de 1982, con la diferencia que las reservas petroleras se están agotando. Esto

explica la paradoja de ser expulsores de emigrantes a la par de tener "finanzas sanas". Por ello, la agenda nacional debería centrarse en el desarrollo y la competitividad nacional, tema en el que salimos mal calificados por falta de un estado de derecho, de infraestructura, de una reforma fiscal con fines de simplificación y no de recaudación, de una reforma energética con fines de competitividad y no de ensanchar los monopolios estatales, de una reforma laboral que incentive el empleo y no a grupos corporativistas, por los resultados negativos en el combate a la corrupción, la inseguridad, etc.

Como en el fondo todo gravita sobre el petróleo, cabe citar el caso de Noruega, país que empezó a producir petróleo en 1971. A los noruegos no les iba mal siendo importadores, pero cuando se convirtieron en exportadores netos, sabedores de que un recurso no renovable no puede ser el sustento del desarrollo, decidieron esterilizar el producto de las ventas del petróleo en su fondo petrolero (ahora fondo de pensiones), que tiene 236 mil millones de dólares para sus 4.6 millones de habitantes y que crece día con día. De esta forma, están transformando petróleo en ahorro sin perder competitividad y su PIB per cápita es ahora de los más altos del mundo, 36% mayor al de EU en 2004, situación que no

En un mundo que demanda cada vez más energía y menos emisiones, el gas natural juega un papel vital. Es abundante y limpio, puede ser producido y transportado de manera segura, y sobre todo, es cada vez más importante para la generación de electricidad. Hoy en día, casi todo el gas natural es transportado cortas distancias para llegar a los consumidores.



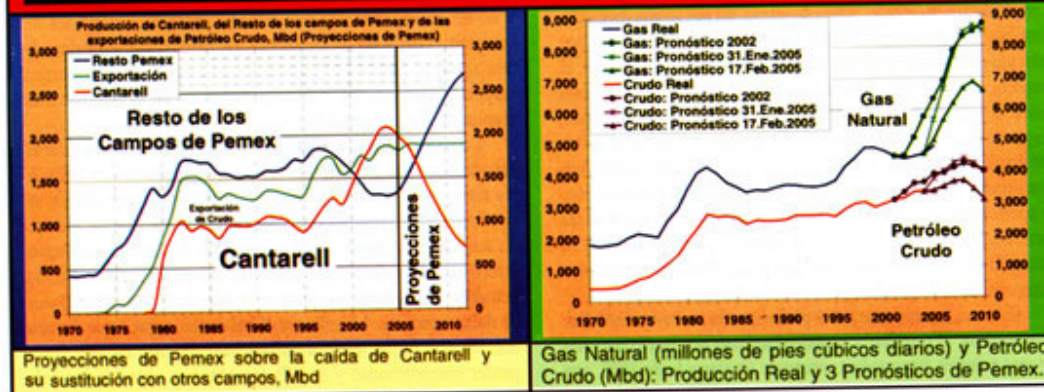
Sin embargo, los principales yacimientos de gas se encuentran bastante alejados de los países que lo demandan. Conforme la demanda mundial de gas se incrementa, el reto es poder transportarlo de manera económica y segura a través de grandes distancias. La solución se encuentra en los principios más elementales de la ciencia, y en su aplicación por medio de tecnologías de vanguardia. Un poco de ciencia: Si se enfría cualquier gas, este se contrae. Si se enfría el gas natural a -162°C , este se torna líquido y se contrae 600 veces su volumen original, de manera que puede ser transportado en barco. A este proceso se le conoce como Gas Natural Licuado (GNL). Este proceso no es nuevo, en realidad se ha venido desarrollando por varios años, pero los ingenieros de ExxonMobil han transformado la escala y el volumen en que el GNL puede ser producido, transportado y regasificado. Gracias a nuestros socios, como por ejemplo, nuestra alianza estratégica con Petróleos de Qatar,

obtenemos una escala de operaciones que hacen el proceso aún más económico. Esto es bueno para los consumidores puesto que nos permite hacerle frente a la creciente demanda de uno de los combustibles más limpios. Los expertos proyectan que para el año 2020, el gas natural representará 25% de la demanda total de energía, y nosotros, como uno de los principales proveedores mundiales de gas, estamos haciendo lo necesario para llevarlo a donde se necesita. www.exxonmobil.com/energychallenges

ExxonMobil

Enfrentando el gran desafío energético mundial.™

Pronósticos de Pemex: Reemplazo de Cantarell (junio 2006) y pronósticos de producción.



va a cambiar cuando se conviertan en importadores.

Exportar petróleo sin reemplazar toda la producción con reservas probadas convierte rápidamente a cualquier país en importador. Si el producto de la exportación no se transforma en ahorro e infraestructura, sino se derrocha en gasto corriente y se usa como colateral para adquirir más deuda y para apreciar la moneda e incrementar importaciones, perdiendo competitividad, el país va directo a una crisis como en 1982. De 1974 a la fecha, hemos exportado 15 mil millones de barriles de petróleo crudo (de una producción de 29 mil millones) con un valor a precios actuales de 480 mil millones de dólares. Como la exportación de petróleo crudo coincide con nuestro estancamiento, cabe afirmar que el mal manejo de los recursos petroleros nos ha perjudicado por no haber corregido las distorsiones de nuestra economía.

Además, con un escenario energético mundial de altos precios y con la caída de la producción de Cantarell en puerta, cabe cuestionar la necesidad de endeudarse para sobreexplotar los yacimientos, vender crudo barato y luego tener que importarlo caro. En México, la preocupación se ha centrado en una posible reducción de los precios del petróleo y se ha asegurado que la producción petrolera se va a incrementar, pero todo indica que los precios del petróleo se van a incrementar –ya que la capacidad de producción mundial de petróleo está llegando a su límite y en poco tiempo el petróleo ligero podría rebasar la barrera de los 100 US\$/barril– y que la producción de Cantarell no va a ser reemplazada, por lo que

el resultado va a ser *una tormenta perfecta*.

Elementos adicionales a la tormenta son una posible subida en las tasas de interés internacionales por el encarecimiento de los energéticos, como en los 70's y 80's, y un endurecimiento en materia migratoria por parte de los Estados Unidos por el posible problema de que la saturación de su infraestructura le impida sostener flujos migratorios considerables. Como se aprecia, con las excepciones del tema migratorio, de la magnitud y de que a diferencia de los 80's no se contará con el recurso petrolero, nada es nuevo: Es un problema realmente añejo que se reduce a la consabida regla de que el desarrollo de un país no puede depender de la explotación de un recurso no renovable.

PRODUCCIÓN Y RESERVAS DE PEMEX

Con la excepción del campo saudita de Ghawar, los campos supergigantes de petróleo en el mundo están en declive. Cantarell es el último campo supergigante encontrado en el mundo. La importancia de los campos gigantes es que la mitad de la producción de petróleo del mundo se produce en poco más de 100 de ellos. Los 212 pozos de Cantarell producen más del 60% del crudo mexicano. Los Estados Unidos producen poco más del doble de Cantarell, pero con medio millón de pozos.

La producción de crudo la determina la velocidad del ciclo exploración-desarrollo-explotación de los yacimientos, la velocidad con la que decae la producción de los pozos y el tamaño de los yacimientos. Como cada vez los descubrimientos son más

Necesitamos más que energía para el futuro. Necesitamos más **energías.**

Una sola forma de energía no garantizará nuestras necesidades para el futuro. Se requerirá de muchas: solar, eólica, hidrógeno, gas natural, y si, también del petróleo. Por ello, estamos invirtiendo \$15 mil millones de dólares en las aguas estadounidenses del Golfo de México para encontrar y producir nuevas fuentes de petróleo y gas. Asimismo, recientemente anunciamos nuestro plan de invertir hasta \$8 mil millones de dólares durante un periodo de 10 años en un nuevo negocio llamado BP Energía Alternativa que utilizará una amplia gama de fuentes de energía para proveer electricidad con bajos niveles de carbono. Es un primer paso.



beyond petroleum®

pequeños y/o más complejos, como los de aguas ultraprofundas, las mejoras tecnológicas apenas son suficientes para compensar la caída de producción de los pozos restantes.

A manera de ejemplo, aún suponiendo que la región de Chicontepec tuviese las reservas para sustituir a Cantarell, el problema sería que en lugar de manejar 212 pozos se requerirían del orden de 100 mil pozos y ese número crecería año con año. Considerando que en 2005 Pemex perforó 742 pozos de gas y petróleo (que incluyen 401 pozos de gas en Burgos) y que en toda la historia de México apenas se han perforado poco más de 20 mil pozos, es obvio que Pemex nunca va a poder sustituir a Cantarell con Chicontepec y que la estructura de la industria petrolera es tan relevante como las reservas y la misma tecnología.

La producción de Pemex se puede dividir entre la de Cantarell y la de todo el resto. Sin Cantarell seríamos importadores de petróleo crudo. Con una reducción en la producción del millón de barriles diarios, nuestra balanza petrolífera sería deficitaria y con una reducción inclusive menor ya estaremos en problemas por el encarecimiento de las importaciones de los demás petrolíferos. Según Pemex, para el 2010 la producción de Cantarell caerá 1 millón de barriles diarios, la que será compensada por una producción adicional del resto de los campos "sujeto a la obtención de los montos de inversión requeridos", como se señala en el boletín de Pemex No. 287 del 8 de diciembre de 2005. En ese boletín aclaran que la producción no caerá 1.5 millones de barriles diarios al cierre del 2008 por una serie de acciones que piensan tomar.

Así, todo depende de si en 4 años Pemex es capaz de adicionar más de un millón de barriles diarios del resto de los campos en producción a más de sustituir el decaimiento natural de esos campos, que de 1997 al 2005 decayeron 480,000 barriles diarios. De las proyecciones anteriores de Pemex, se puede afirmar que es mejor prepararse para dejar de exportar petróleo, porque si ellas fuesen ciertas ahora estaríamos produciendo 4 millones de barriles diarios (ver boletín 39 de Pemex del 20 de febrero de 2003) y estaríamos exportando grandes cantidades de gas natural (lo que sí es creíble es que se logre la autosuficiencia en gas, lo que a su vez es contradictorio con la importación de gas criogénico por parte de la CFE).

El tema de las reservas permitirá abundar sobre el reemplazo de Cantarell, ya que la expansión en producción de 1974 a 1984 se debió al descubrimiento de nuevos campos, literalmente todos los campos actuales, situación muy lejana a la presente donde todos los campos están en declinación y Pemex consume sólo las reservas probadas.

Antes del reporte de Pemex del 31.12.1998 (o 1.1.1999) todas

las reservas se consideraban como probadas, hasta que la SEC (comisión de valores de EU) exigió auditorías externas. En el reporte correspondiente al 2002, la auditoría le quitó el carácter de reservas probadas a una parte de las reservas de Chicontepec. Mención aparte merecen los "descubrimientos" en aguas profundas que, se dicen, son mucho mayores que Cantarell. Lo que no se señala es que se trata de inferencias, esto es, de suposiciones, y que aunque fuesen ciertas (no hay manera de demostrar ni que son ciertas ni que son falsas), desarrollarlas para sustituir a Cantarell tomaría entre 20 y 30 años.

La sobreexplotación de Cantarell hizo perder la noción del significado de un millón de barriles diarios, producción que el mundo entero no fue capaz de añadir en 2005, lo que pone en contexto lo frágil de la oferta petrolera, el significado de Cantarell y la razón de que los préstamos a México fluyan tan fácilmente. En suma, sin nuevos descubrimientos de campos gigantes, la sustitución de Cantarell es punto menos que imposible, pero lo que sí es posible es acelerar la caída de otros yacimientos y terminar en una crisis mucho mayor que la tormenta discutida, no de Pemex, sino de México.

Mientras tanto, de las "reformas estructurales" ni quién se acuerde por los recursos petroleros. Como ocurrió en 1982, el gasto corriente del sector público se ha incrementado mediante deuda, que hay que pagar, y petróleo, que es un recurso no renovable en vías de agotamiento. En realidad, esas reformas fueron concebidas para eliminar renglones de gasto y como fuente de recursos para el sector público vía impuestos o privatizaciones, cuando todas ellas impactan en la competitividad del país y debieron haberse concebido bajo la óptica de impulsar el desarrollo nacional. En la práctica, el gasto aumentó, la competitividad disminuyó y lo que vino salvando en los últimos años a las finanzas públicas de una crisis fue el incremento de las remesas y de los precios del petróleo.

UN PANORAMA PARA REFLEXIONAR

Cualquier crecimiento basado en petróleo, deuda y remesas no es sustentable. Las oportunidades de mejorar el nivel de vida cada vez serán menores, a pesar de tener finanzas sanas. Si los ingresos no están garantizados, aún con cero déficit, siempre se terminará en crisis.

México no cuenta con un modelo de desarrollo y ni se oye que sea prioridad tenerlo. La falta de cohesión social, cultural y económica es un obstáculo para enterrar el pasado y construir un futuro en que todos, gobierno y sociedad, nos subordinemos al desarrollo. Por ello, la reforma educativa debería también enfocarse en la competitividad para el desarrollo nacional, elimi-

nando los estereotipos que nos dividen y exaltando la virtud de que todos empujemos para el mismo lado.

Lo aquí expuesto habría que verlo en perspectiva, ya que se tiende a olvidar que a los países que ahora son desarrollados les tomó cientos de años el lograrlo. Nos queremos comparar con los tigres asiáticos sin ver que China fue un imperio por más de mil años, que la India fue la joya de La Corona por más de un siglo y que ambos fueron de los países más ricos del mundo. No es sorpresa que los países orientales progresen con su perseverancia y templanza. La clave para desarrollarnos es entender que el desarrollo no es un índice, sino una virtud.

No hay recetas fáciles para el desarrollo, sólo hay una menos difícil que la otra. Intentar la transformación completa y simultánea implicaría un cambio drástico en la Constitución federal y las estatales, además de crear, eliminar y modificar gran cantidad de leyes y quitar derechos adquiridos, lo cual es poco viable. Lo peor es que ni siquiera sabríamos cómo hacer para que todo el país cambie simultáneamente sin rupturas para llegar al desarrollo desde dónde estamos, amén de que no llegaríamos a un consenso sobre ello que no resulte en ensanchar los cotos de poder y con ello empeorar el problema.

La última reflexión concierne a las crisis, que también representan oportunidades de cambio. Si la siguiente administración logra establecer el desarrollo como objetivo nacional perenne, será un triunfo, porque se estarían atacando las causas y no los síntomas de las crisis recurrentes. Mientras que el cambio estructural debe ser gradual, el cambio de paradigmas hacia la competitividad y el desarrollo debe ser abrupto, y a todos nos debe quedar clara la necesidad de ceñirnos a ese objetivo nacional.

Finalmente, una propuesta concreta: crear zonas autónomas independientes donde se pueda iniciar sin vicios ni herencias y que constituyan una alternativa real de desarrollo. Construir varios paraísos de la competitividad (sin petróleo ni monopolios) que atraigan, retengan y creen capital y talento. No se trata de mega parques industriales, porque el problema va mucho más allá de la infraestructura y los incentivos, que luego serán destruidos por falta de competitividad, lo que ya ha ocurrido. Se trata de zonas autónomas por excepción constitucional. Si hacemos nuestra tarea le estaríamos dando una solución parcial al enorme problema migratorio, lo que garantizaría también la aportación de capital y todo lo necesario en un esfuerzo compartido. ●



Presente en toda la cadena de valor de la industria petrolera

Servicios para la Exploración y Producción de Petróleo y Gas



PTD Servicios Múltiples



ENX Compresors



Geocientíficos Mexicanos

Ubiquenos en el
Primer Congreso y Exposición
Internacional del Petróleo en México
Cancún, QR,
del 30 de agosto al
03 de septiembre de 2006

Operaciones Marinas



Constructora Subacuática DIAVAZ



DeepOcean
SURFACE SERVICES



Ingeniería Subacuática

Comercialización de Gas Natural



Compañía Mexicana de Gas



Distribuidora de Gas de Occidente

ALIANZAS ESTRATÉGICAS

Plantas Industriales



Duro Felguera

Estudios Geotécnicos del suelo marino



Fugro-Chance de México

Proyectos MDL Bonos de Carbono



Av. Revolución 468, Col. San Pedro de los Pinos, C.P. 3800 México, D.F.
Tel. (55)50-62-13-00 | e-mail: info@diaz.com | www.diaz.com

Problemas y retos de la exploración y producción en Pemex

Pemex Exploración y Producción (PEP) tiene una amplia cartera de proyectos por emprender ante el desafío de restituir las reservas y mantener la producción de petróleo crudo.

SALVADOR ORTUÑO ARZATE*

En los últimos años, las reservas petroleras del país han tenido notorios y preocupantes descensos. Al primer semestre de 2006, las reservas probadas de hidrocarburos se estiman en menos de 16,000 millones de barriles de petróleo crudo equivalente (bpce); mientras que para el año inmediato anterior (2005), las reservas probadas se habían estimado en 16,469.6 millones de bpce, según el Anuario Estadístico de Pemex Exploración y Producción (PEP). Por otro lado, las reservas probadas de gas natural al 1 de enero de 2006 ascendían a 14,557 billones de pies cúbicos, siendo las principales cuencas productoras las de Burgos y Veracruz.

La reserva total de hidrocarburos daría un monto de 46,417.5 millones de bpce para 2006; sumando las tres categorías: reserva probada: 16,469.6 millones de bpce; probable: 15,788.5 millones de bpce; y posible: 14,159.4 millones de bpce. Estos montos de reserva probada de petróleo y de gas natural podrían dar un periodo de autonomía energética para México de 10 años para el petróleo y de aproximadamente 7 años para el gas. Todo esto, desde luego, bajo las condiciones actuales de producción, precios, tecnología y ausencia de incorporación de nuevas reservas probadas en los siguientes años.

LA PLATAFORMA DE PRODUCCIÓN

La producción nacional de petróleo crudo fue de 3,333,000 barriles por día (b/d) de petróleo en el 2005. Esta producción diaria representa más de 1,250 millones de barriles anuales de petróleo. Los planes gubernamentales pretenden aumentar la producción a más de 4,000,000 b/d en los próximos años. Por otra parte, la producción de gas actual es de 4,818 millones de pies cúbicos

diarios (pc/d); y según los planes de Pemex esta producción podría ser mayor, alcanzando los 7,000 u 8,000 millones de pc/d, hacia el final de la década. Estas metas parecen imposibles de alcanzar, por ahora, en el estado en que se encuentra la industria petrolera.

Para reponer óptimamente los montos de petróleo extraído de los yacimientos mexicanos, es necesario tener una capacidad de reposición del 100%, es decir, incorporar como reserva probada cerca de 1,250, millones de barriles anuales. Sin embargo, actualmente, según los datos publicados por Pemex, la reposición de reservas probadas es sólo cercana al 10%, lo cual indica que se está minando la riqueza petrolera del país, sin tener el cuidado de una adecuada gestión para preservar los recursos y asegurar, para el futuro, la capacidad y la autonomía petrolera. La reserva probada actual no alcanzaría para los próximos diez años.

Así, las perspectivas a largo plazo de mantener o elevar las plataformas de extracción y de exportaciones serán altamente dependientes de la efectiva incorporación de nuevas reservas y las mejoras en la infraestructura productiva, así como de una efectiva exploración en las áreas terrestres remanentes y hacia aguas profundas del Golfo de México.

Por otro lado, la declinación de Cantarell es inminente. Sus efectos ya se notan en la producción descendente en 2006, previéndose una disminución hasta 1,700,000 b/d para el resto de 2006 e incluso a 1,600,000 b/d en el 2007. Cantarell, el campo marítimo más grande del mundo en producción, aporta ahora dos terceras partes de la producción de Pemex, asistido por la inyección de nitrógeno procedente de una planta cuyo costo fue de mil millones de dólares, construida por un consorcio transnacional.

Los especialistas de PEP y del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) consideran que a partir de 2006 dará comienzo una constante

*Doctor en Geología, Exploración Petrolera y Recursos Energéticos por las Universidades de Pau et des Pays de l'Adour y Pierre et Marie Curie, de Francia. Fue investigador invitado en el Instituto Francés del Petróleo en París, Francia, durante 1998 y 1999. Actualmente es investigador y coordinador de proyectos de investigación en el Instituto Mexicano del Petróleo (sortunoa@imp.mx). Este texto forma parte del documento RESCATAR LA INDUSTRIA PETROLERA MEXICANA que se puede consultar en la página de internet www.energiaadebate.com.mx

Nuestro nombre lo dice todo

Servicios a la perforación petrolera



Registro de Hidrocarburos



Monitoreo continuo de parámetros de perforación en tiempo real

Control geológico y servicios aplicados a la exploración y perforación petrolera

Sistema de transmisión satelital de datos



Estudios de geología y estratigrafía



Análisis petrográfico y petrofísico

Procesamiento y análisis de muestras geológicas y de fluidos en pozos

Más de 700 pozos registrados.
Nuestro conocimiento de la geología de las cuencas petroleras en la Región Norte es nuestra mejor carta de presentación.

Operación continua en la Cuenca de Burgos desde 1995



THE MUDLOGGING COMPANY MÉXICO

INFORMACION PRECISA, CONFIABLE Y OPORTUNA

Visite nuestras páginas Web www.mudlog.com.mx y www.mudloggingco.com o contáctenos:

Oficinas México
(55) 5688 00 10

Oficinas Reynosa
(899) 1401248

Oficinas Poza Rica
(782) 8227734

Houston
(713) 466 74 00

declinación de la producción petrolera del país, que podría comenzar con una disminución estimada en 6% en el 2006, 17% para 2007 y una caída de 29% para 2008. Es decir, México disminuiría paulatinamente su plataforma de producción con el riesgo de un impacto en su economía y estabilidad.

Por otra parte, la plataforma de exportación es de 1,800,000 b/d, lo cual se contrapone al aumento constante de la demanda interna de crudo, así como de la demanda de petrolíferos para el mercado nacional, los cuales se complementan con significativos montos de importación. ¿Cuáles podrían ser las estrategias adecuadas ante esta situación?

En cuanto a la exploración en aguas profundas en el Golfo de México, hasta 2004 el gobierno había invertido alrededor de 10 mil millones de dólares (cerca de 110 mil millones de pesos) en este rubro. Esto indica que se han destinado alrededor del 25% de todas las inversiones de PEP a esa exploración. Pemex inició la exploración en aguas profundas hace más de 10 años con la perforación de algunos pozos en diferentes regiones; Área Perdido con Pep-1; la Marina con Ayín-1, Tabscoob-1, Chuktah, Nab-1, Noxal-1 y cuatro nuevos pozos que seguirán en breve). Sin embargo, será necesario alternar las actividades exploratorias en aguas profundas con las realizadas en tierra y en aguas someras, donde aún se dispone de un potencial elevado.

RETOS Y PROYECTOS ESTRATÉGICOS

Los retos y proyectos estratégicos de PEP para los próximos años son:

1. Exploración petrolera para la evaluación del potencial petrolero y la incorporación de reservas en todo el país:

- Desarrollar la actividad exploratoria en la totalidad del territorio nacional con posibilidades (sólo se ha explorado eficientemente cerca del 20%).
- Evaluar urgentemente el potencial petrolero de todo el país e incorporar reservas.
- Desarrollar tecnologías y procedimientos tecnológicos más eficaces en exploración petrolera.
- Incrementar el ritmo de reposición de reservas de bajo costo:



1) reponer 75% y reducir costo 25% a 2006; 2) reponer 95% de producción a 2010.

2. Intensificación de la exploración por Crudo Ligero Marino:

- Desarrollo más intenso de las actividades exploratorias en las áreas de Coatzacoalcos Marino, Campeche Poniente y otros de la Región Marina Suroeste.

3. Desarrollo de los campos en las provincias de crudos pesados:

- Intensificación y desarrollo de las actividades exploratorias en las áreas de producción de crudos pesados como Ku-Maloob-Zaap y otras áreas cercanas en la Región Marina (Sihil).

4. Reactivación de la explotación de campos maduros:

- Elevar la baja productividad de estos campos, los cuales presentan problemas por gestión inadecuada de la explotación, agotamiento, contaminación por recuperación mejorada, etc.
- Incrementar y desarrollar los procedimientos tecnológicos innovadores para aumentar el factor de recuperación de los campos maduros, (el 48% de la producción mundial proviene de campos maduros de más de 30 años de explotación). Los campos maduros que requieren atención urgente son:

Explotando áreas al límite

Complejo A. J. Bermúdez, Jujo-Tecminoacán, Abkatún-Pol-Chuc, Poza Rica, Área Cinco Presidentes y Cantarell.

5. Exploración y explotación en Chicontepec:

- Explorar y explotar estos yacimientos que poseen características *sui generis*: Son yacimientos estratificados de características petrofísicas de gran variabilidad vertical y horizontal, donde su declinación suele ser exponencial con bajo factor de recuperación (cerca del 7 %); la presión de yacimiento es muy cercana a la presión de burbuja y baja permeabilidad.
 - Desarrollar metodologías para la recuperación mejorada y la optimización de los factores de recuperación, (al menos, a más del 20%).
- ## 6. Procesamiento y manejo de crudos pesados:
- Desarrollar y asimilar la tecnología necesaria para el procesamiento y manejo de crudos pesados y ultrapesados, los cuales son actualmente los mayoritarios, y aumentarán en el futuro su proporción en los crudos producidos en el país.

Se requieren tecnologías innovadoras para explotar, acondicionar, transportar y procesar, con el propósito de maximizar la rentabilidad de los proyectos de inversión.

7. Exploración y producción de gas natural:

- Intensificar la exploración y producción de gas natural en las cuencas de Burgos y Veracruz.

8. Exploración y explotación en aguas profundas:

- Explorar y evaluar las áreas prospectivas situadas en aguas profundas de los mares territoriales, (más del 50% de los recursos prospectivos se encuentra en aguas profundas del Golfo de México). En una etapa inicial, el objetivo serán los recursos prospectivos en la Región Marina, donde se calcula la existencia de cerca del 33% de los recursos.
- Incrementar y desarrollar las capacidades tecnológicas en la exploración y explotación de hidrocarburos en aguas profundas, tanto en recursos humanos como infraestructura.
- Buscar la capacitación y formación de equipos y compañías nacionales para la exploración en aguas profundas. ●

Desde que comenzó la producción en serie de automóviles, los productores de combustible y los fabricantes de motores hemos realizado una búsqueda constante para mejorarlos. Juntos hemos obtenido impresionantes resultados.

Desde 1970 hemos duplicado el rendimiento de gasolinas en los automóviles nuevos y reducido su emisión de

contaminantes en 95%. Estos resultados han sido simultáneos con un incremento del 100% en el parque vehicular. La búsqueda no se detiene. Al igual que en la mayoría de las compañías productoras de combustibles, en ExxonMobil estudiamos la manera de impulsar a los automóviles del futuro. No por ello descuidamos el presente.

Continuamos buscando maneras de mejorar los vehículos de combustión interna, y de crear una nueva generación de combustibles más limpios y eficientes. Una pequeña mejora en estos motores podría tener un impacto más significativo e inmediato en la reducción de emisiones que las alternativas que se exploran para el futuro. Si se mejorara la eficiencia de todos los autos nuevos en tan sólo 10%, las emisiones de CO₂ que se evitarían a escala mundial – en un periodo de 10 años – serían mayores que las emisiones anuales de CO₂ que actualmente producen todos los



vehículos en los Estados Unidos y Canadá. Desde que vendimos nuestro primer litro de gasolina hemos estado a la vanguardia en el desarrollo de combustibles. En el futuro los combustibles seguirán evolucionando, pero nuestro compromiso para mejorarlos se mantendrá constante. www.exxonmobil.com/energychallenges

ExxonMobil

Enfrentando el gran desafío energético mundial.™

Reorientar la agenda petrolera

Frente a la declinación de Cantarell, los especialistas del país en materia de exploración y producción enfrentan una difícil agenda de trabajo.

DAVID SHIELDS*

La declinación de Cantarell empieza a ser mayor que el incremento neto de la producción en los demás yacimientos del país. Si bien el cenit o máximo histórico de la producción petrolera nacional se dio en octubre del 2004 – 3,451,000 barriles diarios (b/d) – es apenas ahora cuando se observa una disminución clara de la producción petrolera del país.

Cantarell alcanzó su máximo nivel de 2,132,018 b/d (también en octubre del 2004) y ahora produce menos de 1,800,000 b/d, con la probabilidad de que la producción caiga a 1,700,000 b/d o menos para fin de año y a niveles mucho menores en años subsecuentes. Estudios de Pemex Exploración y Producción (PEP) indican que la producción estará cerca de 1,000,000 b/d o quizás menos a fines de la década.

Siendo Cantarell un supergigante, no será posible, más que en una mínima medida, compensar su declinación con la producción de otros yacimientos. Muchos técnicos de PEP consideran que los proyectos Ku-Maloob-Zaap (KMZ) y Crudo Marino Ligero no tienen mucho más que dar, si bien PEP proyecta construir 100 plataformas más en KMZ y afirma poder elevar su producción a 800,000 b/d a fines de la década, desde niveles recientes de 420,000 b/d.

Mientras tanto, la región de Chicontepec es un albur y las aguas profundas siguen siendo una lejana esperanza. Chicontepec plantea dificultades geológicas *sui generis* y los técnicos de PEP aún no han identificado con qué tecnologías se podrá explotar esa región masivamente y obtener buenos resultados. En el caso de las aguas profundas, al margen del problema inmediato de la falta de equipos de perforación en el mercado, todo indica que se podrán lograr resultados relevantes, en términos de volúmenes de producción, sólo dentro de 20 años.

INVERSIONES 2007-2009

No obstante, funcionarios de Pemex han afirmado que Chicontepec y aguas profundas serán sus dos máximas prioridades hacia delante. En una versión preliminar de Programa de Inversiones de PEP para el período 2007-2009, presentado en julio pasado, se plantea que las inversiones en producción en ese lapso se destinarán a cinco proyectos prioritarios. Chicontepec recibirá la mayor inversión, con 5,872 millones de dólares. En segundo lugar está KMZ, con 4,293 millones. Cantarell se encuentra relegado al tercer lugar, con 3,386 millones. La Cuenca de Burgos recibirá 2,583 millones y el proyecto Crudo Marino Ligero, 1,396

millones. Mientras tanto, PEP destinará 5,562 millones de dólares a la exploración y, de ese monto, 1,600 millones serán para aguas profundas.

DIVERSIFICAR PROYECTOS

Por lo tanto, la política más lógica y sana será tratar de avanzar en muchos frentes al mismo tiempo y diversificar la cartera de proyectos de exploración y producción de hidrocarburos. PEP deberá aspirar a desarrollar muchos yacimientos, tanto en tierra como en aguas someras y profundas, los cuales, en conjunto, podrán mitigar, en cierta medida, la declinación de Cantarell y de algunos otros yacimientos. Las opiniones de muchos ingenieros de PEP tienden a converger sobre este punto y el análisis de Salvador Ortuño, publicado en esta edición, sintetiza las opciones en ocho tipos de proyectos.

Asimismo, como se observa en la gráfica que acompaña este artículo, el área de planeación de Pemex Exploración y Producción (PEP) cuenta con una cartera amplia de proyectos, algunos ya en marcha y otros potenciales, que atiende todas las fases de su negocio: exploración, desarrollo, declinación y mantenimiento, recuperación secundaria y mejorada.

No les faltará trabajo a los especialistas de PEP en los próximos años. Deberán evaluar los yacimientos que están en fase

* Periodista, consultor en materia de energía y autor del libro "Pemex, la reforma petrolera" (Editorial Planeta), del libro blanco "Pemex: Problems and policy options" para la Universidad de Berkeley, California, y numerosos estudios sobre Pemex y políticas públicas en México. Es licenciado en filosofía y letras por la Universidad de Strathclyde, Escocia, y director general de esta revista. (energia_adebate@yahoo.com.mx)



GLOBAL DRILLING FLUIDS DE MEXICO

S.A. de C.V.

En fluidos de perforación, **EL MEJOR**

Una empresa cien por ciento mexicana,
con tecnología de punta
y servicio especializado en:

- **Control de sólidos**
- **Asesoría en aplicaciones especiales para Fluidos de Perforación**



Empresa con:

- **Respuesta rápida.**
- **Experiencia.**
- **Innovación tecnológica.**

Ing. Juan Rivero Loaiza
Director General

Ing. Alfredo Coppel Salcido
Presidente

Blvd. Manuel Avila Camacho No. 36 piso 17
Col. Lomas de Chapultepec. México, D.F. C.P. 11000 Tels: 5520-9066 / 5520 - 9253 / 5520 - 8087

de exploración, ya sea en la identificación del potencial o en la etapa de incorporación de reservas, para ver cuáles realmente ofrezcan rentabilidad y merezcan mayores recursos de inversión que la ciudadanía deba pagar con sus impuestos. Asimismo, deben evaluar la cartera proyectos en declinación y mantenimiento para ver a cuáles se deben destinar recursos para recuperación secundaria y mejorada.

Se observa en la gráfica que existe un gran número de proyectos de exploración ya señalados. Además, PEP ha identificado miles de localizaciones susceptibles de ser perforadas, por lo que habría que aprovecharlas e impulsar la perforación lo más posible, pero sin soñar con hallar otro supergigante. Habrá que definir los mejores proyectos y llevarlos a la fase de producción lo antes posible para compensar lo más posible la caída de Cantarell, pero sin que ello implique ir en contra de las buenas prácticas de la industria y la sustentabilidad en la operación de los yacimientos. En esa tarea, también habrá que aprovechar al máximo el conocimiento técnico de los ingenieros de PEP en cuanto a la geología y otras disciplinas geocientíficas.

El reto es mayúsculo en cuanto al desarrollo de tecnologías. Habrá que desarrollar y aplicar tecnologías que identifiquen de una manera más precisa las estructuras o trampas que contengan hidrocarburos, que incrementen el factor de recuperación en campos maduros cuya

productividad es baja, y que permitan explotar, transportar, manejar, acondicionar y procesar crudos extrapesados –como los de KMZ– a fin de que los proyectos de inversión sean rentables. En este sentido, hay un reclamo justificado de que PEP desarrolle más tecnologías propias, con el apoyo del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP).

El próximo gobierno enfrentará tiempos difíciles por la caída de Cantarell que se avecina. También porque, como país, tenemos la difícil tarea de alcanzar consensos, ponernos de acuerdo sobre cómo proceder y, además, redefinir los alcances y los objetivos de nuestra industria petrolera, incluyendo cambios jurídicos en la medida en que sean necesarios. Para avanzar en estas tareas, será importante que

los dirigentes del sector no exageren cifras y resultados de los proyectos, ya que esta práctica sólo desorienta a la opinión pública y dificulta el diagnóstico y la toma de decisiones sobre el futuro de la industria.

Como reflexión final, habría que subrayar que ya no se podrá seguir aplicando una política depredadora de los yacimientos con el fin de generar petrodólares, la cual –como lo argumentan Rogelio Gasca y Raúl Fuentes en esta edición– es insostenible y es negativa para la competitividad y la productividad del país. La exportación del petróleo distorsiona la economía. La exploración y la explotación del petróleo sólo será el mejor negocio de México, en la medida en que todavía haya proyectos rentables por realizar y el crudo se procese en el país. ●



1^{er.} Congreso y Exposición Internacional del Petróleo en México

Oil and gas in Mexico
International Conference and Exhibition
August 30th through September 3rd, 2006



Cancún, Quintana Roo



30 de agosto al 3 de septiembre de 2006
www.congresodelpetroleo.com



Tels.: 5559-0866, 5559-1092 y 5559-2201
ventas@grupoalba.com.mx
abemal@grupoalba.com.mx
www.grupoalba.com.mx



Patrocinadores:

HALLIBURTON



Schlumberger

"Más de un Siglo de Energía para el Mundo"

Pemex: una apertura disfuncional

En el libro *¿Hacia la integración de los mercados petroleros en América?*, la autora argumenta que, a pesar del discurso de apertura del sector, el monopolio persiste y provoca distorsiones, perjudicando a los actores privados y a los usuarios finales.

ISABELLE ROUSSEAU*

Pasivos de todos tipos – ambientales, laborales, jurídicos– obstaculizan poner en marcha estrategias que podrían dar nueva vitalidad a la industria petrolera, tales como las fusiones, las adquisiciones, las alianzas estratégicas, la desincorporación de activos no productivos, y el desarrollo de nuevas áreas.

Por otro lado, el papel monopolístico de Petróleos Mexicanos (Pemex) en los segmentos de la industria que pretenden abrirse ha sido contraproducente a los objetivos buscados.

PETROQUÍMICA

Las licitaciones emitidas en 1998 para vender algunos complejos petroquímicos representan un caso paradigmático de esta situación: Sin entrar en el debate para evaluar la justificación (o no) de estas licitaciones, es de reconocerse que fenómenos tales como los pasivos ambiental y laboral –aun cuando no hayan sido decisivos para declarar desiertas las licitaciones– han jugado un papel cuyo peso está por evaluarse. Por otra parte, las diversas imprecisiones jurídicas y la falta de claridad del marco reglamentario sobre la existencia y operación de los complejos petroquímicos, reforzaron quejas o miedos (impugnación, amparos, controversias

jurisdiccionales y territoriales) de los posibles compradores.

Pero sobre todo, uno de los mayores obstáculos a la venta de complejos petroquímicos en 1998 y 1999 fue la falta de garantías que daba Pemex a las compañías compradoras acerca del abastecimiento seguro, en términos de volumen y de precios competitivos, de crudo y gas.

SERVICIOS MÚLTIPLES

Los contratos de servicios múltiples (CSM) brindan otro ejemplo. A pesar de la insistencia de la administración en afirmar su legalidad, muchos, como Juan Carlos Boué, piensan lo contrario:

Estos contratos están al margen de la legislación vigente porque (...) la fórmula de remuneración de los contratistas está ligada al precio del mercado de los hidrocarburos y no al precio de los insumos que se utilizaron en su producción, y es ésta justamente la característica quintaesencial de un contrato de riesgo compartido.¹

La participación en estas licitaciones fue menor a la esperada por Pemex. Sin duda, el ambiente sobrepolitizado y la ausencia de fuertes garantías jurídicas propiciaron esto. Aun y cuando no prospere la demanda en contra de Repsol, emitida por un equipo encabezado por el senador Manuel Bartlett, atestigua la fragilidad del

entorno jurídico de estos contratos.

TRANSPORTE DE GAS

Pero quizás el mayor problema resida en el papel monopolístico que Pemex logra conservar en los segmentos destinados a la apertura. Las cuestiones del transporte y comercio del gas natural ejemplifican esta situación. Aunque ante diversas comunidades de inversionistas Pemex maneja un discurso de apertura, en la práctica utiliza diversas estrategias que impiden la participación efectiva de los particulares.

Éstos han expresado su inquietud en las diferentes consultas públicas que se efectuaron; de antemano conocían sus restricciones y desigualdades frente a una empresa que sólo con dos permisos de acceso abierto, por su monopolio natural en el Sistema Nacional de Gasoductos (SNG), controla 83% del total de las redes de transporte en esta categoría. Hasta ahora, sólo dos de los grandes transportistas que participaron en el proceso de consultas públicas han solicitado un permiso a la Comisión Reguladora de Energía (CRE)

El tema de la comercialización es todavía más significativo. La posibilidad de operar conjuntamente el monopolio legal en la producción y venta de gas natural por mandato constitucional y el monopolio natural en el SNG le conceden a Pemex

*Doctora en Sociología, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales (EHESS), París. Profesora e investigadora del Centro de Estudios Internacionales de El Colegio de México. Actualmente es responsable de un proyecto de investigación auspiciado por el Conacyt: "Las transformaciones de la política petrolera en México en el marco de la industria globalizada". (irouss@colmex.mx). Texto tomado del libro *¿Hacia la integración de los mercados petroleros en América?* recién publicado por El Colegio de México.

gran poder de mercado y una posición privilegiada en la comercialización. Como lo señala Gilda Balvanera:

En los primeros años posteriores a la reforma, algunas empresas de comercialización tuvieron la intención de participar en el mercado, pretendiendo brindar a sus clientes diversos servicios físicos y financieros que favorecieron las condiciones de compra del gas natural. En el corto plazo, estas empresas se retiraron del mercado ante la imposibilidad de competir con Pemex.²

Según Balvanera, esta situación de monopolio provoca distorsiones mayores. Si se toma en cuenta su limitado margen de maniobra, algunos transportistas privados han aplicado una estrategia cooperativa con Pemex: han optado por aliarse con la empresa en proyectos específicos (coinversiones – es el caso de Gasoductos de Chihuahua, una alianza entre El Paso Natural Gas y Pemex). Con esta estrategia, Pemex asegura su condición de monopolio en el transporte mientras sus socios –competidores potenciales en la comercialización– realizan buena parte de las inversiones. Por otro lado, es una buena manera para que los inversionistas participen en el segmento de transporte: les permite eliminar posibles restricciones en materia accionaria (en caso de ser una empresa extranjera) y aprovechar parte de la especialización funcional de Pemex en la industria. Sin embargo, en la lógica de la CRE, estos vínculos ofrecen una señal equivocada para los inversionistas: brindan la idea de que solamente asociándose con Pemex es posible participar de manera exitosa en el segmento de transporte.

Adicionalmente, a pesar de la existencia de 16 interconexiones en la frontera norte, Pemex tiene un papel



ESTA NUEVA EDICIÓN CONTIENE TEXTOS DE DAVID GARIBAY, SERGIO BENTO OSORIO, SUSANA CHACÓN, ALICIA PUYANA MUTIS, BENJAMÍN GARCÍA PÁEZ, ANGEL DE LA VEGA NAVARRO, JUAN CARLOS BOUÉ, ANDRÉ FURTADO Y CÁSSIO DA SILVA, JESÚS MORA, NICOLÁS FOUCRAS, PHILIPPE FAUCHER, SARAH MYRIAM MARTIN-BRULÉ Y ACHRAF BENHASSINE.

preponderante en el control de las importaciones de gas en la frontera norte (lo sigue teniendo a pesar de que desde agosto de 1999, como parte de los compromisos del TLCAN, se eliminó el arancel por concepto de importación de gas natural proveniente de Estados Unidos o Canadá, del cual sólo Pemex estaba exento).

Por un lado, los ductos privados no se encuentran conectados al SNG por lo que no representan competencia para la empresa paraestatal. Además, no es factible

el acceso de gas importado por terceros mediante el SNG puesto que Pemex mantiene saturada la capacidad de los ductos de importación en la frontera.

Al eliminar la competencia, las estrategias de Pemex afectan no sólo a sus potenciales competidores sino también a los usuarios finales. ●

1) Véase texto en el libro citado.

2) Gilda Balvanera, "La reforma de la industria del gas natural", tesis de licenciatura, El Colegio de México, 2006.



Tercer Foro Informativo sobre normatividad en el sector del gas natural

La Asociación Mexicana de Gas Natural efectuó el Tercer Foro del Comité de Capacitación y Normas para presentar a las empresas relacionadas con este sector los avances en las revisiones de proyectos de Normas Oficiales Mexicanas (NOM), Normas Mexicanas (NMX) y la promoción de nuevos equipos, así como dar a conocer los proyectos y avances tecnológicos que se están desarrollando con la finalidad de impulsar la industria del gas natural.

De esta forma, se llevó a cabo el análisis y avances sobre la revisión del proyecto de norma 002-SECRE-2005 que trata sobre las instalaciones de aprovechamiento de gas natural y el propósito de homologarla con la NOM-004-SEDEG-2004, que se refiere a las instalaciones de aprovechamiento de gas LP, diseño y construcción.

También se abordó el proyecto de norma 003-SECRE-2004, misma que establece los requisitos que deben cumplirse en el diseño, construcción, pruebas, inspección, operación, mantenimiento y seguridad de los sistemas de distribución de gas natural y de gas LP por ductos.

Esta norma, que es aplicable desde el punto de transferencia del transportista al distribuidor hasta la salida del medidor del usuario final, se propuso como punto total, que toda tubería que conduzca gas debe ser objeto de una prueba de hermeticidad antes de ser puesta en servicio, incluyendo reparación, modificación o alteración que afecte la integridad mecánica del ducto. Dicha prueba debe ser realizada por personal capacitado.

Al abordarse el *Plan Director para Atender Incidencias en Sistemas de Distribución de Gas Natural*, se reiteró que el objetivo es establecer los mecanismos de atención de emergencias que consideren las fases de prevención, auxilio y recuperación en los incidentes ocasionados por el uso del gas natural.

En este punto se dijo que se ha avanzado en desarrollar los sistemas de alerta necesarios en caso de contingencia y las acciones coordinadas a realizar (antes, durante y después)



En la gráfica aparecen el ingeniero Jorge Rebolledo Costes, director general de la Asociación Mexicana de Gas Natural y la licenciada Iris Bonilla, de la Comisión Reguladora de Energía.

de un incidente de gas natural por las instancias involucradas y el público usuario del gas natural.

Con el Plan Director se pretende informar a la población en general sobre el funcionamiento de una red de gas natural, a fin de que pueda comprender aspectos más profundos relacionados con las actividades que se deben llevar a cabo durante una emergencia, según el ámbito en que se presente.

En cuanto al proyecto de Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-117-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones de protección ambiental para la instalación y mantenimiento mayor de los sistemas para el transporte y distribución de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso, que se realicen en derechos de vía terrestres existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, se puso de relieve que los sistemas de conducción de hidrocarburos han crecido considerablemente en los últimos años, y se prevé un incremento cada vez más acelerado, y con ello, efectos colaterales a considerar.

De acuerdo a cifras de PEMEX, está por concluir la vida útil de más de 10,000 km de tubería cuyo retiro y manejo, de



Ing. Jorge Sandoval Toscano,
Gerente de Capacitación
y Normas de la AMGN.



Ing. Marco Antonio Espinal,
Comisión Reguladora
de Energía



Lic. Jesús Navarro Tajonar,
SEMARNAT.



El director general de Multitubo, licenciado Ezequiel Hurtado García, aparece acompañado por los ingenieros Rafael Becerril y Amado López Jiménez, durante la presentación de sus productos para la industria del gas natural.

acuerdo a lo especificado en la norma vigente, ocasionaría un impacto ambiental considerable.

Lo anterior ha motivado al Comité de Capacitación y Normas de la AMGN a proponer la revisión y la modificación de esta norma con el propósito de actualizar su fundamento jurídico y sus especificaciones técnicas en razón del crecimiento de la actividad de transporte y distribución, así como de los aspectos tecnológicos y de seguridad ambiental que se requieren.

Otro tema que se abordó fue la intención de modificar la norma mexicana NMX-E-043-SCFI-2002, que tiene que ver con las especificaciones de los tubos de polietileno(PE) para la conducción de gas natural (GN) y gas licuado de petróleo (GLP), y en la que la Asociación Mexicana de Gas Natural propuso contemplar nuevas tecnologías para un mejor control del espesor de pared de los tubos, para elevar la

seguridad, estándares de calidad y sugerir el tipo de medición más confiable.

En lo referente a la NOM-129-ECOL-2006, que establece las especificaciones de protección ambiental para la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono de redes de distribución de gas natural que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios y como resultado de la mayor demanda de gas natural, se espera que la infraestructura de distribución se duplique en los próximos cinco años, por lo que se ha considerado necesario actualizar dicha norma con el objeto de prevenir y controlar los impactos en el medio ambiente por la realización de dichas obras.

Durante el foro la empresa Multitubo presentó un nuevo producto para el mercado de gas natural consistente en tubo multicapas PE-AL-PE (polietileno de alta densidad y aluminio) de alta protección contra la corrosión, resistencia al calor, gran flexibilidad y ahorro en un 70% en tiempo de instalación, entre otras virtudes.

El Comité de Capacitación y Normas está integrado por representantes de las Secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Gobernación, Energía así como de la Comisión Reguladora de Energía, permisionarios de distribución (Gas Natural México, MaxiGas, Tractebel y Ecogas) y fabricantes (Nacobre, Plexco), la Unidad de Verificación (Bugasa), entre otros, y quienes intervinieron en varias sesiones de trabajo para proponer modificaciones a la normatividad que rige a este sector, siempre velando por reforzar los mecanismos de seguridad y operatividad de la industria del gas natural.

El Tercer Foro Informativo se llevó a cabo en la Sala Mario Molina de la SEMARNAT.



Ing. Gloria Marban Vázquez,
CNCP, A. C.



Ing. Ricardo Ambros Segundo,
PLEXCO.



Biol. Martha S. Niño Sulikowska,
SEMARNAT.



Ing. Edgar Herrera Mendoza,
MaxiGas Natural.

Redefine Estados Unidos su seguridad energética

Ante el petróleo más caro y los riesgos inherentes al suministro, el vecino país está inmerso en un diagnóstico de su problemática energética, pero aún no concreta estrategias específicas que modifiquen sus patrones de consumo.

ROSÍO VARGAS SUÁREZ*

La seguridad energética es tema de análisis y redefinición en casi todo el mundo. Es materia de discusión en foros multilaterales, como el del Grupo de los Ocho (G8) en San Petersburgo, donde fue un aspecto fundamental de la discusión. La preocupación surge de la situación de precios y abasto de petróleo en el mercado internacional y de la necesidad de procurar el abasto en condiciones cada vez más difíciles por la poca capacidad excedentaria de producción. La tensión del mercado es el resultado del precario equilibrio entre la oferta y demanda, así como los movimientos de precios por factores políticos o incluso desastres naturales. Los precios han alcanzado niveles históricos, excediendo 70 dólares.

En los Estados Unidos, algunos analistas consideran la situación como una "crisis" por varias razones: (1) La producción petrolera y gasera de ese país continúa en descenso por lo que las estimaciones oficiales indican que las importaciones del petróleo estaría cerca del 70% de la demanda total en el 2025; (2) El precio del gas natural se ha disparado en los últimos años; (3) las importaciones de crudo y gasolina continúan aumentando; (4) hay poca capacidad ociosa en los mercados mundiales de refinación; (5) los huracanes Katrina y Rita causaron problemas en las refinerías de Texas y Luisiana, demostrando la vulnerabilidad de los suministros de petróleo y gas natural en el vecino país.

A diferencia de otros momentos históricos de altos precios resultantes de la amenaza de embargos o posibles rupturas en el mercado petrolero, el momento actual ha atribuido el alza de los mismos a un problema de demanda (*demand-driven*) ante la ausencia de políticas que incidan de forma exitosa para reducirla. La resistencia a incorporar modificaciones estructurales que repercutan en este lado de la ecuación, lleva a concluir que ésta seguirá una tendencia creciente tanto en las naciones avanzadas como en las naciones en vías de desarrollo. Entre los países que

contribuirán mayormente a elevar la demanda están los Estados Unidos, China e India. El consumo crecerá más en los países asiáticos por su elevado crecimiento económico.

Aunque son importantes los factores políticos, comerciales y de producción –y a diferencia de otros momentos de crisis petrolera–, la volatilidad de los precios es atribuida a la demanda. Por lo mismo, en ausencia de un manejo de la demanda, la estrategia de asegurar las fuentes de suministro energético se estima de poco impacto para hacer bajar los precios en el largo plazo, en un mercado petrolero global donde un acontecimiento de un lado del planeta impacta de igual forma latitudes geográficas distintas.

El concepto de la seguridad energética está modificándose tanto en los Estados Unidos como en el resto del mundo. Las acciones tienden a encaminarse a diversificar los suministros a precios razonables. Como parte de su estrategia, los Estados Unidos intentan asegurar la integridad de toda la cadena en la oferta y la infraestructura, desde el productor hasta el consumidor, involucrando la participación coordinada entre el sector público y privado. En el caso del mercado de América del Norte esto es claro en la propuesta de la Alianza para la Seguridad y la Prosperidad de América del Norte (ASPN).

Su redefinición lleva a otros derroteros además de la diversificación de abastecedores de petróleo. También propone desarrollar una variedad de recursos energéticos, tanto por el lado de la oferta como por el lado de la demanda, con miras a reducir la vulnerabilidad y pensadas bajo la idea de ser parte de un portafolio.

FACTORES GEOPOLÍTICOS

En el contexto internacional, hay sucesos que Washington percibe como preocupantes y otros que son interpretados como amenazantes a sus intereses. Entre los primeros, podemos citar la importancia del Medio Oriente y las interrogantes que se han

* Es investigadora del Centro de Investigaciones sobre América del Norte (CISAN) de la UNAM, y profesora de la maestría en estudios México-Estados Unidos del posgrado en la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM. Es maestra en economía y política internacional por el CIDE e investigadora adscrita al Área de Estudios de la Globalidad. (rvargas@servidor.unam.mx).

La calidad tiene un nombre: Condumex



Cables Condumex:
La calidad y duración que tus proyectos
de construcción merecen.



Centro Nacional Telefónico
CONDUMEX
01 800 CXCABLE
(01 800 292253)
atencion_cables@condumex.com.mx



UNA EMPRESA DE
GRUPO CONDUMEX

generado en torno al futuro de la producción petrolera de Arabia Saudita. Entre los segundos, las alianzas entre importantes países productores y consumidores que no pasan por la aprobación de la administración de Bush, así como el resurgimiento del nacionalismo energético cuyo ejemplo más cercano está en el América del Sur.

En efecto, el escenario energético de las naciones industrializadas oscurece ante la inminente dependencia del abastecimiento petrolero del Medio Oriente, ya que éste seguirá siendo el mayor productor de más bajo costo a nivel mundial frente a una declinante oferta futura en las naciones industrializadas. Si bien nadie duda de la importancia que seguirá teniendo el reino saudí como abastecedor confiable de sus socios estadounidenses, las enormes expectativas que las estimaciones del Departamento de Energía había generado sobre el futuro productivo saudita, se han desinflado ante las dudas sobre las verdaderas dimensiones de sus reservas probadas y las evidencias de la declinación de su campo petrolero gigante (Ghawar).

Ante el escenario de nuevos competidores por la energía, hay una búsqueda de alianzas y agresivas estrategias tanto por parte de los productores como de los consumidores. Las redes de suministro global y los actores que participan en el mercado se mueven indicando cambios en el mapa y en la geopolítica. Un claro ejemplo de la percepción de riesgo que se ha generado en Washington son las alianzas de China con países productores de petróleo, ya que Estados Unidos considera que China está asegurando su acceso a los recursos petroleros y de gas de una forma agresiva. Su compañía petrolera nacional ha adquirido concesiones de petróleo en diversos países y busca hacerse de activos aguas arriba. China también ha hecho una serie de acuerdos con Rusia incluyendo una inversión conjunta entre las compañías estatales. Mayor desasosiego están generando los acuerdos entre Irán y Venezuela, así como el liderazgo en la integración energética que protagoniza en Centro y Sudamérica el presidente Hugo Chávez, quien es visto como una amenaza para la política de Washington.

Algunos países productores se han convertido, al igual que en los setenta, en el nuevo villano de la escena energética internacional, ya que bajo la interpretación de los especialistas estadounidenses, éstos usan el control de los suministros petroleros como un arma en contra de las naciones industrializadas. Si Chávez encabeza la lista de naciones "conflictivas", la lista no se limita a Venezuela. Con Rusia, un factor de preocupación fue el encarcelamiento del dueño de la empresa rusa Yukos, Michael Khodorovsky, por el significado que tiene la recuperación del Estado de una empresa que había sido privatizada. En el caso de



Irán, existe la confrontación por el desarrollo nuclear de ese país. Los iraníes, igual que los venezolanos, han tenido incluso la osadía de amenazar con suspender sus exportaciones de crudo.

La percepción de riesgo también incluye el resurgimiento del nacionalismo petrolero y especialmente el de las compañías estatales. Los Estados Unidos consideran que estas últimas, al estar buscando socios y oportunidades de inversión que antes eran reservadas a las compañías internacionales, generan una desleal competencia en virtud de que las compañías estatales tienen en su poder el 72% de las reservas petroleras mundiales, el 55% de las reservas de gas y más de la mitad de la actual producción petrolera mundial. Ante este panorama, según los analistas estadounidenses, las compañías petroleras internacionales están en franca desventaja. A nivel hemisférico, Venezuela, Bolivia, Ecuador y Argentina son ejemplos del retorno al control nacional de los

recursos mineros, pero la tendencia no se limita al Hemisferio Occidental, ni siquiera a las naciones en vías de desarrollo. Dos ejemplos recientes de la preponderancia del argumento de la seguridad lo ha dado el mismo Estado norteamericano ante la resistencia a vender a la compañía estatal China la empresa Unocal. Se apeló incluso a la seguridad nacional y, no sólo energética, como argumento para no vender. La Gran Bretaña, a su vez, negó a la empresa gasera rusa, Gazprom, la venta de una empresa gasera británica.

FACTORES INTERNOS

Siempre que hay agudos aumentos en el precio y dudas en torno a la suficiencia de suministros resurge el argumento de que los Estados Unidos "no cuentan con una política energética". Hoy este viejo debate intenta determinar el alcance apropiado de la intervención gubernamental en el sector; discernir entre aumentar la oferta o alentar la conservación cuando los mercados son inestables, e incorporar consideraciones de corto y largo plazo sobre si el gobierno debe intervenir o no para proteger a los consumidores y a la economía frente a problemas que los mercados

aparentemente no pueden resolver. Las respuestas no reflejan un consenso, si bien la opinión más común es que estas ineficiencias y distorsiones son la consecuencia misma de la intervención gubernamental.

Hay mayor consenso en el reconocimiento de que las alzas de precios a nivel nacional tienen un fuerte componente local, habida cuenta de la insuficiencia de la infraestructura energética del país (capacidad de refinación, gasoductos y oleoductos, redes de transmisión e infraestructura de generación eléctrica). El problema con el abasto de gasolina y el combustible para calentar hogares (*heating oil*) implica la necesidad de ampliar la capacidad de refinación adicional y los sistemas de transporte y distribución. Más aún, ninguna nueva refinería se ha construido en los Estados Unidos desde 1976 y las adiciones de la capacidad sólo se han hecho en las refinerías existentes debido a regulaciones ambientales, ya que esto ha resultado más barato. Hacia el futuro se pretende resolver esto con la construcción de nuevas refinerías en otros países.

A mediano y largo plazo, las estrategias parecen estar dirigidas al desarrollo de nuevas alternativas energéticas. La administración



Al servicio de PEMEX y CFE

**TRANSPORTES AÉREOS
PEGASO**

**25 años
de experiencia**

**Transportación aérea especializada
con helicópteros:**

- Inspección de ductos y líneas de transmisión eléctrica.
- Transporte aéreo de pasajeros y carga.
- Operaciones con gancho de carga.
- Combate a incendios forestales.
- Transportación VIP.

OFICINAS:
Santander No. 15 - 10 floor
Col. Insurgentes Mixcoac
C.P. 03920 México, D.F.
Tel. 01(55) 5563-1109
Fax 01(55) 5611-5376

BASE: Ciudad del Carmen
Hangar No. 5, Col. Zona Federal C.P. 24190
Aeropuerto Internacional de Ciudad del Carmen, Campeche
Tel. 01(938) 38-26399 01(938) 38-23984

del presidente Bush ha venido promoviendo ampliar y diversificar los tipos de energías (hidrógeno, nuclear, carbón limpio), abrir mercados y fortalecer las garantías jurídicas, así como alentar a la iniciativa privada a participar en los desarrollos energéticos (gas natural licuado, carbón limpio, nuclear; etanol de celulosa). Pretende unir esfuerzos con otros países a fin de desarrollar tecnologías limpias que fortalezcan la seguridad energética.

Planteamientos extremos, como el de caminar por rumbos distintos al petróleo, han surgido de importantes personeros del *establishment* estadounidense, como es el caso de Alan Greenspan, ex presidente de la Reserva Federal (FED), en el sentido de que los Estados Unidos comienza a prescindir gradualmente del petróleo. Si bien no hay duda de que éste seguirá siendo importante en el futuro energético de ese país, recomienda que no deberá seguir teniendo un papel dominante.

A fin de caminar hacia una mayor independencia energética, los Estados Unidos están tomando diversas medidas: (1). Ante la preponderancia del sector transporte en el consumo de petróleo, se propone la implementación de estándares CAFE (Corporate Average Fuel Economy Standards) más severos y basados en un

sistema de mercado; (2) Se intenta convertir a la nuclear en la principal fuente de energía base para generar electricidad. Con el argumento de que privilegiar el gas natural como el combustible preferido para generar electricidad ha llevado a este país a riesgos económicos y de tipo geopolítico, ahora se destacan las bondades de la energía nuclear. Quienes apoyan a la nuclear también abanderan la cuestión ambiental aduciendo los beneficios de esta fuente para reducir las emisiones que propician el calentamiento global; (3) Sigue siendo un tema de interés de la política energética incluir la apertura y arriendo del Refugio de Vida Salvaje del Ártico (ANWR); (4) Los defensores de desarrollo de la energía renovable han urgido la creación "de un portafolio de renovables" nacional, que requeriría que un cierto porcentaje de generación eléctrica venga de fuentes de energía renovable no hidráulica; (5) Hay ideas, aún no del todo claras, a favor de manejar el uso de la Reserva Estratégica de Petróleo con base en precios.

En conclusión, si bien los Estados Unidos tienen un muy buen diagnóstico sobre la problemática y se encaminan hacia una nueva definición de su seguridad energética, está claro que las estrategias específicas aún están en proceso de definición. ●

Foro de Integración Energética Regional 2006 FIER



**Septiembre 6 - 8, 2006
México, D.F.**

Registrarse en:
www.olade.org/FIER/

Países Participantes
Argentina, Argelia, Barbados, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Granada, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Surinam, Trinidad & Tobago, Uruguay, Venezuela

Tampico, Tamaulipas
19-20 de octubre de 2006

For more information • Para más información
512.463.5039 • www.glo.state.tx.us/energy/border

Texas General Land Office
Jerry Patterson, Commissioner • P.O. Box 12673 • Austin, Texas 78711-2673

Texas • Tamaulipas • Nuevo León • Coahuila • Chihuahua
New Mexico • Arizona • Sonora • Baja California • California

Border Energy Forum XIII
United States • Mexico

El futuro de las tecnologías energéticas

Un nuevo estudio de la Agencia Internacional de Energía analiza las principales tecnologías que se emplearán a futuro en la industria energética mundial.

GERARDO BAZÁN NAVARRETE*

La energía se obtiene, transforma y usa gracias a la tecnología. Los recursos energéticos utilizables con las tecnologías vigentes parecen ser suficientes para atender las necesidades energéticas internacionales y nacionales de acuerdo a numerosos análisis que sobre la energía se han realizado en últimas fechas, destacándose el documento *Energy Technology Perspectives* (junio 2006) de la Agencia Internacional de Energía (AIE).

De los aspectos relevantes que se han obtenido por el análisis de estos documentos y por la participación del Programa Universitario de Energía (PUE) de la UNAM en los grupos de trabajo internacionales sobre el futuro de la energía y el medio ambiente, se destacan los siguientes puntos:

- ▶ El agotamiento de los recursos fósiles no se encuentra todavía en fechas cercanas y el argumento más claro que se esgrime para afirmarlo es que año con año las reservas probadas probables y posibles han venido en aumento, de acuerdo con los datos más confiables a nivel mundial.
- ▶ Existen combustibles fósiles no convencionales que no siempre están incluidos en los datos oficiales. Éstos incluyen crudo pesado, arenas bituminosas, esquistos bituminosos y gas no convencional. Sólo entre los esquistos bituminosos de la Cuenca del Orinoco, Venezuela y las arenas bituminosas en la provincia de Alberta, Canadá, se tienen del orden de 2'000,000 millones de barriles de crudo superpesado. Esto corresponde al doble de las reservas probadas de petróleo a nivel mundial.
- ▶ La mayoría de los datos se dan en función de reservas probadas y de acuerdo a grupos de trabajo en este tema existen recursos adicionales significativos que se encuentran, por ejemplo, en aguas profundas.
- ▶ La tecnología juega un papel relevante para encontrar nuevas reservas y poder incrementar las tasas de recuperación

del petróleo que actualmente oscilan entre 30 y 35%. Cada 1% de mejora en estos factores significa adicionar 5 mil millones de barriles de reservas de petróleo.

Si observamos el período 1972-2005, las reservas mundiales de hidrocarburos aumentaron gracias a la tecnología, al pasar de 670,000 millones de petróleo crudo a 1'200,000 millones de barriles en 2005 y para el gas los valores pasaron de 1,900 trillones de pies cúbicos a 6,348 trillones de pies cúbicos en el año 2005.

- ▶ En el estudio de la AIE se trabaja con seis escenarios, cuya utilidad consiste en hacer reflexionar a los tomadores de decisiones sobre la interrelación de los parámetros involucrados y las consecuencias de los eventos portadores del futuro.
- ▶ Su conclusión es que la tecnología energética hoy disponible es suficiente para proporcionar un desarrollo más sustentable. Gracias al óptimo uso de la tecnología se podrá lograr que en el año 2050 se tenga un nivel similar de emisiones de CO₂ al que actualmente tenemos.
- ▶ La eficiencia energética jugará un papel de relevancia para tener un desarrollo energético sustentable. A nivel mundial la energía que se obtiene de la naturaleza es de 400 Ej/año¹⁾ (energía primaria que es la que se obtiene de la naturaleza). El usuario final solamente recibe 300 Ej/año como energía útil. Solo se usa 150 Ej/año, es decir, solamente usamos el 37% de la energía. Por cada unidad de energía final nosotros tenemos que producir 1.6 unidades, es decir, desperdiciamos el 60%. Para caminar hacia un sector energético sustentable, debemos asegurar que siempre utilicemos los procesos que maximicen la eficiencia energética y minimicen las emisiones contaminantes, al menor costo real.
- ▶▶ Los programas de investigación y desarrollo son de gran importancia para superar las barreras técnicas y de costo que enfrentan las nuevas tecnologías.

¹⁾ Ej = Exajoule y equivale a 10¹⁸Joules

*Es profesor titular de matemáticas en la UNAM y coordinador del Centro de Información del Programa Universitario de Energía (PUE) de la UNAM. Ha trabajado en el sector energético por más de 38 años. Ha representado a México en diferentes reuniones internacionales sobre energía y medio ambiente. (gbazan@servidor.unam.mx)

- ▶ La generación de energía eléctrica puede ser descarbonizada significativamente para los años 2050, cambiando la mezcla energética hacia combustibles limpios como gas natural, nuclear, renovables y tecnologías de secuestro de carbono, dice la AIE.

Las principales tecnologías energéticas estudiadas por la AIE se agrupan en:

- Tecnologías para generación eléctrica;
- Tecnologías en edificios y aparatos eléctricos;
- Tecnologías para la industria;
- Tecnologías para el sector transporte;

Las tecnologías recomendadas para generación eléctrica según la AIE son:

- ▶ Gasificación integrada acoplada con un ciclo combinado (IGCC – Integrated Gasification Combined Cycle) a base de carbón;
- ▶ Los reactores de tercera y cuarta generación;
- ▶ Aplicación de esquemas de generación distribuida y celdas de combustible;
- ▶ Ciclo avanzado de vapor con captura y secuestro de CO₂ (CCS – CO₂ capture and storage).
- ▶ Fuentes renovables (biomasa, viento en tierra y en el mar, solar fotovoltaica, concentradores solares, energía oceánica).
- ▶ Ciclos supercríticos y lechos fluidizados.
- ▶ Centrales cero emisión.

Las barreras que enfrentan este tipo de tecnologías las podemos dividir en (1) técnicas, (2) de costos y (3) otros tipos. Se pueden resolver mediante instrumentos de política que, para las barreras técnicas, se necesita realizar más investigación y desarrollo y realizar programas de demostración. En lo que corresponde a costos, debe haber un mayor incentivo para la reducción del CO₂ y en el caso de otro tipo de barreras, se resuelven mediante los instrumentos de regulación e información.

Las tecnologías antes mencionadas presentan barreras técnicas y de costo. Basta mencionar los últimos datos de costo de la AIE para la generación eléctrica con base en energías renovables (ver Tabla 1).

Tabla 1. Costos estimados a futuro para la generación eléctrica con base en energías renovables

Tecnologías	Costo unitario actual (en US Dls)	Costo estimado (2020)
Combustión de biomasa	3-5 / GJ calor primario	3-5 GJ
Electricidad de la biomasa	0.06-0.09/kWh	0.05-0.06/kWh
Combustibles líquidos de la biomasa	15 +/GJ	10 – 12/GJ
Hidroelectricidad	0.03-0.05/kWh	0.03-0.04/kWh
Calor Solar (baja T)	10-30/GJ entregado	10-20/GJ
Electricidad Solar	0.12-0.15/kWh	0.04-0.05/kWh
Electricidad Fotovoltaico	0.25-0.65/kWh	0.10-0.15/kWh
Geotermoelectricidad	0.03-0.12/kWh	0.025-0.08/kWh
Eóleolectricidad	0.05-0.11 kWh	0.02-0.03/kWh

Fuente: Agencia Internacional de Energía.
1GJ = 10⁹ Joules

Para el caso de las tecnologías utilizadas en edificios y en aparatos eléctricos, la principal barrera es la falta de información y regulación. Al respecto, las tecnologías que están bajo estudio son de calentamiento y enfriamiento, sistemas de administración energética en edificios, sistemas de alumbrado, consumo de energía en equipos eléctricos, reducción de pérdidas por tener a los equipos en stand-by, calentamiento y enfriamiento solar.

En el caso de las tecnologías para la industria existen barreras tecnológicas en los aspectos de materiales, sustitución de materias primas, en captura y secuestro de carbón. Los aspectos de uso eficiente de energía en procesos y las tecnologías de cogeneración pueden lograr su desarrollo mediante el incremento de políticas en lo que se refiere a los aspectos de regulación e información.

En cuanto al transporte en los aspectos del uso del hidrógeno y de la elaboración del etanol vía celulosa, existen barreras tecnológicas y de costos para su producción: los últimos costos reportados para la producción del hidrógeno se dan en la tabla 2.

Tabla 2. Hidrógeno

Producción mundial: 3 x 10 ⁸ m ³ (STD)/día	
Costos de producción (USD/GJ)	
A partir de carbón/petróleo/gas natural	1 – 5
A partir de gas natural con remoción del CO ₂	8 – 10
A partir de carbón con remoción del CO ₂	10 – 13
A partir de la biomasa	12 – 18
A partir del agua con nucleoelectricidad	15 – 20
A partir del agua con eóleolectricidad terrestre	15 – 25
A partir del agua con eóleolectricidad marina	20 – 30
A partir del agua con electricidad de celdas solares	25 - 50

Fuente: Agencia Internacional de Energía.

En el caso de la producción del etanol y del biodiesel faltan incentivos para la reducción del CO₂. En lo que respecta a los vehículos avanzados, se tienen a futuro los vehículos híbridos y los vehículos con mejora de rendimiento de combustible, así como los vehículos con celda de combustibles que necesitarán mayores incentivos económicos. La eficiencia de vehículos avanzados se proporciona en la Tabla 3.

Tabla 3. Eficiencia de vehículos avanzados

Eficiencia global (%)	
Vehículo con motor de combustión interna	18 – 23
Vehículo eléctrico en base a baterías	21 – 27
Vehículo híbrido combustión interna/baterías	30 – 35
Vehículo con celda de combustible y reformadora	30 – 37

Fuente: Agencia Internacional de Energía.

Como conclusiones, podemos mencionar:

- La importancia de participar y estar en los grupos de inteligencia tecnológica que le permiten al país contar con un grupo experto en esta materia, como es el PUE, para apoyar a los diferentes grupos nacionales.
- La importancia de contar con cuadros técnicos bien preparados y con estabilidad en sus trabajos, con directivos no improvisados y proporcionar recursos de inversión para la investigación e innovación tecnológica en el sector energía.
- La orientación del sector energético hacia un desarrollo sustentable garantizando usar los procesos que maximicen la eficiencia energética y minimicen las emisiones.
- Por las características del sector energía, estas visiones de largo plazo son necesarias, ya que nos permiten enmarcar los planes estratégicos para el corto plazo con las prospectivas energéticas.
- Se debe incrementar la eficiencia energética en todo el sistema y fortalecer a la Comisión para el Ahorro de Energía. ●

Se requiere mucha energía para generar energía, y en la medida que la demanda global aumenta, se necesitará aún más. Es por ello que en ExxonMobil nos esforzamos en conservarla. El año anterior alcanzamos nuevos niveles de



eficiencia en nuestras refinerías. Pero la conservación de energía no se trata exclusivamente del uso eficiente de los recursos, también involucra la reducción de emisiones. Por eso es doblemente importante.

A través de un proceso llamado cogeneración aprovechamos el vapor que de otra manera se desperdiciaría, para usarlo en los procesos de refinación de hidrocarburos. La cogeneración ahorra mucha energía a la vez que reduce siete millones de toneladas de emisiones de gases de efecto invernadero cada año alrededor del mundo. Hoy en día contamos con 80 plantas de cogeneración, y estamos invirtiendo mil millones de dólares adicionales para aumentar aún más nuestra capacidad.

La cogeneración es sólo parte de la historia. En conjunto, nuestras iniciativas más recientes de ahorro de energía han reducido emisiones de gases equivalentes a las que generan un millón de automóviles cada año.

En un mundo que demanda más energía y menos emisiones, la conservación de energía es una de las maneras en que ExxonMobil responde a ambos retos. www.exxonmobil.com/energychallenges

ExxonMobil

Enfrentando el gran desafío energético mundial.™

El "Sello FIDE", principal garantía de ahorro de energía eléctrica, entre los sectores productivos y domésticos del país



- Comprobado, que el ahorro de electricidad es un buen negocio para usuarios.
- Reduce el "Sello FIDE" la emisión de gases contaminantes al ambiente.
- En el mercado 2,431 modelos de 18 diferentes productos ahorradores de luz.



El Fidelcomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE), organismo de participación mixta, no lucrativo, creado a iniciativa de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) para promover acciones que induzcan y fomenten el ahorro y uso racional de la energía eléctrica en todos los sectores productivos y el doméstico del país, creó en 1992 el "Sello FIDE" para identificar a los equipos, materiales y tecnología que garantizan un alto grado de eficiencia en el consumo de electricidad, por lo que pueden considerarse como ahorradores con tecnología de punta.

Desde entonces, el "Sello FIDE" ha permanecido como la principal opción entre los consumidores de esos equipos, quienes buscan no sólo el ahorro de electricidad, sino también beneficios económicos para sus bolsillos y sus empresas. Esto es, dicha distinción comprueba que el ahorro de energía eléctrica es un buen negocio, lo mismo para los sectores doméstico que productivos en México.

Debe saberse que el ahorro de energía eléctrica parte de dos aspectos fundamentales. En primer término, trata de la conciencia y cultura de los usuarios sobre la importancia y necesidad de utilizar eficientemente los recursos energéticos





mediante la eliminación de desperdicios, es decir, el uso racional de la electricidad. En segunda instancia, promueve la utilización de equipos que aseguren el menor consumo de luz, sin detrimento de la satisfacción de las necesidades de los usuarios del servicio.

Precisamente, el segundo elemento plantea la necesidad de contar con algún mecanismo que facilite a los usuarios el proceso de selección de equipos y tecnologías que aseguren el máximo aprovechamiento de la electricidad en hogares, empresas y en todo tipo de instalaciones, incluyendo los servicios públicos como el alumbrado y el bombeo de agua. La respuesta a este cuestionamiento ha sido y será el "Sello FIDE".

Por ello, es importante precisar que cada vez más fabricantes de productos ahorradores de energía eléctrica, así como de comerciantes del ramo, se adhieren al programa voluntario de certificación "Sello FIDE", lo que además de beneficiar a los usuarios, contribuye a la reducción de la emisión de gases contaminantes al ambiente, como consecuencia del menor consumo de combustibles fósiles utilizados en las plantas generadoras de electricidad.

De esta forma, se da una solución oportuna a la necesidad de identificar, entre una gran variedad de productos existentes en el mercado, aquellos con tecnología de primer nivel, capaces de reducir el consumo de energía sin dejar de proporcionar un alto grado de eficiencia a esos productos que portan el mencionado Sello.

Al término del primer semestre de este año, 41 empresas

que fabrican diversos equipos, han obtenido la licencia para el uso del "Sello FIDE", para distinguir a un gran total de 2,431 modelos, entre 18 diferentes productos y materiales sobresalientes en el ahorro de electricidad, los cuales se distribuyen en el mercado actual, en todo el país.

Entre ellos, motores eléctricos de inducción trifásicos, lámparas fluorescentes compactas, lámparas fluorescentes lineales T8, luminarias para alumbrado público y uso interior y exterior, sensores de presencia, refrigeradores, lavadoras, televisores, equipos de aire acondicionado, congeladores comerciales, así como equipos de bombeo de agua potable, de aguas negras y riego agrícola, entre otros.

Por otra parte, los fabricantes de productos identificados con esta etiqueta se benefician con el valor agregado que significa para sus ventas el "Sello FIDE", quienes además lo utilizan para fines de mercadotecnia y propaganda de sus productos, marcas y empresas. Asimismo, pueden participar en los programas de financiamiento e incentivos que el FIDE realiza para promover la fabricación, compra y uso de los productos eficientes en el ahorro de energía eléctrica.

Los beneficios que esa etiqueta distintiva tienen para el país, además de concientizar a la población sobre el mejor aprovechamiento de la energía eléctrica, tienen que ver con la creación de una cultura energética con la compra de los equipos que portan dicho Sello. También fomenta la competitividad tecnológica y comercial entre fabricantes, que permite incorporar al mercado productos de mejor calidad y precio.



ASOCIACION MEXICANA DE GAS NATURAL, A.C.



"NORMATIVIDAD DEL GAS NATURAL"

- ◆ Estructura regulatoria de la industria del gas natural.
- ◆ Ley Federal Sobre Metrología y Normalización.
- ◆ El Reglamento de gas natural.
- ◆ El permiso de distribución.
- ◆ Normas Oficiales Mexicanas.

Fecha: 8 y 9 de agosto
Lugar: Cd. México

"GENERALIDADES DEL GAS NATURAL"

- Conceptos básicos. □ Combustión. □ Tipos de instalaciones. □ Formas de conducción. □ Medición. □ Puesta en gas de una instalación. □ Transformación de aparatos.

Fecha: 11 de agosto Lugar: Cd. México

"DETECCIÓN Y CENTRADO DE FUGAS"

- ⇒ Métodos de detección. ⇒ Recursos materiales. ⇒ Detección de fugas. ⇒ Clasificación de fugas y criterios de acción. ⇒ Historia de fugas y auto evaluación. ⇒ Documentación de los resultados. ⇒ Nuevas tecnologías en detección de fugas.

Fecha: 17 de agosto Lugar: Cd. México, D.F.

"BÁSICO DE MEDICIÓN"

- ✓ Principios de medición de gas natural.
- ✓ Medidores de desplazamiento positivo.
- ✓ NOM- 014-SCFI-1997 Medidores de desplazamiento positivo.
- ✓ Medidores de tipo rotatorios.
- ✓ Medidores de tipo turbina.
- ✓ Medidores de orificio.

Fecha: 21 de agosto
Lugar: Cd. México.

"BÁSICO DE REGULACIÓN"

- Principios básicos de la regulación de gas.
- Operación básica de los reguladores.
- Elementos del regulador.
- El elemento sensor.
- El elemento restrictivo.
- El elemento de carga (o respuesta).
- Reguladores auto operados ... entre otros temas.

Fecha: 23 de agosto
Lugar: Cd. México.

"PROTECCIÓN CATÓDICA, ANÁLISIS, SELECCIÓN Y DISEÑO"

- ◆ Análisis de los Criterios de protección.
- ◆ Potenciales (Tipos, pruebas y análisis de lecturas).
- ◆ Revisión de Encamisados metálicos.
- ◆ Detección de interferencias y corrientes parásitas.
- ◆ Resistividad del terreno análisis de graficas.
- ◆ Selección de los sistemas de Protección Catódica... entre otros temas.

Fecha: 28 al 30 de agosto
Lugar: México, D.F.

"BÁSICO DE MEDICIÓN"

- ▶ Principios de medición de gas natural.
- ▶ Medidores de desplazamiento positivo.
- ▶ NOM- 014-SCFI-1997 Medidores de desplazamiento positivo.
- ▶ Medidores de tipo rotatorios.
- ▶ Medidores de tipo turbina.
- ▶ Medidores de orificio.

Fecha: 07 de septiembre
Lugar: Cd. México.

"MANTENIMIENTO DE REDES"

- ▷ Inspección y mantenimiento del sistema.
- ▷ Programa interno de protección civil.
- ▷ Localización, evaluación y reparación de fugas.
- ▷ Programa de prevención de daños.
- ▷ Instalaciones superficiales.
- ▷ Manual de emergencia.

Fecha: 14 de septiembre
Lugar: Cd. México.

"PROTECCIÓN CATÓDICA, ANÁLISIS, SELECCIÓN Y DISEÑO"

- Protección catódica.
- Análisis de los Criterios de protección.
- Potenciales (Tipos, pruebas y análisis de lecturas).
- Requerimientos para la protección catódica.
- Diseño con ánodos de sacrificio.
- Diseño con corriente impresa.
- Análisis técnico y Económico.

Fecha: 20 al 22 de septiembre
Lugar: Cd. México.

"SOLDADURA EN TUBERÍAS DE ACERO"

- + Técnica de la soldadura por arco metálico protegido.
- + Tubería de acero para ductos.
- + Tipos de soldadura.
- + Soldadura en tubería de línea.
- + Inspección y prueba de soldaduras.
- + Estándares de aceptabilidad... entre otros temas.

Fecha: 25 al 28 de septiembre
Lugar: Cd. México.

"BÁSICO CONTRA INCENDIO"

- Teorías del fuego.
- Formas de propagación.
- Métodos de extinción.
- Manejo de extintores.
- Plan de acción para el control de la emergencia.

Fecha: 7 de agosto
Lugar: Cd. México.

"BÁSICO DE PRIMEROS AUXILIOS"

- ** Normas Generales; Hemorragias; Heridas; Quemaduras; Fracturas; Paro Cardiorrespiratorio; Shock y Movilización de lesionados.

Fecha: 10 de agosto. Lugar: Cd. México.

"PROTECCION CIVIL PARA EL PERSONAL"

- ⇒ Cómo actuar en caso de: Incendio; Terremoto; Amenaza de Bomba; Lesionados; Derrame y Evacuación.
- ⇒ Manejo de extintores: Trabajo en equipo; Toma de decisiones; Avance y retroceso; Protección al elemento de ataque; Relevo y Movimientos coordinados.

Fecha: 14 de agosto. Lugar: Cd. México.

"INTENSIVO CONTRA INCENDIO"

Teoría de los incendios; Formas de propagación; Métodos de extinción; Extintores portátiles; Operación de extintores; Rescate a nivel de piso; Mangueras contra incendios; Práctica con fuego. Fecha: 25 de agosto. Lugar: Cd. México.

"MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS"

Equipo de protección personal; Control de derrames; Descontaminación y Plan de emergencia Fecha: 31 de agosto y 1 de sep. Lugar: Cd. México.

"PROTECCION CIVIL PARA EL PERSONAL"

Fecha: 5 de septiembre. Lugar: Cd. México.

"BÁSICO DE PRIMEROS AUXILIOS"

Fecha: 6 de septiembre. Lugar: Cd. México.

"BÁSICO CONTRA INCENDIO"

Fecha: 8 de septiembre. Lugar: Cd. México.

"MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS"

Fecha: 18 y 19 de septiembre. Lugar: Cd. México.

"INTENSIVO CONTRA INCENDIO"

Fecha: 29 de septiembre. Lugar: Cd. México.

Ave. Revolución No. 468 Col. San Pedro de los Pinos Delegación Benito Juárez 03800 México, D.F. www.amgn.org.mx
capacitacion@amgn.org.mx Tels. (55) 5276 2700, 5276 2711 y 5276 2100 Fax: (55) 5276 2234

Controversias: ¿dónde acudimos?

La Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) se ha dado a la tarea de propiciar que los países de la región apoyen la creación de marcos jurídicos de integración por subregiones, como parte de un proceso de integración energética.

ALVARO RÍOS ROCA*

El desarrollo de sistemas de transporte en gas natural y de transmisión eléctrica ha avanzado notablemente en los últimos 10 a 15 años en América Latina y el Caribe. Numerosos proyectos están en proceso de estudio, análisis o de implementación en casi todos los países de la región, desde el Cono Sur hasta Centroamérica, donde actualmente ya avanzan con celeridad las obras del Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central (Siepac).

Estos proyectos no nacen por arte de magia, sino que son producto de la demanda energética entre los países involucrados, buscando en todos los casos el poder dotar a la población de la mayor seguridad en el abastecimiento de energía, con los menores costos posibles y, por supuesto, tendiente a que sea lo menos contaminante posible, para dar mayor sostenibilidad al planeta.

El desarrollo de infraestructura es sólo el primer paso para luego avanzar a un proceso mucho más complejo de integración energética regional. Una verdadera integración debería apuntar a que se tenga en común una Ley marco en hidrocarburos y una Ley marco en electricidad, complementadas ambas por aspectos marco relacionados al tema medioambiental. Sin duda, esto parece una utopía, pero allí es donde los países deben apuntar toda la artillería si realmente se quiere energía más confiable y económica en toda la región.

Por esta razón, desde la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) se está propiciando que los países se inclinen y apoyen la creación de marcos jurídicos de integración por subregiones que sienten y apoyen las bases y los vínculos entre los países tendientes al tan ansiado proceso de integración energética. La voluntad política de los países debe estar expresada en estos marcos jurídicos, mismos que deben ser trabajados con entusiasmo y con cautela, reconociendo las políticas internas de cada país.

Si la creación de marcos jurídicos es el instrumento válido que puede impulsar más al proceso de vinculación e integración efectiva, no es menos necesario que se desarrolle una instancia a la que los países puedan acudir en caso de controversias. Haciendo analogía al matrimonio entre dos personas, existe todo un

entramado jurídico que permite la creación y desarrollo del matrimonio, pero también existen las instancias donde los cónyuges pueden acudir en caso de discrepancias y falta de entendimientos. El entramado es uno sólo. Por esta razón, y siempre en la medida en que los países decidan establecer vínculos jurídicos, es preciso trabajar paralelamente en un mecanismo que permita resolver controversias.

Desde la OLADE se propone a los países de la región trabajar hacia la creación de un Centro de Solución de Conflictos, de carácter amigable entre las naciones, que pueda detectar tempranamente y evitar la profundización de conflictos que pueden poner trabas al proceso de integración energética regional. Crear, desarrollar y mantener una instancia de esta naturaleza tiene diversas ventajas, ya que permitiría:

- 1) Resolver amigablemente los temas sin que se produzca la mal llamada "politización";
- 2) concentrar las actividades y evitar la pluralidad con que actualmente se cuenta en materia de conciliación;
- 3) tratar en las mismas instancias temas que en la mayoría de los casos son eminentemente técnicos y necesariamente vinculados al tema de la energía;
- 4) reducir notablemente, a los países miembros, los costos de resolver las diferencias, al ser tratar los temas en un ámbito regional y mucho antes de llegar a tribunales o instancias jurídicas;
- 5) poder trabajar en el mismo idioma, lo cual muchas veces contribuye a soluciones;
- 6) agregar valor en las negociaciones comerciales internacionales con otros bloques económicos; y
- 7) dar seguridad a las inversiones que se requieren para avanzar con infraestructura e integración.

Sería posible, tal vez, enumerar razones adicionales para justificar la necesidad de establecer y hacer sostenible una institución de conciliación amigable y solución de controversias como la anotada. Lo cierto es que todo el entramado jurídico sobre la creación de marcos jurídicos por subregiones, así como la creación de un centro de solución amigable de divergencias en materia energética, debe ser fruto de una madurez y voluntad política de los países de la región, para así avanzar en una consigna aclamada por todos, que es la integración y no la politización de las controversias. ●

* Secretario ejecutivo de la Organización Latinoamericana de Energía (Olade) por el período 2006-2008. Ex ministro de Hidrocarburos de Bolivia. Asesor en varios proyectos energéticos internacionales, conferencista, analista y articulista en varios medios de comunicación de América Latina. catalina.pazmino@olade.org.ec

Reflexión sobre mitos y realidades de la energía renovable

Hay que reconciliarnos con la naturaleza, volviendo la vista, con la humildad del aprendiz, a las diversas y magníficas posibilidades y opciones que nos brindan, junto con el ahorro y el uso eficiente de la energía, los energéticos renovables.

JOSÉ ARIAS CHÁVEZ*

En el contexto de un supuesto *mundo globalizado* -definido por los poderes hegemónicos actuales- que continúa sumido en infinidad de contradicciones, de pugnas e inequidades crecientes que hoy lo tienen en una gran crisis crónica (económica, política, social, ecológica y, desde luego, también energética) las distintas fuentes de energía que se han catalogado como renovables se han constituido como una de las ansiadas panaceas que habrían de sacarnos de múltiples predicamentos.

Obviamente, ese papel de panacea no es más que una quimera. Sin embargo, para quienes tenemos ya décadas dedicados a este campo, por sentido de la realidad tenemos la obligación moral y técnica de poner la energía renovable en su correcta dimensión, en sus justos términos, valuando su innegable capacidad de aportar valiosas soluciones y herramientas para los cambios que requiere un mundo más sensato y justo, que será el único que admitirá el futuro estable y deseable que tanto necesitamos y que la naturaleza pueda soportar.

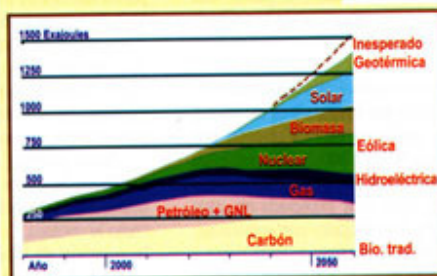
El propósito de este ensayo es

establecer las grandes líneas de análisis que justiprecien la energía renovable como una de las claves del futuro que queremos, entre otras cosas, porque sólo basados en sus posibilidades y en el conocimiento de sus limitaciones reales y de las especificidades de sus aplicaciones óptimas, será posible acceder a ese futuro.

LOS MITOS

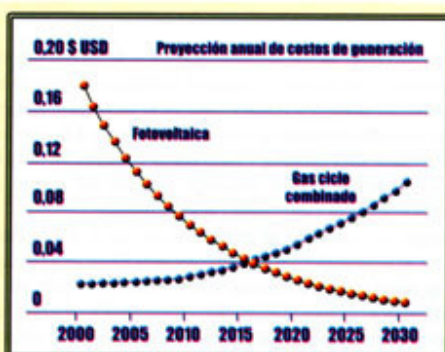
La gráfica que muestra proyecciones de costos de generación de la energía fotovoltaica contra la que se obtiene de las plantas de ciclo combinado es un ejemplo ilustrativo de lo que ha pasado con algunas falsas expectativas respecto de la energía renovable. Primero, tuvieron un gran impulso por el acicate de la crisis petrolera de hace tres décadas, a partir de la cual se tomaron muchas medidas en los países más consumidores -de Occidente- tanto para ahorrar energía, como para que, con toda clase de maniobras diplomáticas y geopolítico-militares, lograr que los precios del petróleo bajaran nuevamente a los niveles que habían tenido. No obstante, los petroprecios hace poco volvieron a subir en un episodio que tal vez *llegó para quedarse*. Es precisamente esta virtual nueva crisis petrolera lo que hace nuevamente al mundo voltear los ojos a la energía renovable en general y en particular, a la solar, la cual casi se ha hecho sinónimo-por muy buenas razones, pues

Escenario energético propuesto de transición a la energía renovable



Fuente: El Libro Blanco de la Energía Renovable, Donald W. Atken, ISES, Friburgo, Alemania, 2003.

* Profesor del Programa de energía de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (ppariasx@hotmail.com).



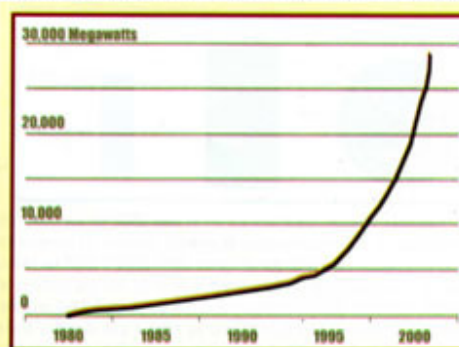
Gráfica que muestra los costos comparativos de la electricidad producida por plantas de gas natural en ciclo combinado y la proveniente de paneles fotovoltaicos, en una estimación hecha en el año 2000 y que extrapola los costos que prevé en el futuro hasta 2030 cuando se supone que los fotovoltaicos se estabilicen. El parecido en las expectativas -que resultaron falsas como creemos que éstas lo podrían resultar- de hace más de 30 años, cuando tras la crisis petrolera de 1973-74, cuando se creía que el costo del Kwh solar iba a ser menor a 8 centavos de dólar para el año 2000, que, como se ve en esta gráfica, fue de 18 y que en esta nueva expectativa plantea que el de 8 centavos. Apenas se alcanzaría en 2008 y hoy 2005, ya debería de estar a entre 8 y 9 pero vale entre 13 o 14, de hecho.

directa o indirectamente las demás también son *solares*- de energía renovable. Quizá a ello se debe el *glamour*-según se verá, en parte injustificado- que tienen las fotoceldas solares.

Tanto en los Estados Unidos, como en Alemania o en España, tres casos paradigmáticos, las celdas fotovoltaicas **no son** la primera opción, ni la más viable técnica o económicamente, ni la que está aportando y va a aportar los mayores porcentajes a las necesidades energéticas mundiales de entre las distintas fuentes de energía renovable. Así, en los Estados Unidos, son el viento, la geotermia y la biomasa las principales fuentes de energía renovable que, en ese orden de importancia, suplirán las mayores necesidades energéticas a partir de fuentes *nuevas* de energía renovable en los siguientes 50 años.

En tal escenario, la opción fotovoltaica casi *no pinta* en aportación cuantitativa, sobre todo por sus altos costos de generación, aunque sus aplicaciones, en un sentido cualitativo, sin duda son y seguirán siendo apreciables (telecomunicaciones, aparatos automáticos en lugares remotos, mecanismos de control o que operen automáticamente, etc.). En cambio, la otra conversión

de energía solar, la térmica, sí va tener un papel de creciente importancia en las aplicaciones futuras, aunque, como ya se dijo, *en menos escala que las de la geotermia, el viento o la biomasa*.



Gran crecimiento en la capacidad mundial eoloelectrónica instalada (1980 - 2002). La tasa de crecimiento reciente de 32% al año. Esto podría conducir a una capacidad instalada de 110 mil MW (110 GW) a finales de los siguientes cinco años. (Fuente: Worldwatch Institute, actualizada por el Instituto de Política de la Tierra de BTM Consultores, Asociación Norteamericana de Energía del Viento, Asociación Europea de Energía del Viento y Revista Wind Power Monthly).

Algunos de los principales mitos sobre la Energía Renovable (ER) son:

1. La ER puede sostener el actual *tren* de vida, paradigma de la *civilización*.
2. La ER sólo sirve, en pequeña escala, a comunidades rurales marginadas.
3. Todos los aparatos y comodidades de hoy pueden ser operados con ER.
4. La principal forma de ER y la esperanza del futuro es la solar (la directa).
5. Un futuro energético muy diferente en *serio* tendría que ser a través de nuevas formas de la nuclear, no la ER.
6. Los países industrializados son los únicos que pueden desarrollar la ER.
7. El Tercer Mundo *tiene* que usar la ER y dejar a los industrializados los cada vez más escasos energéticos fósiles a los que ya están adaptados.
8. Los hidrocarburos caerán de precio y serán obsoletos gracias a la ER.

LA REALIDAD



Realidad vigente. Contribución en el año 2000 de los distintos energéticos, al suministro mundial de energía primaria. El crecimiento de la electricidad generada por el viento entre 2000 y 2002 ha hecho subir su participación en el suministro mundial de energía primaria al 0.042%, mientras que ya satisface el 0.7% de la capacidad mundial instalada de generación eléctrica. Ello se debe a que la eólica suele trabajar a su plena capacidad nominal menos del 30% del tiempo de operación, lo que baja su rating actual, mostrando cuánto les falta aún a los energéticos renovables para crecer a escalas más significativas en el suministro total de energía en el mundo. (Fuente: Fuentes renovables en el suministro mundial de energía 2000 (IAEA, "Hoja de hechos", noviembre de 2002).

Aunque la gráfica anterior data de hace 5 años, podemos considerarla vigente, si bien algunos hechos históricos (el 11 de septiembre de 2001 y la invasión de Irak, que lejos de bajar el precio de los hidrocarburos, los incrementaron) han influido para mejorar algo la postura de la ER. Actualmente se estima que la participación de la ER ha subido al 17% tanto por los mencionados altos costos de la energía fósil, como porque esas circunstancias han provocado una cierta recesión económica, dentro de la cual no sólo se ha incentivado el uso de la ER, sino se han retraído mucho las aplicaciones con la energía convencional del modelo en boga de economía vigente, que se ha visto frenada. Así, podemos extrapolar de un modo muy grueso, que el rol de los hidrocarburos conjuntamente ha descendido a ser la mitad del total (50%), y que parte de su reducción de 5% fue encauzada al carbón (2.5%). La nuclear continuó su lenta declinación (a 6% hoy) y la que ha aumentado su participación sin duda es la renovable, aportando alrededor del 18%, es decir, "se quedó" casi con toda la reducción de los hidrocarburos y la nuclear.

Pero aunque esto por sí solo ya es una buena noticia para la ER, tenemos la obligación de estar muy claros de cómo es que esta situación ha afectado a cada una de sus formas. Veamos en detalle:

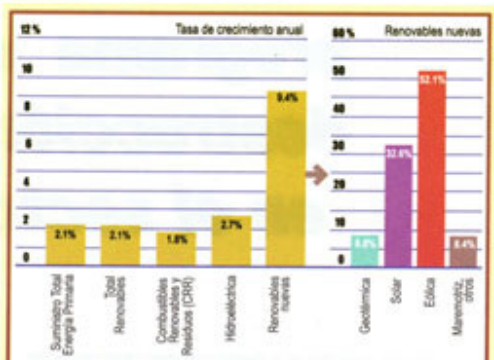
1. En primer lugar, hay que notar que, afortunadamente, las

circunstancias de inestabilidad política y de incertidumbres económico-financieras del mundo y la consecuente alza de los precios de la energía convencional, es el factor determinante del favorable escenario que no solo hoy vive la ER, sino que éste "llegó para quedarse", tanto por la inestabilidad descrita como también por el creciente impacto del efecto de Invernadero y el consecuente cambio climático.

2. Aunque es muy bueno un crecimiento de casi el 5% en cinco años de la *participación proporcional* de la ER en su aportación a la energía primaria mundial, ello es en su mayor parte por el retraimiento de toda la economía convencional (con todo y sus opciones renovables), quizás solo con la salvedad de China y una parte de la Unión Europea. Ese retraimiento más bien ha favorecido a la parte de la economía mundial usualmente menospreciada y que es la que llamaremos aquí *economía basal*; la que meramente sostiene las actividades indispensables y en el caso de mucho de la economía del Tercer Mundo, de lo que se clasifica como "economía informal", es la economía de subsistencia de las naciones.
3. ¿Qué queremos decir con esto aquí? Pues, que una buena parte del incremento **relativo** en la aportación proporcional de la ER hoy es debido principalmente a la quema de leña y de residuos de diversas agroindustrias (como el bagazo de caña, etc.) y, por supuesto, a que, a diferencia de las reducciones de la energía fósil o nuclear por sus incrementados costos, otras aplicaciones renovables como la tradicional hidroeléctrica o la nueva y creciente del viento, simplemente al menos **no han tenido que ser disminuidas**. De este modo, es probable que de la gráfica anterior, en la ER, la *hidroelectricidad* haya pasado al 2.6%, la geotermia al 0.6% y la eólica al 1.5% (siendo, por ello, éstas dos últimas, las campeonas del crecimiento de las **nuevas** fuentes de ER).
4. Pero además, *el mayor incremento en la energía renovable mundial en este lustro ha sido en la biomasa*, pero en las formas tradicionalmente utilizadas desde hace siglos: la leña y la quema de residuos agropecuarios y agroindustriales, ¡que ha pasado ya **del 11% en el 2000 al 13% hoy!**
5. Por último, habría que recalcar que una apreciación del significado de los cambios que ya estamos viendo en esta anunciada o inadvertida transición **de vuelta** a la energía renovable, ha de ser de **humildad**. Sí, no sólo hemos de dejar atrás la arrogancia tecnocrática de que progreso es hacer cada vez máquinas más grandes y más consumidoras de energía, y

que ésta debe ser fósil o nuclear; sino dejar la fatuidad de sentirnos el genial *aprendiz de brujo* al que al rato literalmente se le caerán las alas derretidas por el sol. Tenemos que ver con comprensión y respeto a las viejas y sabias aplicaciones de la ER, como la de la agricultura tradicional de muchos pueblos. Por ejemplo, para el cultivo del arroz en el sureste de Asia, hay un insumo de unas 15 calorías de labor humana en forma de energía metabólica, para cosechar el equivalente de unas 50 calorías en forma de alimento (arroz), mientras que la *ultramoderna* agricultura mecanizada de los Estados Unidos, Canadá, Rusia y tal vez de Argentina ¡¡requiere unas 250 calorías de petróleo en forma de agroquímicos y energía para maquinaria y bombeo de agua, para obtener los mismas 50 calorías de alimento (trigo) !!

Después de esta reflexión sobre los mitos y las realidades de la ER, toca comentar la esperanza y la utopía que genera. Éste será el tema de una próxima entrega. ●



Crecimiento anual del suministro de la energía renovable entre 1971 y 2000. Se mantuvo más arriba, en términos de porcentaje, que el crecimiento total del suministro de energía primaria en el mundo, durante ese período de 30 años, lo que significa que la capacidad instalada renovable creció considerablemente, pero las instalaciones renovables no han crecido proporcionalmente al suministro total en ese lapso, si bien las muy altas tasas recientes de incremento de la solar y del viento se deben a los escasos usos al principio del tiempo considerado. (Misma fuente que la gráfica anterior).

Desde que comenzó la producción en serie de automóviles, los productores de combustible y los fabricantes de motores hemos realizado una búsqueda constante para mejorarlos. Juntos hemos obtenido impresionantes resultados.

Desde 1970 hemos duplicado el rendimiento de gasolinas en los automóviles nuevos y reducido su emisión de



Hemos desarrollado los combustibles del futuro de los últimos 100 años.

contaminantes en 95%. Estos resultados han sido simultáneos con un incremento del 100% en el parque vehicular. La búsqueda no se detiene. Al igual que en la mayoría de las compañías productoras de combustibles, en ExxonMobil estudiamos la manera de impulsar a los automóviles del futuro. No por ello descuidamos el presente.

Continuamos buscando maneras de mejorar los vehículos de combustión interna, y de crear una nueva generación de combustibles más limpios y eficientes. Una pequeña mejora en estos motores podría tener un impacto más significativo e inmediato en la reducción de emisiones que las alternativas que se exploran para el futuro. Si se mejorara la eficiencia de todos los autos nuevos en tan sólo 10%, las emisiones de CO₂ que se evitarían a escala mundial – en un período de 10 años – serían mayores que las emisiones anuales de CO₂ que actualmente producen todos los

vehículos en los Estados Unidos y Canadá. Desde que vendimos nuestro primer litro de gasolina hemos estado a la vanguardia en el desarrollo de combustibles. En el futuro los combustibles seguirán evolucionando, pero nuestro compromiso para mejorarlos se mantendrá constante. www.exxonmobil.com/energychallenges

ExxonMobil

Enfrentando el gran desafío energético mundial.™

Avanza en un 75% el programa de acopio y destrucción de cilindros en el sector de Gas LP

Con los operativos y destrucciones realizadas en lo que va del presente año, así como los informes trimestrales presentados por las empresas distribuidoras y las auditorías realizadas a los centros de acopio y destrucción de cilindros, se puede estimar un avance del 75% en el "Programa de Reposición de Cilindros 2001-2006", confirmaron las agrupaciones de Asocigas y Asocimex.

En cumplimiento con la fracción VI del artículo 4 transitorio del Reglamento de Gas Licuado de Petróleo, la Secretaría de Energía (Sener) inmovilizó 33,506 recipientes mientras que las empresas destruyeron 6,470. El total general del operativo a lo largo de 2005 fue de 85,448 recipientes destruidos, tal y como se ejemplifica en la siguiente gráfica:

Trimestre	Porcentaje de cada trimestre	Porcentaje acumulado
Oct - Dic 2005		83.5%
Ene - Mar 2006	4.125%	87.6%
Abr - Jun 2006	4.125%	91.7%
Jul - Sep 2006	4.125%	95.8%
Oct - Dic 2006	4.125%	100%

Fuente: Datos de la Sener

Con estas destrucciones derivadas de los operativos, la Sener ha constatado que quedan garantizados los porcentajes de destrucción establecidos en los convenios de concertación, mismos que se han respetado pese a la crisis que vive el sector debido a que el incremento en el precio al público durante los últimos cuatro años y medio ha sido superior al 70%, afectando a esta industria el margen de comercialización en un 5%.

Con fecha 4 de mayo de 2006, y en cumplimiento con el "Programa de Reposición de Cilindros 2001-2006", la Dirección General de Gas LP emitió oficio recordatorio (513.- DGGLP/360/06) de los de reposición con base en los acuerdos y convenios firmados entre las autoridades y las empresas del ramo.

Es importante aclarar que el censo que se realizó de los 23.5 millones de cilindros, ha disminuido en virtud de que la demanda por el gas LP ha caído en los últimos años debido a la utilización de combustibles alternativos, como el gas natural, por un lado, y el cada vez mayor número de usuarios de tanques estacionarios.

En este sentido las distribuidoras de Gas LP han manifestado su preocupación por la reducción en un 5% de la demanda de Gas LP en los últimos tres años, ya que al reducirse el consumo de kilogramos per cápita, se elevan los costos unitarios de distribución, presionando aún más la difícil situación financiera de la industria.



SE REFUERZAN MEDIDAS DE SEGURIDAD

En apoyo a las acciones encaminadas a dar seguridad a la industria del Gas LP, y que la Sener ha venido realizando con el **"Programa Anual de Inspección y Verificación a Instalaciones de Gas LP"**, las agrupaciones representativas de este sector, Asocigas y Asocimex, han contribuido para que éstas se faciliten entre sus agremiados por lo que se han llevado a cabo -a lo largo del año 2005-, 3,813 inspecciones y en el presente año van 1,382.

De acuerdo a la Secretaría de Energía, en los operativos de 2005, se detectaron 60,572 recipientes de norma anterior, o genéricos, contra 10,4431 de norma 11, lo que da un porcentaje de 36.71% contra 63.29%, respectivamente. De estos, se inmovilizaron 1,910 de norma 11 pertenecientes a empresas diferentes a las inspeccionadas, por daño físico para destrucción 6670 genéricos y 217 de norma 11.

En el nuevo Reglamento en Gas LP, la normatividad sobre seguridad será un punto importante debido a los requisitos estrictos que se exigirán a las empresas almacenadoras y distribuidoras, a los que fabrican recipientes y válvulas de llenado además de que la Sener así como las Unidades de Verificación acreditadas, constatarán las condiciones técnicas de seguridad y operación de los permisionarios, mismos que están dispuestos a invertir y actualizar sus programas, confian-



do que el nuevo Reglamento dará certidumbre jurídica y económica a la industria, lo que le permitirá cumplir su cometido con mayores niveles de calidad y seguridad en beneficio de los hogares mexicanos.



Convertir los residuos sólidos urbanos en energía

La generación de energía eléctrica con residuos es una opción técnica y económicamente viable que tienen los gobiernos municipales para resolver un problema que deteriora gravemente el medio ambiente.

ROCÍO SARMIENTO TORRES*

Aunque los hidrocarburos seguirán siendo la base de la producción de energía aún por varias décadas más, la sociedad actual se enfrenta a una etapa en la que se vislumbra el posible agotamiento de las reservas petrolíferas internacionales. Así, no deja de ser preocupante la ausencia de una búsqueda formal de sustitutos que permitan el abastecimiento futuro de energéticos. Junto con esa necesidad de garantizar el abastecimiento de energía, es esencial proteger el medio ambiente y fomentar el uso racional de los recursos.

Entre más industrializado es un país, la cantidad de residuos que se genera es mayor, con una disminución de los orgánicos e incremento de los inorgánicos. Éstos últimos poseen un elevado porcentaje de sustancias químicas de muy diversas composiciones que pueden tener características peligrosas. Algunas, como los productos sintéticos, poseen un contenido energético que es susceptible de ser aprovechado. Es un problema grave el depósito de estos residuos mezclados (urbanos, industriales, comerciales y de servicios) en tiraderos municipales, ya sean a cielo abierto o rellenos sanitarios y aún en una gran cantidad de sitios clandestinos, por el riesgo que representan.

El desarrollo económico y el uso desmedido de productos y materiales, ligado a las grandes concentraciones urbanas, provoca que se rebase la capacidad de las autoridades gubernamentales para proporcionar los servicios básicos que implican su: recolección, transporte, clasificación y destino final, implicando costos elevados de manejo y consumo de energéticos.

En los países en vías de desarrollo, terminan en rellenos sanitarios cantidades significantes no valoradas, una vez que se han separado las porciones que pueden ser recicladas o reutilizadas, sin que todavía se tome en cuenta seriamente su diversificación hacia otras prácticas de manejo integral contempladas en los países desarrollados, que tienden a un creciente aprovechamiento

energético mediante tecnologías probadas y que mejoran día con día con el objeto de disminuir sus costos, demostrando así su viabilidad.

De esta forma, el enfoque que se da a los residuos es el de "recursos que deben ser aprovechados", teniendo como prioridad evitar en lo posible su generación y fomentando una cultura del no desperdicio que permita lograr un futuro más limpio y saludable para las nuevas generaciones. Esto hace de gran importancia el cumplimiento con la legislación en materia de residuos sólidos que ha sido emitida por los gobiernos federal y del Distrito Federal, para la clasificación y valoración de los residuos, promoviendo mercados que permitan la optimización de su reciclaje y reutilización, que al mismo tiempo disminuyan las porciones que llegan a los rellenos sanitarios. Esta legislación presta atención a la obtención de una mayor eficiencia en el manejo y disposición por parte de las autoridades para abatir costos y, además, conduce a que se entierren las menores cantidades posibles para un óptimo uso del suelo, cuyo valor económico en la Ciudad de México o en cualquier otro lugar puede ser mucho mayor.

En países desarrollados como Japón –que posee un territorio pequeño– se le da un gran valor al suelo en comparación con la República Mexicana. Por este motivo, no se desperdicia o malutiliza enterrando la basura, sino que se han seguido mejores prácticas como es la incineración y recuperación de energía. Estados Unidos y varios países europeos –destacando Dinamarca, Francia y España– también han optado por esta práctica para una proporción significativa de sus residuos sólidos municipales, con una tendencia cada vez más obligada hacia el aprovechamiento del calor producido de manera directa o para generar energía eléctrica.

La industria del aprovechamiento energético de los residuos ha tenido altibajos en el transcurso del tiempo debido a que la producción de energía eléctrica por este medio implica un mayor

* Investigadora del Programa de Energía de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México. (sarmientomr@yahoo.com.mx)

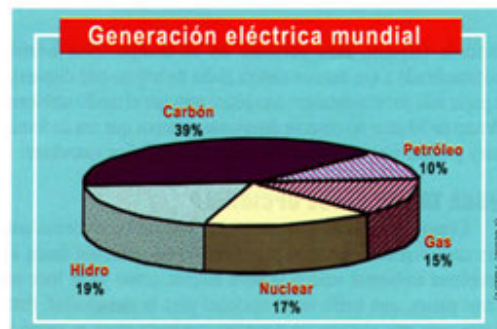
seguridad de las plantas nucleares sustentan su forma de pensar en lo ocurrido en la planta soviética de Chernobyl hace 20 años, evento que indica que, aunque sea remota, siempre existe la posibilidad de un malfuncionamiento de consecuencias funestas. Desafortunadamente, Chernobyl es un asunto real y que sus consecuencias persisten. Es innegable que sin cuidar las formas de proceder hacia la fisión nuclear, los efectos pueden ser negativos, pero el caso de Chernobyl debe ser analizado con cuidado para entender que, inmerecidamente para el pueblo ucraniano, más que un accidente Chernobyl fue la consecuencia de una concatenación de errores que provocaron la fuga radiactiva: desde un diseño con peculiaridades que después contribuyeron a que ya no haya más reactores de ese tipo, la experimentación en un sitio operativo y fuera de un ambiente controlado, hasta supeditar la operación del reactor a las necesidades del operador del sistema eléctrico.

Afortunadamente, hemos aprendido y, por eso, en el ámbito técnico la seguridad ya no representa un tema que se presente como obstáculo para la construcción de nuevos reactores. La discusión recae en argumentos que consideran que las energías renovables o ya son una opción de suministro de capacidad, a pesar de su intermitencia, o que con el suficiente énfasis en la investigación en esa área permitiría en un tiempo suficientemente corto obviar la necesidad de voltear a ver la energía nuclear como una opción. Sin embargo, hoy por hoy, la intermitencia de las fuentes renovables es una realidad, tan real como la confiabilidad de la energía nuclear también lo es.

Además, hoy el costo de capital de las plantas de generación nuclear es menor que el de cualquiera de las tecnologías utilizadas para la generación renovable y, al final del día, el kilowatt emanado de una nucleoelectrica es también más barato que el proveniente de la más eficiente de las renovables. Es importante recalcar lo anterior, porque, aunque el objetivo primordial de la política energética es la garantía del suministro, las políticas públicas necesariamente acaban promoviendo las tecnologías que produzcan a menor precio.

CONTRA EL CALENTAMIENTO GLOBAL

Un argumento clave que favorece la utilización de la energía nuclear es que uno de los factores más relevantes a los que necesariamente deberemos hacer caso es la reducción de las emisiones que contribuyen al calentamiento global. Desafortunadamente, la pura inercia del desarrollo económico y del consumo de energía nos llevará a continuar incrementando las emisiones por más que hiciéramos para limpiar o dejáramos de



hacer al consumir menos.

Por ahora lo que podemos hacer es fijarnos un objetivo en el volumen de contaminantes vertido al ambiente en el futuro, de manera que éstos alcancen un pico que posteriormente no sea rebasado. Este pico debe estar basado en la capacidad del propio sistema ecológico natural para asimilar el calentamiento. Todo aquello que rebasara dicho límite contribuirá a un exceso en la capacidad que los sistemas naturales pueden tolerar y tendrá repercusiones en las condiciones en que vivimos.

El horizonte en que se sentirían los beneficios de cualquier solución real es de no menos de 60 años. Tiene que ver tanto con que la energía que utilizará el crecimiento genere contaminantes dentro de los límites de lo tolerable como que el reemplazo de lo existente se haga dentro de nuevas normas que contribuyan a abatir los niveles actuales de contaminantes. El horizonte de planeación permite que los costos de desarrollar el nuevo escenario de suministro energético sean más viables que aquellos en los que incurriremos, si nos decidiéramos por una solución más inmediata y, por ende, es también una solución más fácilmente implementable.

Esto es importante porque, aunque en el discurso conceptual cuando se nos describen los percances en el futuro del cambio climático quisiéramos echar el reloj atrás y tomar decisiones distintas a las del pasado respecto a nuestro proceder para garantizarnos el suministro energético, la verdad es que confrontando los costos actuales de la producción de energía con las soluciones que habría que tomar en el mundo del deber ser, chocamos con un muro llamado realidad.

La realidad se manifiesta en el hecho de que ahora los sistemas energéticos están diseñados para garantizarnos el suministro a los precios más económicos sin internalizar variables ambientales que

tendrán impacto más adelante en el tiempo. Nos hemos acostumbrado a que nuestra cartera el día de hoy no esté dispuesta a pagar más por el suministro energético para que el medio ambiente dentro de 50 años no observe deterioros, a menos que sea de forma muy gradual y en el entorno de una política pública vinculante.

¿UNA TARIFA VERDE OPCIONAL?

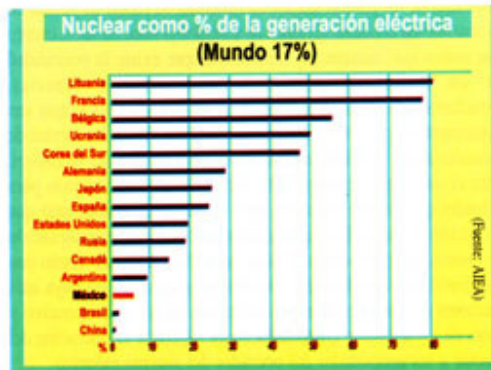
Como experimento para cuestionar nuestro compromiso con las causas renovables y su potencial como solución única al problema ambiental valdría la pena diseñar, como ya se hace en otros países, una tarifa verde opcional para la electricidad. Esta tarifa sería más alta que las normales que hasta ahora se pagan y reflejaría la verdadera disposición de nuestra parte a poner dinero en donde nuestros ideales reposan. Pronosticar cuántos de los más de 25 millones de usuarios del servicio público de energía eléctrica optarían por pagar más por dicha tarifa en aras de un mejor futuro es retórico, pero el intento difícilmente vendrá de la sociedad espontáneamente; y en un país donde la solicitud común del ciudadano y la oferta regular del político son que las tarifas sean menores, las posibilidades de medidas que abonen al futuro con cargo al presente son bastante improbables.

En realidad, el sentido común indica que el camino está en medio y no implica confrontar lo verde con lo nuclear. Las energías verdes necesitan el empujón científico para eliminar su poca confiabilidad. Éste puede venir de desarrollar el hidrógeno como forma de almacenamiento de la energía verde, pero mientras esto no suceda hay que encontrar soluciones reales en el presente.

POBREZA Y ENERGÉTICOS

Pensemos que 2 mil millones de personas, aproximadamente 33% de la población del planeta, no tienen acceso real a la energía como la concebimos en las congregaciones urbanas con mínimos niveles de consumo como las nuestras. ¿Qué pasará cuando este núcleo de la población comience a desarrollarse económicamente y demande acceso a la energía? Bajo el paradigma actual, si estos grupos ya demandaran dicha energía el problema de suministro sería mayúsculo, las reservas petroleras tendrían una vida de menos de la mitad de lo que se espera que tengan bajo el nivel de consumo actual. Necesariamente las tecnologías para la transformación de carbón y gas natural a líquidos habrían avanzado más, pero sin duda los precios de cualquier tipo de energía serían mucho más altos y, desde luego, los niveles de contaminación también.

Pareceríamos estar en los últimos momentos antes de que el



daño al medio ambiente sea catastrófico en el futuro y las decisiones tienen que ver más con los alcances y posibilidades reales que con agendas particulares y unifocales. Es impostergable tomar decisiones que tomen en cuenta el orden económico mundial actual y su foco irremediable en los hidrocarburos. Es una realidad que el mundo, en su mayor parte, funciona en base a la quema de hidrocarburos, por lo que necesariamente una transición hacia otro estadio será gradual. Dentro de esa gradualidad cabe indispensablemente la aportación y probablemente el dominio en el futuro lejano de las energías renovables como ancla del suministro energético.

Para que las emisiones contaminantes, en cualquier sentido, desaparezcan es prácticamente indispensable que una alta proporción de todo el suministro energético provenga de la energía renovable, pero esto no está contraindicado con la posibilidad de que haya avances sustantivos en la mejor utilización de los hidrocarburos en cualquier forma, incluyendo el retiro de las moléculas de carbono de los mismos para quedarnos con el hidrógeno en su forma más pura. Ambas soluciones dependerán de avances tecnológicos no existentes ahora, al menos a escala comercial.

Las necesidades tanto de suministro como de sustentabilidad son presentes y, por lo tanto, requieren de soluciones reales, tangibles y actuales. La energía nuclear cumple con estos requisitos. Es consenso que no emite contaminantes que dañen el equilibrio atmosférico. Su funcionamiento es seguro, la generación eléctrica es continua y el precio de la electricidad es barato: Por lo tanto, el futuro del planeta es, al menos entre otras opciones, definitivamente nuclear. ●

Convertir los residuos sólidos urbanos en energía

La generación de energía eléctrica con residuos es una opción técnica y económicamente viable que tienen los gobiernos municipales para resolver un problema que deteriora gravemente el medio ambiente.

ROCÍO SARMIENTO TORRES*

Aunque los hidrocarburos seguirán siendo la base de la producción de energía aún por varias décadas más, la sociedad actual se enfrenta a una etapa en la que se vislumbra el posible agotamiento de las reservas petrolíferas internacionales. Así, no deja de ser preocupante la ausencia de una búsqueda formal de sustitutos que permitan el abastecimiento futuro de energéticos. Junto con esa necesidad de garantizar el abastecimiento de energía, es esencial proteger el medio ambiente y fomentar el uso racional de los recursos.

Entre más industrializado es un país, la cantidad de residuos que se genera es mayor, con una disminución de los orgánicos e incremento de los inorgánicos. Éstos últimos poseen un elevado porcentaje de sustancias químicas de muy diversas composiciones que pueden tener características peligrosas. Algunas, como los productos sintéticos, poseen un contenido energético que es susceptible de ser aprovechado. Es un problema grave el depósito de estos residuos mezclados (urbanos, industriales, comerciales y de servicios) en tiraderos municipales, ya sean a cielo abierto o rellenos sanitarios y aún en una gran cantidad de sitios clandestinos, por el riesgo que representan.

El desarrollo económico y el uso desmedido de productos y materiales, ligado a las grandes concentraciones urbanas, provoca que se rebase la capacidad de las autoridades gubernamentales para proporcionar los servicios básicos que implican su: recolección, transporte, clasificación y destino final, implicando costos elevados de manejo y consumo de energéticos.

En los países en vías de desarrollo, terminan en rellenos sanitarios cantidades significantes no valoradas, una vez que se han separado las porciones que pueden ser recicladas o reutilizadas, sin que todavía se tome en cuenta seriamente su diversificación hacia otras prácticas de manejo integral contempladas en los países desarrollados, que tienden a un creciente aprovechamiento

energético mediante tecnologías probadas y que mejoran día con día con el objeto de disminuir sus costos, demostrando así su viabilidad.

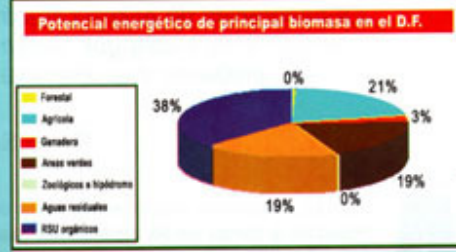
De esta forma, el enfoque que se da a los residuos es el de "recursos que deben ser aprovechados", teniendo como prioridad evitar en lo posible su generación y fomentando una cultura del no desperdicio que permita lograr un futuro más limpio y saludable para las nuevas generaciones. Esto hace de gran importancia el cumplimiento con la legislación en materia de residuos sólidos que ha sido emitida por los gobiernos federal y del Distrito Federal, para la clasificación y valoración de los residuos, promoviendo mercados que permitan la optimización de su reciclaje y reutilización, que al mismo tiempo disminuyan las porciones que llegan a los rellenos sanitarios. Esta legislación presta atención a la obtención de una mayor eficiencia en el manejo y disposición por parte de las autoridades para abatir costos y, además, conduce a que se entierren las menores cantidades posibles para un óptimo uso del suelo, cuyo valor económico en la Ciudad de México o en cualquier otro lugar puede ser mucho mayor.

En países desarrollados como Japón –que posee un territorio pequeño– se le da un gran valor al suelo en comparación con la República Mexicana. Por este motivo, no se desperdicia o malutiliza enterrando la basura, sino que se han seguido mejores prácticas como es la incineración y recuperación de energía. Estados Unidos y varios países europeos –destacando Dinamarca, Francia y España– también han optado por esta práctica para una proporción significativa de sus residuos sólidos municipales, con una tendencia cada vez más obligada hacia el aprovechamiento del calor producido de manera directa o para generar energía eléctrica.

La industria del aprovechamiento energético de los residuos ha tenido altibajos en el transcurso del tiempo debido a que la producción de energía eléctrica por este medio implica un mayor

* Investigadora del Programa de Energía de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México. (sarmientomr@yahoo.com.mx)

Tipo de Biomasa	Potencial Energético de biomasa(kW)
Forestal	560
Agrícola	47,833
Ganadera	6,487
Áreas Verdes	42,041
Zoológicos e hipódromo	343
Agua Residuales	42,554
Residuos sólidos urbanos orgánicos	Prom. 83,514
Total	223,332



De los residuos considerados en la anterior tabla, se tiene un potencial energético de alrededor de 223.3 MW; que considerando el factor de planta (90 %) y la eficiencia de generación de energía eléctrica (35 %) daría una generación de 70.3 MW, que proporcionarían la energía requerida por 362,252 usuarios (promedio nacional, consumo doméstico 2003 - 143 kWh/usuario mes). En Monterrey N.L., con la generación de 7 MW, se proporciona alumbrado público a 7 municipios y se bombea el agua potable.

costo que con el consumo de combustibles convencionales. Esto es por el estricto control de contaminantes requerido conforme a la legislación internacional prevaleciente, pero también porque los combustibles fósiles son aún baratos, ya que son subsidiados al no considerar el costo ambiental implícito en su utilización.

Si se considera el valor de los residuos por su contenido energético, éstos pueden representar un potencial que permita coadyuvar a satisfacer algunas de las necesidades de los servicios en comunidades pobres, proporcionando energía calorífica o eléctrica.

En México, tradicionalmente los residuos sólidos urbanos orgánicos únicamente se han utilizado para la fabricación de composta, como mejoradora de suelos, aunque no de manera extensiva. Actualmente, sin embargo, comienzan a ser valorados para aprovechar su contenido energético. Los primeros esfuerzos han sido encaminados a aprovechar el biogás de los rellenos sanitarios ya existentes y que aún poseen un potencial adecuado para la generación de energía eléctrica.

Se estima, no obstante, que la creación de nuevos rellenos sanitarios debería ser la última alternativa a seleccionar, existiendo otras técnicas como la biodigestión de materia orgánica para la generación de biogás (con aproximadamente 60% de metano), que produce un subproducto con mayor proporción de nutrientes que la composta para el mejoramiento de suelos degradados. También se pueden aprovechar los procesos químicos y biológicos para la obtención de diversos biocombustibles.

Cualquiera que sea la alternativa seleccionada, se pueden obtener, como consecuencia, grandes beneficios ambientales, entre

los que se encuentra la reducción de gases de efecto invernadero (principalmente bióxido de carbono y metano), lo que también es importante debido a que posibilita la obtención de financiamientos a los proyectos mediante el Mecanismo de Desarrollo Limpio.

Hay otro tipo de problemas ocasionado por los residuos sólidos urbanos, dispuestos en lugares inadecuados. En el Distrito Federal -la zona con la mayor densidad de población del país- se presenta un conflicto más de tipo social, en el sentido de que nadie quiere tener tiraderos cercanos a sus hogares, no sólo por los malos olores, por el aspecto desagradable o por factores de insalubridad, sino por la pérdida del valor económico de las propiedades, lo cual aunado a la conurbación de muchas zonas provoca una constante presión hacia las autoridades.

De esta manera, cada vez se tienen menos alternativas para la selección de sitios adecuados, conforme a la legislación vigente, existiendo también una constante lucha entre autoridades de la Ciudad de México y las de las entidades federativas y municipios conurbados, para que ninguno deposite sus residuos en territorio fuera de lo que corresponde a su jurisdicción. Así hay menos oportunidades de contar con sitios alejados de la población en que se puedan depositar los residuos, haciendo imperante que se comiencen a buscar otras alternativas viables para su tratamiento que los haga menos peligrosos y que minimice su volumen para ocupar extensiones de terreno no tan grandes como las necesarias para los rellenos sanitarios en que se depositan residuos sin ningún tratamiento.

En general, los costos de energía eléctrica para cubrir los servicios públicos que proporcionan los gobiernos estatales y

Estimación del Poder Calorífico Inferior de los RSU del Distrito Federal

% Componentes de los RSU	% RSU en el D.F.	Fracción Base				Poder Calorífico		% RSU 3ª. Etapa a trat. térmico	Poder calorífico Hinf. 3ª etapa RSU a trat. térmico (kJ/kg)
		Humedad % W	66	Cenizas % A	Combustible % C	Hawf (kJ/Kg)	Hinf.* (kJ/kg)		
Alimentos y otros residuos orgánicos.	41.84	66	29	13.3	20.7	17,000	797.17	2.8	53.35
Plásticos.	10.02	29	33	7.8	63.2	33,000	2,018.73	17	3,425.00
Textiles.	2.58	33	47	4.0	63.0	20,000	304.26	4.3	507.10
Papel y cartón.	25.51	47	11	5.6	47.4	16,000	1,641.5	42.6	2,741.25
Piel y hule.	0.11	11	35	25.8	63.2	23,000	14.27	0.2	28.53
Madera.	1.27	35	6	5.2	59.8	17,000	118.24	2.1	195.52
Metales.	4.29	6	3	94.0	0.0	0	-6.29	7.1	-10.42
Vidrio.	7.23	3	10	97.0	0.0	0	-5.30	12.1	-8.88
Inertes (materiales de construcción, similares y otros).	5.44	10	32	90.0	0.0	0	-13.30	9.0	-22.01
Finos.	1.71	32	46.7	45.6	22.4	15,000	44.08	2.8	72.17
Promedio	100	46.7	66	10.2	43.1		4,913.37	100	6,981.6

*Estimado con la fórmula: Hinf. = Hawf * C - 2445 * W en KJ/Kg

Fuente: Municipal Solid Waste Incineration, Requirements For a Successful Project; T. Rand, J. Haukohl, U. Marxen

Como se puede apreciar en la tabla anterior, el PCI estimado para los RSU, sin considerar la separación de la materia orgánica, ni de los reciclables, sería de casi 5,000 kJ/kg (1,196.17 kcal/kg), el cual se incrementaría a casi 7,000 kJ/kg (1,674.64 kcal/kg) una vez realizada la separación, quedando una proporción de orgánicos de aproximadamente 2.8 % y de inorgánicos de 97.2 %, conforme al balance realizado de los RSU de la Ciudad de México se estima que puede llevarse una cantidad de aproximadamente 4,269 Tons/día a tratamiento térmico (incineración y generación de energía eléctrica).

Con este último PCI y esta cantidad de RSU se tiene un potencial para la generación de energía eléctrica de aproximadamente 345 MW; que considerando el factor de planta (90 %) y la eficiencia de los equipos del orden de 35 %, daría una capacidad de 109 MW.

municipales son elevados, habiéndose enfrentado las paraestatales Comisión Federal de Electricidad (CFE) y Luz y Fuerza del Centro a la necesidad de hacer cortes en el suministro por falta de pago. Esto obliga a que se busquen todas las posibles alternativas técnicas y económicamente viables que reduzcan estos costos o que conviertan a los gobiernos municipales en autoabastecedores, ya que cuentan con recursos energéticos, como son los diferentes tipos de biomasa residual (residuos sólidos municipales, residuos de áreas verdes y de limpieza de bosques, residuos animales, aguas negras) que pueden coadyuvar a cubrir dichas demandas; con el beneficio adicional de mejorar y preservar el medio ambiente.

La Ciudad de México tiene una demanda creciente de energéticos que puede comenzarse a cubrir con la adopción paulatina de tecnología tendente al aprovechamiento de los residuos sólidos que produce, definiendo líneas de actuación futuras que permitan reducir la dependencia de las energías fósiles. Deben buscarse alternativas que puedan dar resultados en el corto plazo, por la premura con que es necesario actuar para resolver el problema de los residuos sólidos. ●

Próxima conferencia

Platts 10th Annual Mexican Energy

26-27 de octubre, 2006
InterContinental Houston
Houston, Texas

La conferencia anual de Platts sobre la energía en México reúne a ejecutivos de las principales compañías de generación, transmisión, GNL, ductos y E&P, junto con reguladores, para tratar los retos que actualmente enfrentan los sectores de electricidad, petróleo y gas.

Últimas noticias sobre:

- Precios volátiles del gas.
- Terminales de LNG y gasoductos.
- Incentivos para renovables — desarrollo eólico y biomasa.
- Elecciones presidenciales y la reforma del sector energético.

<http://www.platts.com/Events/PC629/>

A ojo del amo engorda la vaca

Rescatemos la industria petrolera con el talento de los técnicos nacionales.

MARIO HERNÁNDEZ SAMANIEGO*

Llama la atención, por tímida, la inconformidad que el secretario general del sindicato petrolero ha expresado respecto de la reducción masiva de personal sindicalizado y no sindicalizado de las áreas técnicas y operativas de Petróleos Mexicanos. Política producto de un acelerado contratismo (en buena medida extranjero), acompañado de administración abultada e inepta, presupuesto exiguo e inconformidad timorata del sindicato, todo ello conduciendo a la desintegración acelerada de la empresa. Es difícil precisar si se trata de incompetencia, falta de coraje o de propósito deliberado de aplicar la estrategia que sigue el marido que se deja poner cuernos en su propia casa para privatizar a la "vieja" sin que le cueste y sin que lo culpen los vecinos.

Cualquiera que sea el motivo, el hecho es que se está convirtiendo a la institución en chatarra física y operativa comenzando por su destecnologización, despidiendo masivamente a profesionales, técnicos y trabajadores que saben cómo manejar las operaciones; fabricando doctores en vez de tecnología en el Instituto Mexicano del Petróleo y obviamente, instalando en puestos clave funcionarios improvisados que con cara de WHAT toman decisiones trascendentes sin temer consecuencias.

Aunque quepa dudar de la razón de todo esto (si es que la hay), no cabe duda que, independientemente del agotamiento acelerado de los yacimientos de petróleo y gas, el Estado está perdiendo los recursos imprescindibles para la producción, especialmente el recurso humano que tanto esfuerzo costó formar. Bien señala la prensa que a los jóvenes ya no les atrae la ingeniería ya que ni en Pemex, ni en la mermada industria de fabricación de equipos y materiales (que ahora importan los contratistas), ni en la industria petroquímica pública y privada que languidece a paso veloz, hay posibilidades de empleo. Así, pian pianito, como no queriendo, la industria petrolera, petroquímica, de transformación y el país en general pierden capital tecnológico y humano.

En las áreas de transformación industrial de Pemex el contratismo se ha posesionado de las especialidades de diseño, ingeniería, construcción y mantenimiento (aún no se mete con la operación), entanto que en exploración y producción la invasión es masiva y cubre todos los ámbitos. Los grandes jefes en las oficinas centrales ordenan, los contratistas puestos pa' lo que se ofrezca, y los cuadros técnicos tranquilamente hechos a un lado y dejando hacer. ¿Y si algo sale mal? Ni modo, son órdenes.

En realidad, si las refinerías actuales son insuficientes, no sólo por pocas, sino por mal operadas y mantenidas, y si la exploración y desarrollo de yacimientos está cada día en mayor y mayor grado en manos extranjeras, ya no importa que se trate de incompetencia o de acción deliberada. El resultado final es dejar la industria en manos

cada vez menos mexicanas y de paso cerrar la puerta a la formación de ingenieros y técnicos mexicanos y al desarrollo y aplicación de tecnología nacional. ¿Seguirá pensando el grueso de la población que todavía vale la herencia de don Lázaro y que el petróleo es un don de la naturaleza en beneficio de los mexicanos, cuando ve que países que no lo tienen la pasan mejor? Sin duda se preguntan, ¿si hay quien la maneje mejor, ¿por qué no darle chance? A la mejor así nos toca algún beneficio.

¿Pero hay quien le entre al toro? Nadie en sus cabales es tan ingenuo como para entregar en calidad de impuestos el 60% de sus ingresos brutos a un gobierno que no ha sido capaz de captar recursos suficientes para gobernar al país sin matar de inanición a la vaquita petrolera. Además, ¿quién va a querer adueñarse de fierros viejos mal mantenidos? La cosa no va por ahí.

Para un presunto interesado tiene mayor lógica esperar a que decline la producción de petróleo (como ya sucede) y obligar al gobierno de México a pedir frías para descubrir y explotar nuevos yacimientos a cambio de compartir la producción. Y dejar que la transformación del petróleo y la petroquímica las sigan administrando los ineptos. Con eso, no sólo se queda con buena parte del petróleo, sino con el mercado mexicano de petrolíferos y petroquímicos y sin arriesgar inversiones en un país de estabilidad dudosa y sin necesidad de ocultar que se viola la legislación. ¿Esto nos conviene?

No hay que olvidar que la bonanza petrolera mexicana se produjo bajo la égida de mexicanos egresados de escuelas superiores mexicanas y formados al calor de la batalla. Muchos de esos profesionales, técnicos y trabajadores todavía están en aptitud de seguir trabajando y de preparar sucesores. No hay razón para que no se repita la gesta del que dio origen a la industria petrolera mexicana, siempre y cuando se reestructure la organización bajo hombres capaces de acabar con la camarilla de cuates de adorno y estorbo y dar autoridad a quienes sí conocen el negocio por atrás y por delante.

Desde luego, no es posible pedirle leche a la vaca si no se le da pastura. Si Lolita no es capaz de cobrar impuestos a los evasores de traje de etiqueta, no le alcanza para comprar pastura. Pero obligando a Lolita a que haga su chamba como Dios manda y adelantando ingeniería en México de nuevas refinerías y construyéndolas al paso que se pueda con talento, mano de obra y materiales mexicanos, buscando petróleo en tierra y en aguas someras y moderando la irracional explotación del petróleo que nos queda (recordar que una nueva provincia tarda de 5 a 10 años en producir), podemos aguantar el chaparrón (y desde luego olvidando la jalada de montar una refinería en Centroamérica y darle 230,000 barriles por día del petróleo que se nos agota). La lucha será larga porque hay que ganar mucho terreno perdido; pero no será más difícil de lo que fue en 1938. ●

* Fue subgerente de petroquímica y gerente de refinación de Petróleos Mexicanos (Pemex). Laboró en la empresa durante 30 años. Es miembro del Grupo de Ingenieros Constitución del 17.



En BASF Mexicana
no hacemos
los productos que compra...
...ayudamos a que
sean mejores.

BASF productor y vendedor preferido
en México de:

- Plásticos
- Químicos Finos
- Dispersiones
- Nutrición Animal
- Colorantes
- Químicos Industriales
- Agroquímicos
- Cuero

BASF Mexicana, S.A. de C.V.
Insurgentes Sur 975
Ciudad de los Deportes
México, D.F. C.P. 03710
Delegación Benito Juárez
Tel 53.25.26.00
www.basf.com/mexico

 **BASF**

The Chemical Company