

energía a debate

Una revista escrita por expertos del sector energético

Perspectivas del gas de lutitas ¿revolución para todos? ¿reforma energética?

Juan Roberto Lozano Maya

David Shields

Retos de la industria del gas natural

Jaime Ramírez Villegas



Tiempo de construir el futuro para el sector petrolero

Luis Vielma Lobo

Reducción de emisiones contaminantes en centrales termoeléctricas

Entrevista con la Dra. Cintia Angulo

Fondo de Sustentabilidad Energética, impulso al desarrollo tecnológico

Leonardo Beltrán Rodríguez



Fondo de Sustentabilidad
energética



Protección del consumidor energético

María Teresa Campi



Liderazgo en tecnología

El mundo está creciendo. Cada día más personas, hogares, vehículos e industrias demandan más energía para cubrir sus necesidades.

Es por ello que ExxonMobil invierte más de mil millones de dólares anuales en investigación, desarrollo y soluciones tecnológicas para satisfacer esta creciente demanda.

Ejemplo de ello es nuestro liderazgo en la perforación petrolera de largo alcance, la cual permite acceder a los yacimientos de aguas profundas de manera económicamente eficiente y ecológicamente responsable.

Nuestro compromiso es con el conocimiento y el progreso. Investigando, creando nuevas tecnologías, explorando hidrocarburos, desarrollando productos petrolíferos innovadores e invirtiendo en las comunidades en que operamos.

Descubre más sobre nosotros en exxonmobil.com

Mobil

Marca de **ExxonMobil**

ExxonMobil

Enfrentando el gran desafío energético mundial.™



Howden



CONTAMOS CON TECNOLOGÍA DE PUNTA PARA SATISFACER LAS NECESIDADES DE NUESTROS CLIENTES.

HOWDEN BUFFALO FORGE CUENTA CON TECNOLOGÍA DE PUNTA PARA SATISFACER LAS MÁS ALTAS EXIGENCIAS DE NUESTROS CLIENTES.

Contamos con una cámara de pruebas con capacidad de 100,000 CFM, 50 pulgadas de columna de agua y hasta 450 Hp para realizar pruebas de desempeño bajo la norma AMCA 210, realizamos balanceos dinámicos de alta precisión hasta 1.0 ya que contamos con una balanceadora de última generación con capacidad de balancear rotores de hasta 4.6 metros de diámetro y 20 toneladas de peso bajo el estándar ISO 1940.

Para mayor información contáctenos a ventas@howdenmexico.com ó visite howden.com

VENTILADORES CENTRÍFUGOS

VENTILADORES AXIALES

SOPLADORES

Contenido

| | |
|---|-----------|
| La producción global del gas de lutita, ¿revolución para todos? JUAN ROBERTO LOZANO MAYA... | 6 |
| Reforma energética y shale gas. DAVID SHIELDS... | 16 |
| Entre aguas profundas y shales. ÁLVARO RÍOS ROCA... | 22 |
| Tiempo de construir el futuro para el sector petrolero. LUIS VIELMA LOBO... | 23 |
| Industria petrolera: ¿tenemos visión o alucinamos? RAMSES PECH... | 28 |
| Retos de la industria del gas natural como combustible de transición. JAIME RAMÍREZ VILLEGAS... | 30 |
| Oportunidades de mejora en la transformación industrial de Pemex. LUIS PUIG LARA... | 43 |
| Fracasó la liquidación del SME. SERGIO BENITO OSORIO... | 50 |
| CFE: aspectos de gobernabilidad. JESÚS CUEVAS SALGADO, GERARDO R. BAZÁN NAVARRETE Y GILBERTO ORTIZ MUÑIZ... | 52 |



| | |
|---|-----------|
| El Fondo de Sustentabilidad Energética, impulso al desarrollo tecnológico. LEONARDO BELTRÁN RODRÍGUEZ... | 57 |
| La protección del consumidor energético en un entorno de competencia. MARÍA TERESA COSTA CAMPI... | 65 |
| Deliberan nanoempresarios. MARIO HERNÁNDEZ SAMANIEGO... | 72 |



Año 9 Edición No.53 noviembre/diciembre del 2012.
México, D.F.

DIRECTOR GENERAL
David Shields Campbell

GERENTE GENERAL
José Mario Hernández López

GERENTE DE RELACIONES PÚBLICAS
Ing. Alfredo Rangel Islas

GERENTE DE PUBLICIDAD
Jessica Roxana Tobón Martínez

U.S. ADVERTISING:
Dr. George Baker.
P. O. Box 271506
Houston TX 77277-1506
E mail: g.baker@energia.com

ESTILO: David Fernando Hernández R.
DISTRIBUCIÓN: Héctor González B.
DISEÑO: Concepción Santamarina E.
SITIO INTERNET: Eduardo Lang
ADMINISTRACIÓN: C.P. Adrián Avila



Circulación certificada por
LLOYD INTERNATIONAL



Miembro activo de
PRENSA UNIDA, A. C.
www.prensaunida.org

www.energiaadebate.com

INFORMACIÓN SOBRE
PUBLICIDAD Y SUSCRIPCIONES AL
CORREO ELECTRÓNICO:

energia_adebate@yahoo.com.mx

mundi.comunicaciones@yahoo.com.mx

Y A LOS TELÉFONOS:

5592-2702 y 5703-1484

REVISTA ENERGÍA A DEBATE Año 9 No. 53 es una publicación bimestral editada por Mundi Comunicaciones, S. A. de C.V. Sadi Carnot No. 35-21A Col. San Rafael C.P. 06470 Delegación Cuauhtémoc. Tel/fax 55 92 27 02 y 57 03 14 84. www.energiaadebate.com; mundi.comunicaciones@yahoo.com.mx. Editor responsable: José Mario Hernández López. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2011-021113553300-102. Licitud de Título 14315. Licitud de Contenido No. 11888, ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Permiso SEPOMEX No. PP09-1629. Impresa por Talleres Lara, Lourdes No. 87 Col. Zacahuitzco Deleg. Benito Juárez C.P. 03550. Este número se terminó de imprimir el 30 de octubre de 2012 con un tiraje de 12,000 ejemplares. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Se permite la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación bajo previa autorización del editor responsable.

Editorial

¡Que venga la Reforma!

Termina un sexenio y comienza otro, con todas las promesas y expectativas que conlleva el cambio de estafeta en Los Pinos. El presidente Enrique Peña Nieto ha prometido una Reforma Energética y ha sido aplaudido en todo el mundo. La expectativa es que la Reforma se enviará al Congreso en febrero y que será una Reforma a fondo, constitucional. ¿Ahora sí se dará esa Reforma?

La Reforma Energética es necesaria y urgente, porque Petróleos Mexicanos (Pemex) y Comisión Federal de Electricidad (CFE) enfrentan un cúmulo de problemas y tienen un desempeño muy por debajo del potencial del sector. Se ha dicho que el sector está sobrediagnosticado, pero ¿existen los diagnósticos correctos y las propuestas más adecuadas?

Sin duda, hay consensos más o menos amplios sobre cuáles son los problemas, incluso sobre qué hacer. Veán, por ejemplo, lo que se ha dicho en múltiples foros este año y lo que hemos publicado en esta revista y en el sitio web de Energía a Debate en los últimos meses. Y sin embargo, aun cuando se conocen opciones de solución, hay muchos intereses creados y resistencias políticas y sociales en el país que dificultan que éstas se apliquen.

Más aún, los retos de las Reformas Energética y Fiscal –las dos van de la mano– son de una enorme complejidad y van al fondo mismo del desempeño económico del país. Habrá que modificar muchas cosas: el régimen fiscal de Pemex y el régimen tributario del país en general, los subsidios a los energéticos, los esquemas de contratación pública, nuevas estructuras y nuevo marco jurídico para Pemex y CFE, nuevas aperturas al capital privado, así como nuevos elementos industriales como la explotación del shale gas.

Todo un paquete, pues. En el México moderno, nunca se ha conocido una Reforma de tal magnitud y tal complejidad. Por lo pronto, no sabemos con precisión cuáles son los cambios jurídicos que el gobierno de Peña Nieto pretende realizar. Sin embargo, hay señales de que él y su equipo aún no tienen la claridad necesaria sobre cómo proceder. Ejemplo de ello es que Peña Nieto, durante su viaje a Europa como presidente electo, no pudo definir si el tema Pemex requerirá un cambio constitucional o no.

Es difícil creer que la Reforma Energética pueda ser de alcances significativos, si no se llevan a cambios a la Carta Magna, misma que tiene medio siglo sin modificaciones en este tema. Las enmiendas a las leyes secundarias serán insuficientes, si el objetivo es eliminar las restricciones que su condición de paraestatalidad le impone a Pemex. Si el propósito es que Pemex pueda operar con utilidades, tomar decisiones de negocios, hacer asociaciones con otras compañías líderes, internacionalizarse y lograr eficacia en sus obras y contrataciones, será indispensable hacer los cambios a la Constitución que permitan que Pemex sea una empresa, con acciones 100 por ciento del Estado, pero fuera del presupuesto.

Los problemas y los retos energéticos del país también se han ido complicando y multiplicando en el sector eléctrico. El propio Peña Nieto ha reconocido la importancia de impulsar la energía limpia y renovable. Las tareas por delante son muchas. ¡Que venga la Reforma!

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.

La producción global del gas de lutita, ¿revolución para todos?

Si bien existe la oportunidad de desarrollar este tipo de hidrocarburo, México y otros países difícilmente podrán hacerlo con la velocidad y magnitud alcanzadas en Estados Unidos.

JUAN ROBERTO LOZANO MAYA*

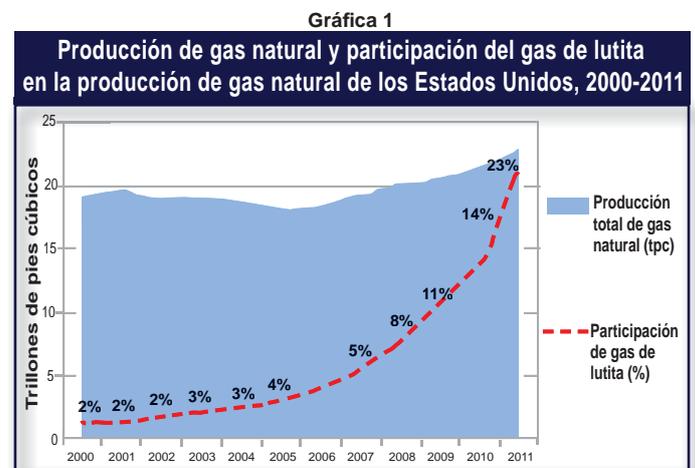
El interés de varios países por acelerar la oferta de gas natural a partir de yacimientos de lutita (shale gas) ha aumentado considerablemente en los últimos años a partir de la referencia de la producción en los Estados Unidos, cuyo auge ha sido calificado por numerosos autores como “revolución”. No obstante, asumir un escenario optimista internacional simplemente a consecuencia de imitar este caso, omite la convergencia de ciertos factores críticos para el desarrollo exitoso en los Estados Unidos, los cuales son muy complejos de repetir fuera de sus fronteras.

Aunque esta situación no inhibe las oportunidades de expansión del gas de lutita, sí sugiere patrones de producción diferentes en términos de velocidad y magnitud, así como una perspectiva diferente que, lejos de buscar reproducir la experiencia estadounidense, valore y pondere sus elementos esenciales para que junto con los elementos propios, sea capaz de implementar modelos de producción adaptados a las circunstancias de cada país. Esto es especialmente relevante para México, cuyo potencial de gas de lutita, a pesar de compartir muchas de las características geológicas con los de los Estados Unidos, bajo las condiciones actuales se desarrolla sobre mercados estructuralmente diferentes.

La relevancia del gas de lutita en la escena internacional

La creciente demanda de gas natural y el agotamiento de las reservas convencionales han aumentado la necesidad de descubrir nuevas fuentes, incluyendo aquellas cuya explotación depende del uso de métodos de producción distintos a los tradicionales. Pese a que estos recursos no convencionales conllevan una mayor complejidad técnica y costos de producción, su vasta disponibilidad contrapesa sus desventajas, como en el caso de la lutita, una roca sedimentaria abundante con un enorme potencial como reserva de hidrocarburos.

En ningún otro lugar el desarrollo de gas de lutita ha sido tan acelerado y profundo como en los Estados Unidos. Como se muestra



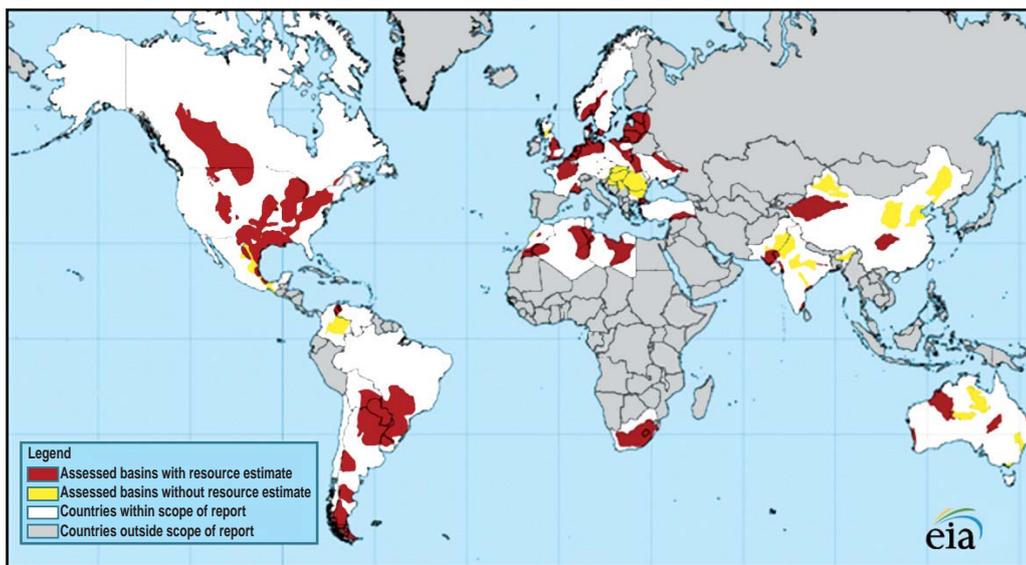
en la Gráfica 1, de 2000 a 2011, bajo esta “revolución”, la oferta de gas de lutita ha crecido a una tasa media anual de 32%, aumentando su participación dentro de la producción total de gas natural de 2% a 30%. El dinamismo de esta fuente no convencional de gas no sólo ha permitido el crecimiento de la producción total, sino que también ha reducido la proporción de las importaciones para abastecer la demanda y además ha influido para reducir los precios de referencia en Norteamérica; de 2000 a 2011, el marcador Henry Hub disminuyó 5% en términos nominales y 26% en términos reales.

Aunque en los últimos años los estudios y proyecciones internacionales advertían sobre el rápido crecimiento del gas de lutita en los Estados Unidos y su relevancia para la producción global de gas natural, la publicación de un estudio en abril de 2011 por el Departamento de Energía de los Estados Unidos (DOE) sobre la valoración inicial del potencial global de gas de lutita estimó un volumen inicial de 6,622 trillones de pies cúbicos en 2009 extendido en 69 formaciones de 32 países (EIA, 2011); que en contexto, equivale al total global de las reservas probadas de gas natural en ese mismo año.

Si bien el carácter de esta información fue preliminar, reveló

* Investigador en el Centro de Investigación para la Energía de Asia-Pacífico (APERC). Anteriormente trabajó en las áreas de planeación y prospectiva energéticas de la Secretaría de Energía y el Instituto Mexicano del Petróleo. (lozzano@gmail.com)

que a diferencia de las reservas convencionales, este potencial además de abundante, podría estar distribuido más equitativamente, con poco más de la mitad en China (19.3%), los Estados Unidos (13%), Argentina (11.7%) y México (10%). Sin considerar reservas convencionales, los recursos estimados bastarían para mantener los niveles de producción de gas en 2009 por más de 40 años en Canadá y Estados Unidos; más de 200 en Australia, China y México e inclusive, más de 500 años en países como Argentina y Polonia. Por ello, la publicación de ese estudio junto al éxito de la producción estadounidense despertó el atractivo del gas de lutita en la escena internacional.



Cuencas con potencial de shale gas en 32 países evaluados en el estudio de la Energy Information Administration (EIA).

La experiencia estadounidense en contexto

Pese a ser un fenómeno reciente a escala comercial, la extracción de gas a partir de yacimientos de lutita en los Estados Unidos se remonta a 1821; sin embargo, las limitaciones técnicas para su extracción competitiva y la eventual abundancia de gas a partir de fuentes convencionales desalentaron su desarrollo masivo por mucho tiempo, durante el cual se le llegó a considerar un inconveniente al momento de perforar en yacimientos convencionales.

La crisis petrolera, la declinación de la producción doméstica por la madurez de los campos convencionales y el crecimiento de la demanda interna propiciaron que el gobierno estadounidense buscara mecanismos para desarrollar la producción masiva de gas natural a partir de otras fuentes como la lutita. Sólo después de décadas de esfuerzo conjunto con la industria petrolera local y bajo un entorno internacional de precios altos del gas natural, la explotación comercial de gas de lutita pudo despegar en la cuenca de Barnett, en Texas. Una serie de factores críticos permitieron ese hito y mantienen el ritmo ascendente en la producción.

Factores técnicos

La combinación del fracturamiento hidráulico para extraer el gas atrapado en la roca y la perforación horizontal de los pozos

para aumentar la superficie de contacto con la formación han sido los factores decisivos para la producción del gas de lutita en gran escala, al posibilitar su viabilidad comercial por la obtención de mayores volúmenes de los que se generarían a través de métodos convencionales. No obstante, en comparación con la producción convencional, se presentan retos más complejos.

Debido a la heterogeneidad geológica que caracteriza a los yacimientos de lutita, la optimización de la producción en los Estados Unidos ha dependido de la aplicación de métodos de producción específicos en función de la complejidad entre cuencas e inclusive yacimientos con profundidades y factores de recuperación diferentes. Esta situación denota el nivel de incertidumbre en la explotación de la lutita, de manera que el riesgo de no producir gas es mayor comparado con los yacimientos convencionales, lo que amerita mayor capacidad en términos tecnológicos y humanos.

Por otra parte, dado que la vida útil de los pozos es más corta, es necesaria una perforación más intensiva para mantener los niveles de producción, lo que conlleva mayor capacidad de ejecución, que en el caso de los Estados Unidos, se ha favorecido por la disponibilidad de infraestructura integral en materia de gas natural, que incluye una red extensa de gasoductos, almacenamiento subterráneo e instalaciones de gas natural licuado. Asimismo, la industria petrolera ha sido capaz de resolver las necesidades es-

pecíficas de la producción de gas de lutita en materia de servicios auxiliares y de logística como en el caso de equipos de perforación horizontal, equipos de bombeo y tratamiento de agua y autotransportes para realizar fletes constantes de equipo y sobretodo, del agua y los fluidos inyectados a los pozos.

En este caso, la naturaleza del proceso de fracturamiento hidráulico requiere volúmenes considerables de agua, menores a los necesarios para la producción de carbón o petróleo, pero mayores a los de la producción convencional de gas, que son virtualmente nulos. Estos requerimientos varían dependiendo de las características geológicas del yacimiento, oscilando entre un total de 15 a 21 millones de litros y hasta ahora han podido ser cubiertos por la industria (Mielke et al., 2010).

Factores económicos

Debido a la complejidad, incertidumbre e inversiones involucradas en la producción de gas de lutita, la reducción de costos es vital para aumentar la oferta. Un estudio (NETL, 2009) estimó que mientras el costo de un pozo vertical es de aproximadamente 800 mil dólares, el monto se incrementa hasta 2.5 millones de dólares o más para un pozo de tipo horizontal. En este caso, a diferencia de otras estructuras de mercado donde una empresa monopólica -a menudo del Estado- guía la producción o es responsable de ella, la industria de extracción de hidrocarburos en los Estados Unidos se sostiene en un extenso número de productores, predominantemente medianos y pequeños, cuyo rango de operaciones se adapta



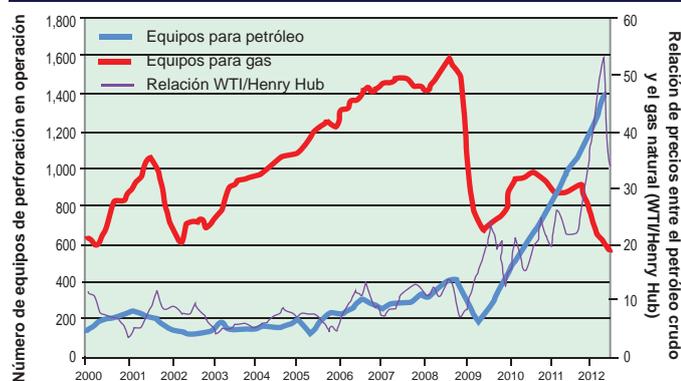
mejor a las inversiones y disposición de recursos requeridos para llevar a cabo un número mayor de perforaciones con tecnología más costosa.

De acuerdo con información censal oficial (DOC, 2009), 98% de las 16,112 empresas dedicadas a las actividades de extracción de hidrocarburos en 2009 se consideraban pequeñas y medianas. Con esta estructura, las decisiones de los productores están menos limitadas y se favorece un entorno más productivo y flexible para el desarrollo y transferencia de tecnología. Adicionalmente, la derrama económica por la producción de gas de lutita es importante. De acuerdo con un estudio reciente (IHS, 2011), se estima que esa industria invertirá un monto aproximado de 1.9 billones de dólares entre 2010 y 2035 y que el empleo durante el mismo periodo crecerá de 600 mil hasta 1.6 millones de plazas laborales.

La desregulación de precios es otro elemento decisivo de la industria, ya que al transmitir más eficientemente las señales del mercado a los agentes, existe una mayor reciprocidad entre las fluctuaciones de precios y la actividad de los productores. De la misma manera que el incremento de 164% en el marcador Henry Hub de 2002 a 2008 detonó la producción de gas de lutita, más recientemente, a medida que el precio del gas natural ha descendido y el precio del petróleo se incrementa, la brecha entre ambos se ha ampliado como lo muestra la Gráfica 2, lo que motiva a los productores a preferir invertir sus recursos y esfuerzos en yacimientos con mayor contenido de líquidos.

Por último, el régimen legal de uso de suelo, que permite la propiedad privada de los hidrocarburos, ha acelerado la superficie total para efectuar la producción. A diferencia de la mayoría de países, donde el petróleo es propiedad del Estado, en los Estados

Equipos de perforación en operación para la producción de petróleo y gas natural y relación de precios entre el petróleo crudo y el gas natural, 2000-2012



Datos hasta mayo de 2012.
Fuente: EIA

Unidos los ciudadanos en poder de recursos de gas de lutita en sus propiedades pueden obtener un beneficio económico al venderlas o arrendarlas a las compañías productoras de gas.

Factores ambientales

El mayor impacto ambiental relacionado con el desarrollo de gas de lutita se relaciona con la posibilidad de que el uso y tratamiento del agua producida –que contiene entre otros elementos los fluidos inyectados al pozo para fracturar la roca– puedan contaminar los mantos freáticos. Además de este riesgo, debido al traslado intensivo de insumos y equipo a las baterías de producción, las emisiones por fuentes móviles, los niveles de tráfico vial y ruido y la alteración del entorno se incrementan.

En Estados Unidos, la producción de gas de lutita y más específicamente, los efectos ambientales del fracturamiento hidráulico no están sujetos a la regulación federal. Pese a que existe una iniciativa en el Congreso de ese país para que esa práctica se incluya pueda ser regulada federalmente, los asuntos ambientales y las controversias por agua producida se circunscriben mayoritariamente a las autoridades locales. Esto, aunado a la colaboración de las empresas productoras con las comunidades en las que operan y al pago de regalías y derechos de explotación hacia aquellos ciudadanos arrendando sus propiedades, han contribuido a aminorar la resistencia social en comparación con otros países donde el factor ambiental o el impacto social representan los principales obstáculos para producir gas de lutita.

Factores institucionales

Además de los elementos anteriores, el papel del gobierno ha sido fundamental y se concentró en el desarrollo tecnológico y la provisión de incentivos. A través de la visión gubernamental para explotar fuentes no convencionales de gas natural en una coyuntura adversa, fue posible iniciar la investigación en la materia y fomentar la participación de los institutos de investigación auspiciados con fondos públicos (actualmente el Gas Research Institute y el National Energy Technology Laboratory) para las bases tecnológicas que serían diseminadas a los productores privados para su posterior desarrollo. Además, la disponibilidad, precisión y actualización de la información geológica, desarrollada a través de años de inversiones y estudios, han facilitado los proyectos productivos a través de la caracterización detallada de los recursos geológicos disponibles.

Por otra parte, el otorgamiento de estímulos económicos



consolidó la producción inicial del gas de lutita cuando los avances tecnológicos aún no le otorgaban competitividad. A través de la implementación de créditos fiscales aprobada por el Congreso estadounidense, de 1980 a 2002 los productores se beneficiaron con 50 centavos de dólar por cada millar de pie cúbico de gas producido a partir de fuentes no convencionales, lo que les permitió mantener la producción e invertir en las mejoras y aplicaciones tecnológicas que actualmente les han permitido reducir significativamente sus costos.

Los primeros pasos

Fuera de los Estados Unidos el desarrollo del gas de lutita ha sido muy limitado, siendo China el país más activo. Desde 2004 China comenzó a estudiar la tecnología empleada y en 2011 anunció la meta de producción de 230 billones de pies cúbicos en 2015, a través de una estrategia integral que incluye la implantación de laboratorios tecnológicos, la cuantificación de sus recursos, la participación de productores privados en la producción, el fortalecimiento de la cooperación internacional, la provisión de mecanismos económicos para mejorar la competitividad y la creación de un marco jurídico acorde (Jian-chun y Zhi-hong, 2012).

Para acelerar la asimilación de tecnología e incrementar sus reservas, China a través de una de sus empresas petroleras adquirió participaciones en varios proyectos de las cuencas estadounidenses

de lutita de Eagle Ford y Niobrara y en agosto de 2012 había negociado la compra de la empresa canadiense Nexen (OGJ, 2012). En este sentido, la tendencia creciente de las empresas asiáticas y europeas en asociarse o adquirir activos de la industria de gas de lutita en Norteamérica, busca aumentar sus reservas pero sobretodo, darles acceso directo a la experiencia de la industria en los Estados Unidos.

En otros lugares, la producción de gas de lutita ha tenido más dificultades. En Canadá por ejemplo, han sido identificados recursos prospectivos, pero dada la falta de infraestructura y bajo el entorno de precios bajos prevaeciente en Norteamérica, las proyecciones oficiales esperan que la oferta de gas de lutita cobre importancia hasta 2016 (NEB, 2011). En Europa, a pesar del potencial inicial estimado, cercano a 10% del total global, el riesgo ambiental sobre los mantos acuíferos ha detenido el desarrollo del gas de lutita en Francia, Bulgaria y Holanda. La mayor densidad poblacional, resistencia social y complejidad geológica junto a la escasez de servicios de apoyo para la producción, son algunas de las mayores dificultades presentadas en la región.

En Polonia, considerada como una de las mayores promesas europeas, en marzo de 2012 se dieron a conocer estimaciones oficiales sobre el potencial recuperable de gas de lutita, con un promedio de 0.56 trillones de metros cúbicos (PGI, 2012), que equivale a la décima parte del volumen estimado inicialmente por el estudio del DOE (EIA, 2011). Poco tiempo después, la empresa Exxon anunció su salida de ese país tras perforar dos pozos sin éxito y pese a los planes de desarrollo que había delineado, a lo que el gobierno polaco respondió involucrando empresas de participación estatal para incrementar la certidumbre de los demás proyectos (Dittrick, 2012). En general, estas experiencias anteriores muestran que en comparación con los Estados Unidos, el desarrollo del gas de lutita implica mayores retos.

En México, Pemex (2011) incluyó la explotación de gas de lutita como uno de sus objetivos estratégicos, estimando un potencial menor al publicado por el DOE, de entre 150 y 459 trillones de pies cúbicos diarios, con la intención de llevar a cabo estudios más detallados de estos recursos y perforar 20 pozos exploratorios hasta 2014. A su vez, la Estrategia Nacional de Energía (2012) incorporó por primera vez la explotación del gas de lutita bajo dos escenarios, que de llegar a concretarse estiman que en el mejor de los casos podría representar casi 29% de la producción total de gas en 2026. Hasta ahora, el avance más notable ha sido la perforación de cinco

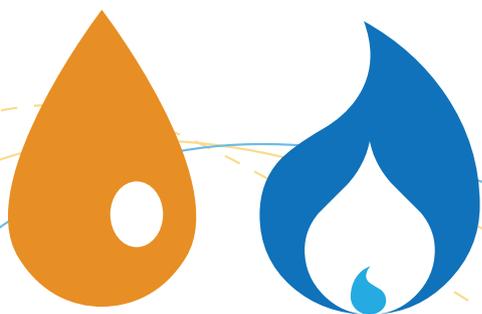
pozos, de los cuales dos resultaron improductivos (CNH, 2012).

Bajo el marco legal vigente, la estrategia natural para el desarrollo de gas de lutita es a través de la participación directa de Pemex, no obstante su insuficiente capacidad operativa y de inversión y la prioridad a los proyectos de producción de petróleo crudo y gas convencionales con mayor rentabilidad. La falta de experiencia y tecnología, aunada a las graves deficiencias en la infraestructura nacional y la falta de información geológica precisa sobre la caracterización y cuantificación de estos recursos, comprometen seriamente su desarrollo. Otra posible estrategia, a través de contratos de producción con empresas privadas, podría aumentar la capacidad de ejecución y el potencial explotado, además de proporcionar acceso a información, tecnología y capital humano exclusivos. No obstante, la experiencia previa de Pemex y el mercado internacional demuestran que mientras no existan incentivos significativos como acceso a reservas, asociaciones estratégicas o mayor libertad de operación, las condiciones establecidas difícilmente interesan a los productores privados.

El reto

Como se ha observado, el éxito en la producción de gas de lutita en los Estados Unidos ha dependido tanto de la convergencia de factores estructurales desarrollados por décadas como de un entorno favorable, lo que parece difícil de reproducir en otros países que se encuentran en una etapa inicial del gas de lutita y buscan la transplatación de este modelo estadounidense para obtener los mismos resultados. Si bien la industria ha guiado en gran medida la producción de gas de lutita en los últimos años, destaca el apoyo gubernamental, que fue decisivo para cimentar la industria durante sus inicios.

Con la excepción de China, que ha adoptado una estrategia lo suficientemente flexible para aprender del modelo estadounidense y a la vez acceder a los recursos internacionales que le permitan satisfacer sus prioridades y acelerar su potencial, la producción del gas de lutita en otros países ha sido difícil de emprender por múltiples razones, lo que sugiere el diseño e implementación de patrones propios de producción de acuerdo a las características reales de cada mercado. Asimismo, es útil considerar que en la medida que las inversiones potencien aún más la producción de gas de lutita en los Estados Unidos y sus importaciones disminuyan, aumentará la posibilidad de alterar los flujos del comercio internacional de gas natural, modificando las expectativas de producción de cada país



Trabajando juntos para enfrentar los retos del futuro.

Los análisis de BP sobre el panorama energético a futuro indican que en los próximos 20 años la demanda de energía aumentará hasta en un 40%. Dar respuesta a este acelerado crecimiento de la demanda es un enorme reto que requerirá grandes recursos, experiencia y habilidades. La tarea de proveer energía de manera segura, confiable, accesible y sustentable será un ejercicio colectivo para encontrar una solución a éste y otros problemas. Es por ello que valoramos nuestros vínculos con la sociedad y consideramos que trabajar de la mano con gobiernos, compañías nacionales de petróleo y otras entidades internacionales alrededor del mundo es un privilegio. Descubra más en bp.com



y las necesidades de detonar el desarrollo de gas de lutita.

En el caso mexicano, cuyo desarrollo de gas de lutita está en una fase inicial, analizar la experiencia estadounidense es útil para valorar el potencial que puede ser aprovechado con base en el entorno actual para evitar caer en el discurso oficial, que percibe para México un efecto en la misma proporción al de los Estados Unidos, sin considerar las diferencias significativas entre ambos países en las condiciones y modelos vigentes de explotación de los recursos petroleros.

En este sentido y ante la creciente demanda de gas natural,

el gas de lutita debe ser una prioridad en la agenda energética de la siguiente administración, para definir el rumbo, magnitud y medios necesarios para su explotación y evitar que forme parte de otros proyectos aplazados o indefinidos que finalmente constituyen oportunidades desaprovechadas para generar mayor valor con los hidrocarburos del país. Mientras estas deficiencias no sean atendidas y la toma de decisiones en la industria petrolera se supedita más al capital político que al incremento del beneficio social, existen pocos argumentos para asumir un escenario en la producción de gas de lutita tan favorable como el de los Estados Unidos. ●



ELITE
Translations

**Capacidad para traducir
1,500 cuartillas por semana**

Traductores en todos los idiomas, especializados en la Industria Energética.

Traducciones certificadas por peritos avalados ante el Consejo de la Judicatura Federal y el Tribunal Superior de Justicia del D.F.

Para mayores informes comunicarse con nuestros ejecutivos a:

ventas@elite-translations.net

Teléfono: 9000-1931

Torre WTC Cd. de México

Horario de lunes a viernes de 8 a 20 hrs. y sábados de 9 a 14 hrs.

Página Web: www.elite-translations.net

Referencias

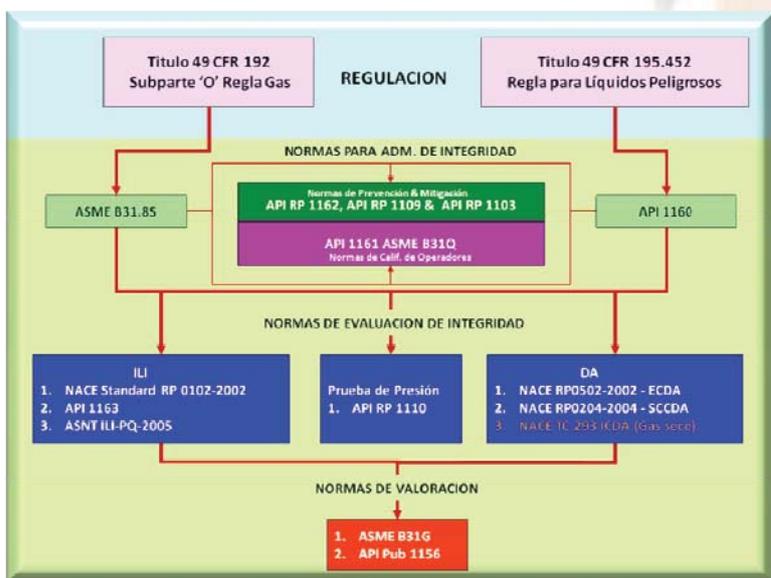
- Comisión Nacional de Hidrocarburos [CNH], 2012. Reporte de actividad exploratoria. Junio 2012.
- Department of Commerce [DOC], 2009. Statistics of U.S. Business. United States Census Bureau.
- Dittrick, P., 2012. Polish firms join forces to accelerate shale gas exploration. Oil and Gas Journal [OGJ], Vol. 110 (7b).
- Energy Information Administration [EIA], 2011. World Shale Gas resources: An initial assessment of 14 regions outside the United States. Washington DC: U.S. Department of Energy - EIA.
- IHS Global Insight, 2011. The economic and employment contributions of shale gas in the United States. Washington DC: Global Insight.
- Jian-chun, G. y Zhi-hong, C., 2012. China vigorously promoting shale gas exploration, development. Oil and Gas Journal [OGJ], Vol. 110 March. p.60.
- Mielke, E., Diaz-Anadon, L. y Narayanamurti, V., 2010. Water consumption of energy. Resource extraction, processing, and conversion. Cambridge: Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School.
- National Energy Board [NEB], 2011. Canada's Energy Future: Energy supply and demand projections to 2035. National Energy Board.
- National Energy Technology Laboratory [NETL], 2009. Modern Shale Gas: Development in the United States. A primer. United States: National Energy Technology Laboratory [NETL] - Department of Energy.
- Oil and Gas Journal [OGJ], 2012. The CNOOC-Nexen deal. Oil and Gas Journal, 110(8).
- Petróleos Mexicanos [PEMEX], 2011. Principales Elementos del Plan de Negocios de Petróleos Mexicanos y sus Organismos Subsidiarios 2012-2016. México: PEMEX.
- Polish Geological Institute [PGI], 2012. First report: Assessment of shale gas and shale oil resources of the Lower Paleozoic Baltic-Podlasie-Lublin Basin in Poland. Polish Geological Institute.
- Secretaría de Energía, 2012. Estrategia Nacional de Energía 2012-2026. México: Secretaría de Energía.

(Pipeline Integrity Management - PIM)

Es administrar la integridad de un sistema de ductos de transporte de hidrocarburos, es el **objetivo** del responsable de la operación de un ducto o sistema de ductos, para proporcionar a sus clientes una entrega segura y confiable de producto sin efectos adversos en los empleados, los clientes, la población ó el medio ambiente.

Un programa de **administración** de **integridad** completo, **sistemático** e integrado proporciona los medios para mejorar la **seguridad** en la operación de los sistemas de transporte de hidrocarburos por ductos, especialmente en los segmentos que pasan por zonas de alta consecuencia. Además, provee la información para que se asignen efectivamente los recursos para actividades de prevención, detección y mitigación apropiadas, que resultará en el mejoramiento de la seguridad y minimizar en el número de incidentes.

El **Programa** de Administración de Integridad de Ductos se basa en el cumplimiento de la normatividad Internacional y Nacional, tanto que en ductos de transporte de hidrocarburos líquidos como gases, ASME 31.8S y API 1160, la **experiencia** de la industria en fallas de ductos, el desarrollo de **tecnologías** para la inspección, detección, prevención y mitigación.



Incrementar/Proteger Ingresos

Nuestros expertos entienden cómo el riesgo de un desempeño no confiable afecta sus ingresos. Los problemas de integridad de equipos y errores humanos son la principales causas de los problemas que afectan los ingresos, incluyendo paros no programados, ineficiencia de procesos, costos excesivos de mantenimiento /operación, subutilización de activos, accidentes; así como gastos y tiempos excedentes en proyectos.

Ayudamos a las compañías a entender y manejar sus mayores amenazas, produciendo resultados de punto de referencia para cada cliente.

Ofreciendo una amplia gama de servicios desde la fase de evaluación de proyecto pasando por el diseño, fabricación, instalación, puesta en servicio, operación hasta el desmantelamiento. Adicionalmente, ofrecemos capacitación en calidad y software para la administración de integridad de forma tal que se cubra integralmente los riesgos de la empresa.

ABS Group Services de México, ayuda a las compañías operadoras de ductos de transporte de líquidos y gas terrestres, costa afuera alrededor del mundo, a integrar completamente los principios de administración basada en riesgo dentro de sus operaciones. Para nosotros la administración de integridad de ductos forma parte de la estrategia de la compañía dirigida a incrementar y proteger el valor del propietario.

Mantener la Licencia de operación.

Establecer y mantener el cumplimiento regulatorio es crítico para proteger el valor del propietario. Nuestros expertos ayudan a las compañías que tienen ductos de transporte a cumplir con las diversas y complejas normas para proteger a los trabajadores, la población y el ambiente así como cumplir otras responsabilidades regulatorias/legales para que la compañía se pueda enfocar en mejorar y crecer sus operaciones.

Comunícate con nosotros para asesorarte.

Hamburgo #254-20
Col. Juárez, C.P.06600, México D.F.
Tel. 52 (55)5511 4240 FAX 52(55)5525629
mcinta@eagle.org, cgonzalez@eagle.org
smorales@absconsulting.com, jantiga@eagle.org



REYNOSA
agonzalez@eagle.org
01899 920 2642

MONTERREY
rvega@abs-qe.com
0181 83190290

VERACRUZ
jorosa@eagle.org
01229 922 5552

CD. DEL CARMEN
jtorga@eagle.org
01938 382 4530

Es factible explotar campos petroleros en aguas ultraprofundas

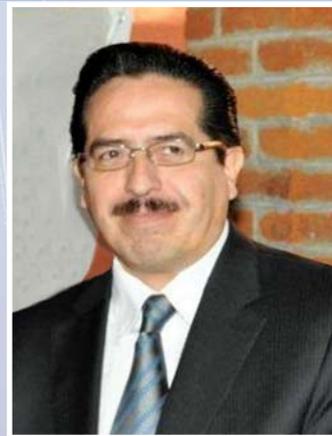
• Liderazgo de FMC Technologies en el desarrollo del complejo Perdido.

El desarrollo del Cinturón Plegado de Perdido, donde Pemex Exploración y Producción (PEP) ha perforado exitosamente los pozos exploratorios Trión y Supremus, requiere equipos e infraestructura para soportar la presión hidrostática 3,000 metros de tirante de agua en condiciones complejas y extremas de flujo, presión y temperatura.

“Esto exige la tecnología más sofisticada, única en el mundo. Somos pocos los que podemos hacerlo,” afirma Ernesto Iniasta, Director Comercial de Sistemas Submarinos de FMC Technologies para proyectos de aguas profundas en América Latina.

FMC Technologies ha sido protagonista del desarrollo de este tipo de tecnologías y equipos, ayudando a diversos operadores a nivel mundial a “alcanzar lo inimaginable”. Ha estado en la vanguardia tecnológica desde los viejos arboles submarinos e infraestructura para los primeros campos en Brasil, Mar del Norte, Golfo de Mexico, Asia y ahora en África, hasta fabricar los equipos de procesamiento submarino más sofisticados para separar gas, aceite, agua y sólidos, y para bombear, medir y evaluar el desarrollo de los campos.

La experiencia tecnológica adquirida le ha permitido a FMC Technologies, en conjunto con operadores, “accesar a áreas donde jamás se pensó que se llegaría y tal es el caso del desarrollo del complejo Perdido, donde estuvimos presentes en los campos Great White, Silvertin y Tobago al lado estadounidense, para llevar a buen logro la explotación submarina más profunda a nivel mundial,” explica Iniasta.



Ing. Ernesto Iniasta Olaya.

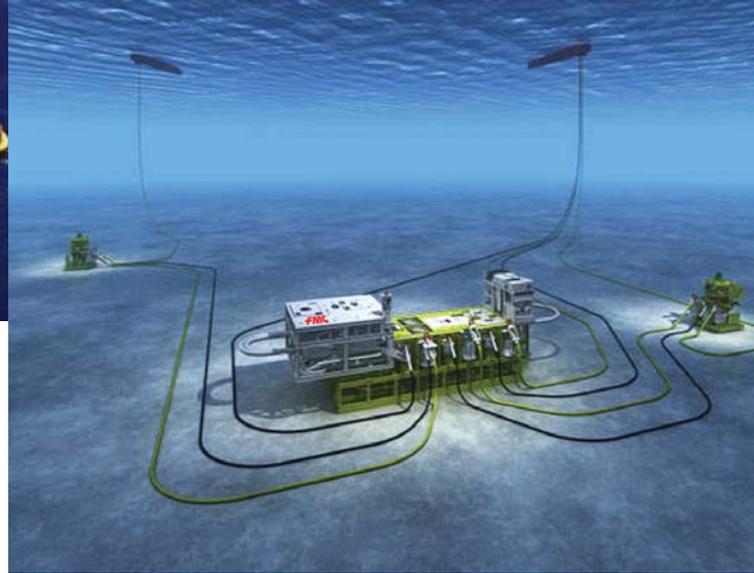
Los récords mexicanos

Sobre los pozos Trión y Supremus, Iniasta explica que “realmente compiten mucho con los récords mundiales de profundidad en perforación para localizar formaciones con gran potencial. Ahora lo que hay que pensar es cómo trasladar el recurso a la superficie y, para eso, la tecnología que hemos desarrollado es la más eficiente”.

Se requieren diseños muy recientes en cabezales submarinos y árboles submarinos para tirantes de agua muy profundos, sistemas de interconexión, sistemas colectores de producción y, lo más importante los sistemas de procesamiento submarino, separación y bombeo, que es una tecnología única en el mundo, señala.

Para administrar el flujo desde aguas profundas hasta la super-





ficie, requiere de sistemas de monitoreo integral desde la superficie, que monitorean todas y cada una de las condiciones y sus variables en el fondo. Se mandan señales para abrir y cerrar válvulas, para operar dispositivos dentro y fuera de los pozos, para monitorear el flujo y abrir o cerrar estranguladores. Todo se controla desde la superficie por sistemas de controles electrohidráulicos, en algunos casos con fibra óptica. Todos esos sistemas van alineados al sistema de seguridad, tanto de los equipos en superficie como los equipos de fondo. Todo es un sistema único integrado.

“Al hablar del desarrollo de Perdido, habrá que entender que apenas a finales de los años noventa todavía no existía la tecnología para ello. No se llegó de aguas muy someras a aguas ultraprofundas de un solo golpe,” manifiesta Ernesto Iniesta. “Perdido es el mejor ejemplo de cómo la tecnología ha mejorado para adaptarse a las condiciones de los campos”.

Seguridad, la primera prioridad

En cuanto al riesgo que implican los desarrollos ultraprofundos, “hoy en día tenemos más de 1,800 terminaciones submarinas de pozos produciendo en aguas ultraprofundas y no hemos tenido ningún problema relacionado, como el que se dio en Macondo. Jamás nos hemos visto en una situación similar”, señala.

“FMC Technologies se preocupa al máximo por las cuestiones de seguridad. Los proyectos en materia de estándares de seguridad y protección al medio ambiente están totalmente controlados, bien delimitados a través de normas y procedimientos establecidos por organizaciones que incluyen a operadores, fabricantes y prestadores de servicios, en una mejor continua”.

No es admisible cometer fallas. Por eso, todos los actores de un proyecto se seleccionan desde el inicio para minimizar cualquier riesgo futuro.

Hacia la Reforma Energética

En cuanto al modelo a seguir para desarrollar estos campos, “se podría ajustar algunos puntos en la Reforma Energética de tal manera que haya una inversión por los grandes operadores, para que puedan participar”, recomienda Ernesto Iniesta.

“Tenemos que evolucionar y necesitamos que ellos inviertan, también que Pemex invierta y pueda crecer. Será necesario involucrar operadores extranjeros para que nos ayuden a extraer el petróleo, como sucede en muchos otros países. Hay que analizar los mecanismos para mantener el control sobre la producción y la

forma cómo lo vamos a explotar”.

“El gobierno de Enrique Peña Nieto tendrá que enfocarse en esto. Hay que crear oportunidades, con base en criterios y mecanismos sólidos, no sólo para invertir y recuperar la inversión, sino para tener derecho a exigir que se cuente con contenido local, que la derrama genere empleos para los mexicanos también y que genere expertos mexicanos”, opina.

Iniesta considera que Pemex también puede y debe incursionar por sus propios medios en áreas más controladas y sin mucha complicación, a fin de ganar experiencia para el desarrollo de proyectos en aguas profundas. “Estamos aquí para ayudarlos. Nuestros ingenieros mexicanos tienen la capacidad suficiente para asumir estos retos. Por ejemplo, ahí está el grupo de ingenieros que ha desarrollado Pemex y que ahora están trabajando en el Proyecto Lakach”, concluyó.

Perfil de FMC Technologies

FMC Technologies es una empresa que diseña, fabrica y suministra sistemas sofisticados de alta tecnología para la producción de petróleo y gas, entre los cuales se destacan sistemas de producción en superficie para producción de pozo, equipos de alta presión para control de fluidos, soluciones de medición, los sistemas marítimos de carga y descarga de fluidos en los puertos y los sistemas submarinos e infraestructura para explotación submarina.

Es un proveedor mundial de soluciones tecnológicas para la industria energética que opera 27 plantas de producción en 16 países y cuenta con más de 15 mil empleados y centros de investigación y desarrollo tecnológico en Estados Unidos, Brasil y Noruega, con presencia prácticamente en todo el planeta donde hay producción de hidrocarburos en aguas profundas.

Se destaca como la compañía líder a nivel mundial en proveer equipos e infraestructura o sistemas de explotación submarina, con lo cual se extrae petróleo y gas en campos localizados en aguas someras, medias profundas y ultra profundas, con más de 50 años de experiencia en el ramo.

Reforma energética y shale gas

Aún no se define si será Pemex o compañías privadas quienes explotarán los hipotéticos potenciales de las lutitas. Se supone que esto lo definirá la Reforma que viene.

DAVID SHIELDS*

Se ha generado una amplísima expectativa de que Enrique Peña Nieto, como Presidente de la República, promoverá una nueva Reforma Energética, presumiblemente en la primera mitad del 2013 para ser discutida en el primer período del Congreso de la Unión. Se prevé que los principales temas de esa Reforma podrían ser los siguientes:

Se buscará el fortalecimiento de Petróleos Mexicanos (Pemex) como empresa, lo que implicará su desvinculación de la Secretaría de Hacienda y de la aplicación de un nuevo modelo de captación fiscal. Esta acción será un complemento de la reforma fiscal.

Pemex deberá poder construir sobre sus fortalezas, a partir de una mayor libertad presupuestaria y de su desvinculación de la Secretaría de Hacienda. Uno de los beneficios será que Pemex podrá invertir más en el desarrollo de su especialización en exploración de aguas someras, área en la que es líder mundial. Habrá, pues, mayor apertura al capital privado y un nuevo trato fiscal para Pemex. Se procurará, en lo posible, aprender del modelo de sociedad y gestión de Petróleos para modernizar a Pemex.

Se promoverá que el nuevo modelo de contratación aprobado en la Reforma del 2008 sea la base para contratación de compañías con un importante desarrollo tecnológico para la perforación en aguas profundas. De este modo, se espera lograr fórmulas de asociación contractual con esas compañías. Tanto el petróleo como Pemex se mantendrán como nacionales, propiedad de los mexicanos, pero se buscarán formas de obtener beneficios para México a través de una mayor interacción con empresas privadas, sobre todo internacionales.

Todo lo anterior tiene un carácter especulativo, pero hay muchos indicios que apuntan en ese sentido. Otro tema que deberá abordarse es todo lo relativo al gas natural y la promoción de nueva in-

fraestructura de almacenamiento, transporte y distribución. Dentro de ese tema está la intención de promover la participación privada en la explotación de gas natural no convencional o gas de lutitas, si bien no está claro cómo se pretende manejar esa apertura, que podría requerir un cambio constitucional.

Mientras no se tenga mayor certeza sobre los aspectos de la Reforma que pudieran incidir en esta actividad, este artículo pretende sólo compartir algunas gráficas oficiales que llaman la atención y que nos ponen a pensar sobre el tipo de reforma que se requiere.

En primer lugar, mostramos un cuadro de reservas y recursos prospectivos (Gráfica 1) que ha mostrado el Ing. Carlos Morales Gil, director general de Pemex Exploración y Producción (PEP), en algunos foros, el cual revela que, según PEP, el potencial de recursos de shale oil y gas tan sólo en la Cuenca Tampico-Misantla (30.7 mil millones de barriles de petróleo crudo equivalente) es mayor que

Gráfica 1:

Reservas y recursos prospectivos del país

Miles de millones de barriles de petróleo crudo equivalente

| Cuenca | Prod. Acum. | Reservas | | | Rec. Prosp. | |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 1P | 2P | 3P | Conv. | No Conv. |
| Sureste | 44.3 | 12.1 | 18.2 | 24.4 | 20.1 | |
| Tampico Misantla | 6.4 | 1.0 | 7.0 | 17.7 | 2.5 | 30.7 |
| Burgos | 2.3 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 2.9 | 12.9 |
| Veracruz | 0.7 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 1.6 | 0.6 |
| Sabinas | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 16.0 |
| Aguas Profundas | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 0.7 | 26.6 | |
| Plataf. Yucatán | | | | | 0.5 | |
| Total | 53.7 | 13.8 | 26.2 | 43.8 | 54.6 | 60.2 |

▼
▼

Proyectos de desarrollo y explotación
Proyectos exploratorios

* Director general de esta revista.

Gráfica 2.

Recursos de shale gas en México, según la EIA

| CUENCA | Trillones de pies cúbicos |
|--------------|---------------------------|
| Burgos | 536 |
| Sabinas | 55 |
| Tampico | 65 |
| Tuxpan | 16 |
| Veracruz | 9 |
| TOTAL | 681 |

todo el potencial en aguas profundas (26.6 mil millones). Se trata, principalmente, del petróleo en lutitas –que, como ya se sabe, es de difícil extracción– de la región de Chicontepec.

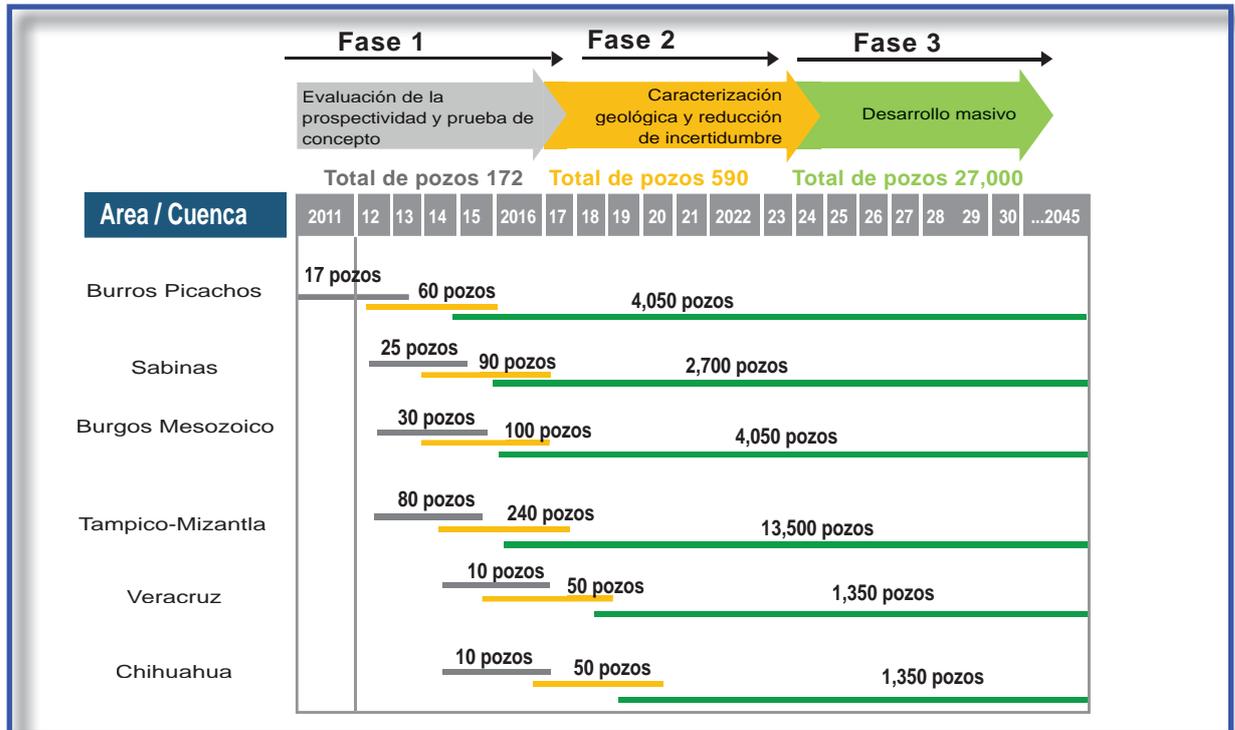
Esta evaluación no concuerda con la ya célebre evaluación, dada a conocer en abril del 2011, de la Energy Information Administration (EIA), que concentra el potencial de gas de lutitas en la Cuenca de Burgos. Mientras que el estudio de la EIA identifica un potencial de 681 trillones de pies cúbicos en México, Pemex ha estimado un recurso técnicamente recuperable de entre 150 a 459 trillones de pies cúbicos, con una media de 297 (cifra que corres-

ponde a los 60.2 mil millones de barriles de recursos prospectivos no convencionales). De alguna manera, este contraste revela la todavía enorme incertidumbre que existe en torno al potencial de hidrocarburos en lutitas que tiene el país.

La Gráfica 3, tomada de un documento interno de PEP, muestra los planes de explotación de gas en lutitas que tiene la paraestatal. El plan al 2016 implica crear 5 laboratorios de campo y levantar 9,400 km² de sísmica 3D, para luego proceder perforar 27,000 pozos productores en un programa al año 2045. Ejecutivos de PEP han manifestado que la rentabilidad de las explotaciones de gas en lutitas depende de que éstas tengan un alto contenido de líquidos, de 20 al 30 por ciento, considerando el actual diferencial de precios entre el petróleo y el gas.

Dicho lo anterior, llama la atención que el Subsecretario de Hidrocarburos, Mario Gabriel Budebo, ha afirmado que las explotaciones de shale gas son, por mucho, la opción de proyecto menos rentable que tiene PEP. Afirma que se requieren grandes flujos de capital para poder explotar las lutitas y que es casi nula la renta petrolera en esa actividad. Sobre la viabilidad económica, Budebo sostiene que el gas en lutitas sólo será rentable si el precio del gas

Gráfica 3: Plan de trabajo de Pemex



natural se encuentra por encima de los 4 dólares por millón de BTUs y si hay más de 30 por ciento de líquidos asociados.

Considerando este factor, surge la pregunta: ¿PEP realmente estaría dispuesto a involucrarse masivamente en la explotación de shale gas, cuando tiene muchas otras opciones de proyectos más rentables? Y por otra parte, considerando la expectativa de que próximamente habrá una Reforma Energética que planteará una apertura al capital privado en esta actividad –se trataría de una Reforma Constitucional, según Budebo–, ¿tiene sentido que Pemex-PEP elucubre con la formulación de planes a largo plazo? Incluso, en opinión de Budebo, Pemex-PEP no podrá hacerlo por sus propios medios ni a través de contratos integrales o de servicios. Además, si forzosamente se van a producir líquidos asociados, La Reforma deberá tocar puntos relativos a la actividad de extracción de aceite.

El reto ambiental y regulatorio

Entonces, falta definir quién(es) va(n) a realizar esta tarea: ¿Pemex, compañías privadas o ambos? ¿Y bajo qué esquemas se daría la participación del capital privado? Hasta el momento, no hay nada de claridad sobre este tema.

Hay otros asuntos que no están resueltos en el caso del gas de lutitas, empezando por los riesgos ambientales y la falta de regulación. Sin lugar a dudas, se trata de explotaciones que son ecológicamente sensibles. Se requiere un enorme consumo de agua para su inyección a pozos, que es un problema para zonas desérticas y semi-desérticas, como las que existen en el noreste de México.

Asimismo, es fundamental asegurar que el agua que se emplea en las explotaciones de shale gas no contamine las fuentes de agua dulce. En Estados Unidos, se han documentado casos de contaminación del agua potable, del subsuelo y de mantos freáticos con productos químicos, incluyendo aditivos con contenidos de plomo, benceno y metales pesados. Se producen ruido, deterioro de caminos, congestión vial, así como conflictos por la tenencia de la tierra. Se calcula que entre 3.5% y 8% del metano se fuga a la atmósfera, lo cual puede agravar seriamente el fenómeno del cambio climático.

Por lo tanto, se tendría que definir un marco legal y regulatorio, así como un régimen fiscal específico, para el shale gas y sus líquidos asociados. (¿Sería posible un esquema fiscal para el gas de lutitas cuando no se encuentre asociado con líquidos?). Al mismo tiempo, se requiere una regulación específica y estricta de las explotaciones, tarea que corresponde a la Comisión Nacional de Hidrocarburos, en consulta con otras autoridades, sobre todo



las de Medio Ambiente y Energía. La elaboración de esa regulación aún se encuentra en una fase inicial. Habría que formular también diversas regulaciones locales.

Crecimiento del sector eléctrico

Los planteamientos políticos sobre el tema han sido simplistas. Hay que explotar el shale gas para reducir las tarifas eléctricas o reducir la dependencia del petróleo, dicen funcionarios del sector. Pero no está claro que esas explotaciones puedan contribuir a uno u otro objetivo. La propuesta de la Secretaría de Energía, también implícita en el Plan de Obras e Infraestructura del Sector Eléctrico (POISE) de CFE, es construir gasoductos masivamente para importar el shale gas. El POISE plantea construir 27 mil MW de nuevas centrales eléctricas a base de gas natural de aquí al año 2026, adicionales a los 17 mil MW existentes. Es un plan de construcción de infraestructura que parece exagerado y poco deseable, quizás incluso inviable, por el gran número de nuevas centrales termoeléctricas que implica. Habría que reducir esas necesidades de construcción y de consumo.

Para explotar el shale gas, en términos prácticos habría que construir una industria desde cero con la creación de empresas e instalación de equipos, tecnologías e infraestructura, y desarrollar un mercado de proveedores. Tampoco esto parece ser muy viable económicamente viable al precio actual del gas natural. ●

Proporcionando Servicios Integrales a lo largo de la cadena de valor del petróleo



Producción • Mantenimiento • Transporte • Comercialización

- ✦ *Operaciones marinas, servicios costa-afuera y mantenimiento de ductos subacuáticos de transporte de hidrocarburos*
- ✦ *Servicios integrales para la exploración y explotación de hidrocarburos en campos maduros de petróleo y gas*
- ✦ *Operación de concesiones de distribución de gas natural residencial, comercial e industrial*



Schlumberger

Una nueva cara: apertura de oficinas sustentables en México

Reforzando la presencia de más de 75 años en México, Schlumberger solidifica el compromiso presente y futuro, creciendo y mejorando sus oficinas centrales para México y Centroamérica, ofreciendo un mejor lugar de trabajo para clientes y empleados.



Momentos del corte de listón. Aparecen en la imagen el Ing. Juan Manuel Delgado, Director General de Schlumberger en México; Ing. Carlos Morales Gil, Director General de Pemex Exploración y Producción (PEP) y el Dr. Vinicio Suro Pérez, Director del Instituto Mexicano del Petróleo.



El edificio se construyó bajo un esquema sustentable que permite el ahorro de energía a través de aislamiento térmico con respecto a la luz solar con un concepto de ventanas especiales en todo el complejo.

En materia de aprovechamiento de agua, opera un sistema de tratamiento de aguas residuales que disminuye hasta 20 por ciento su consumo.

Asimismo, cuenta con sistemas de control de acceso, detección de incendios, alarmas, circuito cerrado de televisión, tableros eléctricos de baja y media tensión, fuentes continuas de energía, sistemas de control de aire acondicionado y control de iluminación, entre otros.

Dentro de las oficinas corporativas de Schlumberger que se ubican en este edificio, laboran 300 empleados aproximada-



Las instalaciones cumplen con la certificación LED ambiental. Es una construcción que no sólo representa un ahorro en el consumo de energía, sino en reciclaje del uso de agua, lo cual resulta económico y seguro. "Esta es una de las principales razones por las que decidimos cambiarnos a este edificio", especificó el Director General de Schlumberger, Ing. Juan Manuel Delgado.

mente que dan soporte a las operaciones de México y Centroamérica a través de los departamentos de Compras, Finanzas, Legal, Mercadotecnia, Sistemas, Recursos Humanos, Servicios Generales, Responsabilidad Social y Seguridad.

En estas oficinas se encuentran el Centro de Control Remoto de Operaciones de Perforación, ROC, y el Centro Regional de Tecnología, RTC, (ambos por sus siglas en inglés).



Representantes de Schlumberger y directivos de PEMEX durante la inauguración de las nuevas oficinas corporativas. De izq. a der.: Ing. Leonardo de la Torre, Ing. Claudio de la Cerda, Ing. Carlos Morales Gil, Ing. Juan Manuel Delgado, Ing. José Luis Fong y el Ing. José Antonio Escalera.



La iniciativa del Centro de Control Remoto de Operaciones (ROC), se ha desarrollado para permitir el control del pozo de manera remota utilizando los mismos procesos y tecnologías que se utilizan cuando están presentes ingenieros especialistas en los pozos. Mediante buena conectividad y software de control remoto, el personal de Schlumberger perfora pozos desde cualquier centro de monitoreo, entregando la misma calidad de servicio a nuestros clientes, ya que el proceso de toma de decisiones se efectúa en la oficina con el soporte de todo el equipo de ingeniería, coordinadores y gerente de operaciones. Este manejo remoto incluye el control de la mayoría de las operaciones direccionales, mediciones y registros durante la perforación. Como resultado, hay un mínimo de ingenieros de campo quienes arman los conjuntos de fondo y realiza las pruebas de superficie de las herramientas. Esto también permite reducir riesgos de seguridad asociados a operaciones.

En el ROC, en tiempo real -laboran ingenieros de los segmentos de Perforación y Proyectos Integrados de Schlumberger-, tiene capacidad para operar hasta 15 equipos de perforación simultáneamente. Todo esto hace mucho más eficiente el soporte a nuestros clientes.

El Centro Regional de Tecnología (RTC-México) lleva más de un lustro trabajando en colaboración con Pemex para analizar e implementar técnicas tendientes a mejorar la explotación de algunos yacimientos específicos del país, con el objetivo de apoyar técnicamente mayores factores de recuperación y por ende, impactar positivamente las reservas de la Nación. El grupo congrega a un equipo multidisciplinario internacional de geocientíficos liderado por el Dr. Jose Luis Bashbush, que con más de 40 años de experiencia en la industria, se ha especializado en proyectos integrados de optimización de yacimientos. Actualmente el RTC-México trabaja sobre varios yacimientos tanto en Chicontepec como en la Región Sur.

Entre aguas profundas y shales

En vísperas de una nueva Reforma Energética, México busca un rumbo.

ALVARO RÍOS ROCA*

De la mano de Lázaro Cárdenas, en 1938, México expropió y nacionalizó los hidrocarburos y creó Petróleos Mexicanos (Pemex). Este giro nacionalista perdura en el país del tequila hasta nuestros días, diferenciándose profundamente de continuos procesos de nacionalización y privatización –un péndulo energético– que han vivido la gran mayoría de países en Latinoamérica.

En el 2008, se realizó una Reforma Energética, que para muchos fue más que suficiente y para muchos otros fue tremendamente insuficiente. Mucha presión externa e interna ha existido por varias décadas sobre México para forzar un proceso de apertura al capital internacional en los hidrocarburos.

El pueblo mexicano, en su gran mayoría, sin embargo, no está preparado, ni desea aún una apertura profunda y peor una tan drástica como la que aplicó Argentina por ejemplo, donde los resultados del péndulo energético están más que a la vista con la reciente expropiación de Repsol, acusada de explotar y no invertir para reponer moléculas.

Si bien es de entender que el pueblo mexicano no desea entregar el control de sus recursos al capital internacional, creemos que si necesita de los capitales internacionales para llevar a cabo inversiones en exploración y producción. La situación futura es algo crítica, principalmente por la declinación del campo Cantarell. Sobre este campo, uno de los más grandes del mundo, pesan dos teorías: si fue ordeñado por efectos netamente fiscales o para forzar una reforma que permita más capital privado en México más rápidamente.

Con Cantarell cuesta abajo y Reforma Energética en mano, Pemex se focalizó en estudiar proyectos y contratos de servicio en cam-

pos maduros, en las complicadas reservas de crudo liviano en Chicontepec y en las reservas de crudo más pesado de Ku-Maloob-Zaap. La reforma realizada fue insuficiente para forzar contratos de servicio en aguas profundas costa afuera, donde el riesgo y las condiciones son muy diferentes.

Mientras la reforma se debatía en México, se trataba de implementarla y se discutía donde Pemex debería apuntar su artillería, al otro lado de la frontera, en los Estados Unidos de Norteamérica se daba un quiebre tecnológico con los hidrocarburos en o *shales*. Desde el 2006, la producción de *shale oil* y *shale gas* en Estados Unidos ha ido en notable aumento y este 2012 debe llegar a una combinada de algo más de 5 millones de barriles de petróleo equivalente al día. Esto es muy notable para solo 6 años de desarrollo, considerando, por ejemplo, que México produce un combinado total aproximado de 4 millones de barriles de petróleo equivalente al día de hidrocarburos convencionales.

El resultado es que, mientras en Estados Unidos se goza de una nueva producción de petróleo y muy buena oferta de gas natural y a muy buenos precios, destrabando una serie de inversiones aguas abajo, en México existe declinación en la producción de petróleo y menores exportaciones de crudo, así como desabasto de gas natural a industrias y termoeléctricas en ciertas zonas del país. La Comisión Federal de Electricidad (CFE), por falta de gas (y quizás también de agua en las presas), se ve forzada a comprar cada vez mayores cantidades de combustóleo y diesel para la generación de energía eléctrica, con las consecuencias económicas que ello conlleva, incluyendo un impacto negativo en la competitividad productiva.

En México, se está pensando en paliar

la crisis de desabasto de gas en el corto plazo con más gas natural licuado (GNL) importado a precios de mercado internacional (14 a 18 dólares por millón de BTUs) y en el mediano plazo construir infraestructura de transporte para importar este energético desde Estados Unidos, aprovechando la abundancia y precios bajos que se esperan en el mercado vecino. Sin embargo, muy bien saben en México que depender totalmente y amarrarse a contratos de muy largo plazo con precios desregulados de *hubs* en Estados Unidos puede ser un bumeran, debido a la volatilidad del mercado competitivo en ese país.

México tiene al norte un vecino con creciente producción de hidrocarburos, con menores necesidades de importación de petróleo, con abundante gas natural, futuro exportador y con horizonte de precios muy bajos, que ciertamente le da mucha mayor competitividad a su aparato productivo (léase NAFTA).

Adicional a esta nueva realidad en Estados Unidos, México mira la opción de explotar sus recursos en aguas profundas y en shales. México tiene un enorme potencial en aguas profundas que no ha podido desarrollar por falta de recursos financieros y tecnológicos. Ahora, tiene recursos técnicamente recuperables de *shales* entre 150 y 459 trillones e pies cúbicos (TPC) en las siguientes áreas: 1) Chihuahua, 2) Burro-Picachos-Sabinas-Burgos, 3) Tampico Misantla y 4) Veracruz y tendrá que ver cómo consigue los recursos tecnológicos y financieros si desea desarrollarlos.

Vamos a ver cómo encara México, con una nueva administración federal este quiebre de paradigma energético. Mientras, nos quedaremos con la famosa frase: México lindo y querido, tan lejos de Dios y tan cerca de Estados Unidos. ●

*Socio Director de Gas Energy y Drillinginfo. Fue Secretario Ejecutivo de OLADE y ministro de Hidrocarburos de Bolivia.

Tiempo de construir el futuro para el sector petrolero

Predecir el futuro no es fácil, construirlo es viable. Las naciones, las empresas, las organizaciones y las personas pueden construirlo. El sector petrolero mexicano tiene la oportunidad de construir un futuro diferente y existe una gran expectativa en ese sentido.

LUIS VIELMA LOBO*

El doctor Charles Handy, filósofo irlandés, fundador de la Escuela de Negocios de Londres, ejecutivo retirado de la empresa Royal Dutch/Shell y creador junto con el Dr. Arie de Geus de la “planeación por escenarios”, proceso que se convirtió en la referencia como mejor práctica de las empresas petroleras, dice: “la vida es como un péndulo, necesita esfuerzos a veces paradójicos para trazar un rumbo. Un esfuerzo en un sentido y otro en reversa, para mantener la trayectoria, la velocidad, el ritmo, el crecimiento”.

Parecieran muy sencillos estos conceptos, pero en la realidad no lo son. Si ponemos atención al mundo que nos rodea, pudiéramos encontrar sentido a ellos. Tomemos por ejemplo la economía de los Estados Unidos y algunos países de Europa. Han tenido años buenos, pujantes y años recientes, no tan buenos, críticos. Tomemos otro ejemplo, el petróleo, ha tenido, en el pasado, años con precios bajos y desde hace varios años ya, precios altos.

Esto también ocurre en las empresas y organizaciones. Pueden mantenerse muy estables, con un crecimiento importante y de repente se contrae el mercado o surge una competencia inesperada, una nueva tecnología y cambia la tendencia que traía la organización o empresa. Ejemplos de esto hay muchos. Uno de

ellos es Kodak, empresa que lideró por muchos años el mercado de la cámaras y rollos de fotografía impresa y se encontró de frente con la era digital y ahora se encuentra en proceso de cierre.

Muchos ejemplos pueden ilustrar el tema. Por ello, predecir el futuro no es fácil, casi imposible. Por ello hablamos de construirlo. La primera pregunta que nos hacemos es: ¿Será verdaderamente posible construirlo? ¿Por dónde comenzar? ¿Por qué preocuparme?, ¿debo preocuparme de algo?, ¿de qué? Preguntas que difícilmente nos planteamos cuando nos encontramos muy bien, en una zona de estabilidad aparente y de felicidad.

Sin embargo, es en esos momentos cuando justo necesitamos “entretenernos”, planteándonos interrogantes, para buscar respuestas, es decir para “construir futuro”. Algunas de esas interrogantes son las que nos permiten ver más allá del día a día y visualizar el futuro, situarnos un tiempo adelante del momento que vivimos. Imaginarnos situaciones y crear respuestas o soluciones posibles.

La revolución tecnológica de las comunicaciones y la información sin duda nos ha acercado al mundo y nos permite en tiempo real enterarnos de casi todo lo que sucede. Ocuparnos de todo cuanto nos interesa y también de aquello que aunque no nos interesa, lo curioseamos. Vivimos muy informados



acerca del mundo y, paradójicamente, no tan informados de nuestro mundo cercano, la familia, nuestros hijos, nuestros hermanos. Vivimos muy informados, muy ocupados, y ello nos impide pensar, reflexionar, “construir futuro”.

Esta situación que vivimos a nivel personal, también se presenta a nivel de las organizaciones, de las empresas, de las naciones. Viven tan ocupadas en el hoy que no hay tiempo de ver el mañana. El mundo gira sobre sí mismo cada 24 horas y en cada giro suceden eventos que afectan el futuro. Tener las lecturas adecuadas de los eventos para poder transformarlos en acciones efectivas es la responsabilidad de quienes dirigen.

No dar las lecturas adecuadas a las realidades globales conduce a muchos líderes a tomar decisiones equivocadas y costosas para las organizaciones, empresas o países. Uno de los temas más perturbadores tiene que ver con los

(*) Luis Vielma Lobo es Director General de CBM Ingeniería Exploración y Producción, firma mexicana de consultoría para el sector petrolero.

cambios continuos. Cambios que van de lo más sencillo a lo más complejo. Desde incorporar nuevas actividades en un proceso, hasta reorganizar toda una estructura orgánica. La mayoría de las veces los líderes no toman en cuenta el impacto que ello tiene en la gente y en la operación del negocio, es decir en su creación de valor.

El doctor Charles Handy, en su rol de filósofo empresarial y académico, ha sostenido por varios años en su teoría de la "Paradoja organizacional" que las organizaciones cada día deben de ser más flexibles si quieren construir su futuro con el menor impacto posible. Dice el Doctor Handy: "las organizaciones modernas tienen que ser centralizadas y descentralizadas al mismo tiempo. Deben ser globales y locales. Diferenciadas e integradas. Amarradas y sueltas. Con trabajadores autónomos e integrados a equipos de trabajo. Con planes de negocio de largo plazo y planes de ejecución de corto plazo".

Los líderes de las organizaciones deben tener la visión para administrar estas contradicciones en papel y lo más importante, comunicarlas a la gente de la organización, a fin de que puedan desempeñarse eficazmente en un clima de incertidumbre y ambigüedad que marca la ruta de cualquier negocio que quiera ser competitivo en el mundo.

En cualquier tipo de negocio que observemos el mundo de hoy es más competitivo que nunca. "La aldea global" descrita por Marshall McLuhan hace más de 30 años está hoy presente, gracias a las tecnologías de la información y comunicación. Esa aldea global tiene empresas multinacionales en cualquier rincón del mundo. Esa aldea global cuenta con



marcas que se han extendido por todas partes con conceptos muy prácticos como las franquicias. Esa aldea global ha permitido que haya más personas trabajando para sí mismos, sin pertenecer a ninguna empresa, pero prestando servicios a varias de ellas.

Ese es el mundo de hoy y los líderes empresariales deben dar la lectura correcta a sus negocios, sus organizaciones y su gente, para poder tener las repuestas precisas y eficaces. No se trata sólo de vivir realizando transformaciones ni se trata de hacer reorganizaciones continuamente; se trata de dar lectura al entorno nacional e internacional para crear líderes que puedan manejar ese entorno de incertidumbre y ambigüedad.

Líderes que puedan entender y hacer entender que las empresas modernas tienen una organización sustantiva centralizada que les proporciona esas competencias que aseguran dirección y

sentido de propósito y que desarrollan a su alrededor equipos de trabajo, redes, asociaciones que incluyen proveedores clave de bienes y servicios que realizan las tareas necesarias para producir efectiva y productivamente.

Es el concepto de franquicia en donde todo gira alrededor de una organización central, pero totalmente descentralizada, con clara dirección de negocio y metas, registradas en sus documentos rectores o manuales de operación. Son los conceptos utilizados por empresas especialistas del retail, como Wal-Mart y la cadena de mini mercados OXXO en México.

La Reforma Petrolera

Este tema es importante para México, pues, una vez más, la nación se encuentra en un cambio de sexenio. Un cambio de gobierno, un cambio democrático, pues un partido diferente reemplaza al partido que venía gobernando los últimos doce años. Este cambio presenta una nueva oportunidad para revisar lo que se está haciendo en las instituciones que representan la sustentabilidad del país.

El área energética es una de las más críticas a revisar y, en lo particular, el concepto del sector petrolero, donde todo gira alrededor de una PEMEX cada vez más cargada de responsabilidades y retos. Una PEMEX que tiene saturada su capacidad de ejecución para responder a tantos requerimientos. Una PEMEX que explora, que desarrolla campos de cualquier tipo, que explota yacimientos y produce campos maduros en su mayoría, pero que además produce gas libre y asociado para proveer ese recurso que tanto necesita el país para su desarrollo

y que también importa gas y gasolinas, para mantener el balance energético de su mercado interno y que refina parte del aceite producido y exporta el excedente al mundo.

Una PEMEX que se encuentra en una encrucijada, pues además de todo lo que hace y se le exige, debe luchar por la disponibilidad de un presupuesto anual justo, que le permita mantener la batalla de la exploración para asegurar futuro y adicionalmente el presupuesto para operar y mantener los activos que proveen la producción del día, asegurando el presente. Además de ello estar preparada y con suficientes recursos financieros, para poder competir en el mercado internacional, para adquirir equipos, plataformas, plantas y espacios de construcción para sus necesidades muy particulares con base en las características de sus activos. Y que además, debe proveer al gobierno federal de los ingresos que necesite, para mantener la burocracia del Estado, aun a expensas de afectar su gestión.

Una PEMEX que necesita más “foco”, más concentración en aquellos rubros en los cuales su desempeño sea el mejor y empezar a liberar aquellos rubros en donde puede tener opciones más atractivas, más eficientes para la creación de valor. Para ello necesita más autonomía, necesita reorganizarse internamente. Necesita despojarse de aquellos negocios que simplemente no jerarquizan en su portafolio. Una PEMEX diferente, pero que responda a las realidades del país, no a modelos importados que no aseguran éxito.

Pudiéramos soñar con una PEMEX Exploración que se dedique a explorar y descubrir eficientemente recursos y convertirlos en reservas para que sean ex-



plotados por una PEMEX Petróleo, si son reservas de aceite y que ésta se dedique a desarrollar los campos descubiertos y a producir todos los campos o activos de aceite actuales. Una PEMEX Gas, que se dedique a explotar eficientemente las reservas de gas actual y las reservas y recursos prospectivos de gas libre y gas de shales y continúe eficientemente administrando el procesamiento de gas en plantas.

También soñamos con una PEMEX Refinación que administre eficientemente este negocio y tenga la flexibilidad y autonomía para desarrollar alianzas con empresas internacionales para mejorar la planta interna de refinación y acceder a otras oportunidades internacionalmente; una PEMEX Mercadeo y Comercio, que se concentre en comerciar los diferentes productos, aceites, gas, productos refinados. Finalmente dejar el negocio petroquímico para el sector privado nacional e internacional, con una ade-

cuada regulación que le permita al país obtener lo que se merece por concepto del procesamiento y mercadeo de estos productos petroquímicos.

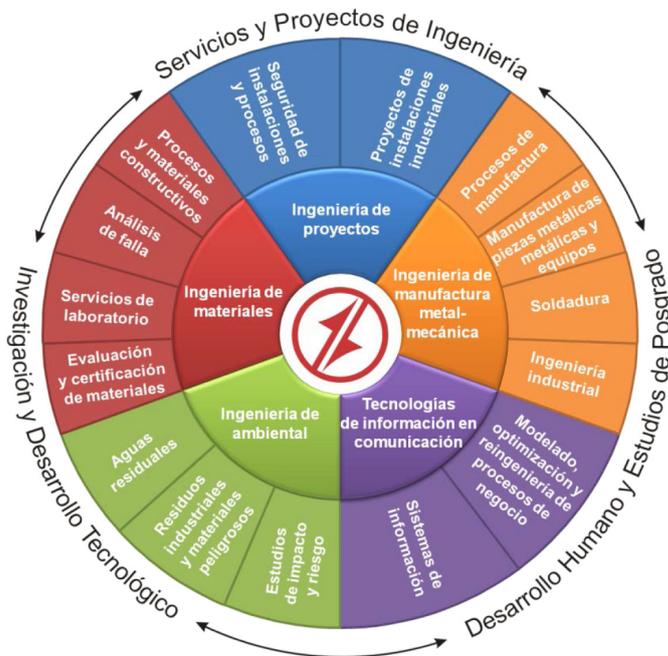
Todos estos negocios atados a una casa matriz más estratégica, menos operadora, dándole más autonomía a cada subsidiaria y exigiendo rendición de cuentas con base en una *balanced scorecard* claramente definido, con criterios de verdaderas unidades de negocio. Con sistemas de indicadores sencillos, prácticos, pero que contengan las variables de control de proceso, de negocio, financieros, de sustentabilidad, fiscales y legales. Con un Consejo de Administración estratégico, autónomo, dirigido por el director general de PEMEX, no por el Secretario de Energía, quien debe dedicarse a establecer el marco de políticas que regulen la actividad petrolera en el país y no estar siendo juez y parte de la gestión de una empresa operadora nacional.

En fin, aprovechar esta excelente coyuntura para que se revisen criterios y paradigmas y se establezcan condiciones que realmente permitan construir futuro, con criterios modernos que respondan a las realidades globales de hoy, con la flexibilidad necesaria para que las instituciones y el país en general, establezcan una verdadera agenda de riqueza en términos de crecimiento humano, social y político.

Los dirigentes elegidos tienen la palabra. Los dirigentes elegidos tienen el oportuno momento de construir un futuro diferente en materia de hidrocarburos para ese México del futuro. En sus manos está tomar las decisiones trascendentes que establezcan ese mapa de ruta que el sector petrolero mexicano tanto necesita. ●

APOYO TECNOLÓGICO PARA EL SECTOR ENERGÍA

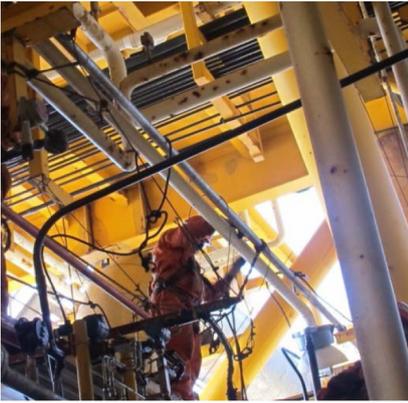
La Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A. de C.V. (**COMIMSA**), es un Centro Público de Investigación perteneciente al CONACYT, que durante más de 30 años ha desarrollado una metodología de trabajo en la que el Desarrollo, Innovación y Transferencia de Tecnología, constituye un recurso aprovechable por nuestros clientes del Sector Energético, especialmente Petróleos Mexicanos (PEMEX).



COMIMSA entiende la importancia de realizar proyectos y servicios dentro de la industria energética de una forma integral, haciendo suyo el compromiso del sector con la sociedad de producir energía de una forma eficiente y en armonía con el medio ambiente.

COMIMSA ejecuta proyectos y servicios en áreas estratégicas, como son seguridad de instalaciones y procesos (IBR, RCM, análisis causa-raíz, haz-up), ingeniería de proyectos en producción de gasolinas limpias y reconfiguración de refinerías, así como en transporte de hidrocarburos, incluyendo instalaciones “costa afuera”.

COMIMSA cuenta con la certificación en ISO 9001/2008, además de las expedidas por la “American Welding Society (AWS)”, así como más de 70 pruebas de laboratorio certificadas por la EMA y diferentes patentes y modelos de utilidad en propiedad industrial, con lo que se aseguran servicios y proyectos con estándares internacionales de calidad.



Un aspecto relevante en la relación con nuestros clientes es el Desarrollo Humano, ya que **COMIMSA** imparte Posgrados a nivel especialización, maestría y doctorado, certificados por el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), así como capacitación del tipo “in-company” y certificaciones con validez internacional, avaladas por la AWS y API.

Uno de nuestros clientes más importantes es **PEMEX**, con el que llevamos una relación cliente – proveedor de más de 25 años, así como con la industria eléctrica, carbonífera y de energías renovables o alternativas.



ALGUNOS SERVICIOS TECNOLÓGICOS DE COMIMSA



INGENIERÍA DE PROYECTOS
Ingeniería Básica
Ingeniería de Detalle
Ingeniería 3D

INTEGRIDAD ESTRUCTURAL
Inspección Basada en Riesgo
Mantenimiento Centrado en Confiabilidad
Análisis Causa Raíz

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN
Desarrollo de Software
Modelación y Optimización de Procesos de Negocio

INGENIERIA AMBIENTAL
Estudios Ambientales
Remediación de Suelos

INGENIERIA DE MANUFACTURA
Manufactura de Componentes
Rehabilitación de Componentes
Ingeniería Inversa

LABORATORIO DE MATERIALES
Análisis de Fallas
Inspección y Evaluación de Materiales
Evaluación Ambiental
Monitoreo de Aceites

ENTRENAMIENTO Y CERTIFICACIÓN TÉCNICA
Programa de Entrenamiento en Soldadura
Certificación AWS, API, y NACE
Calificación y Certificación en Soldadura



Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A. de C.V.

www.comimsa.com
info@comimsa.com

| | |
|---------------------------|-------------------|
| Saltillo, Coahuila. | +52(844) 411 3220 |
| Villahermosa, Tabasco. | +52(993) 314 2153 |
| Cd. del Carmen, Campeche. | +52(938) 382 9680 |
| Mexico, D.F. | +52(55) 5260 1497 |
| Reynosa, Tamaulipas. | +52(899) 925 7539 |
| Veracruz, Veracruz. | +52(229) 921 5048 |



Industria petrolera: ¿tenemos visión o alucinamos?

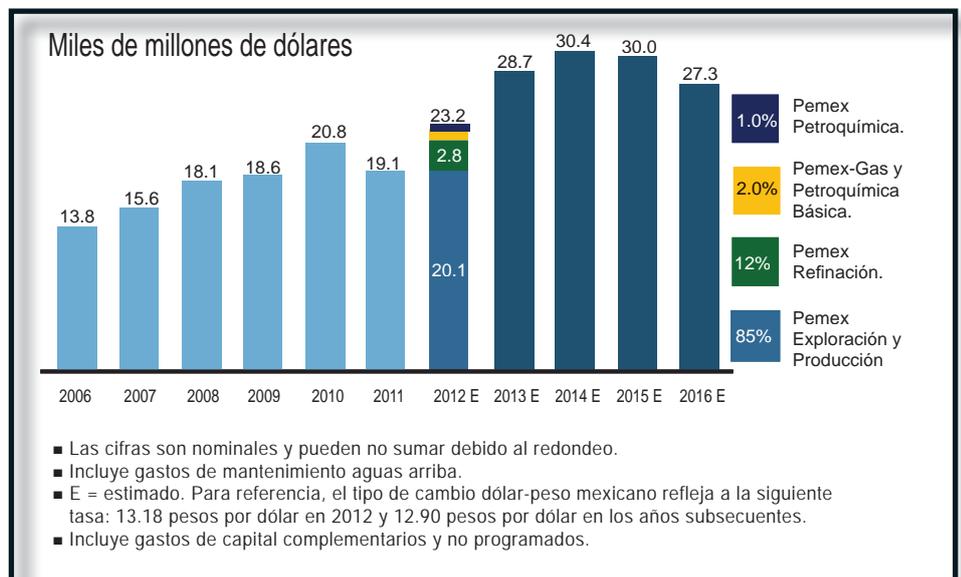
No debemos de ser cortos de visión, sino tener una visión que dé credibilidad y estabilidad a lo que realizamos en esta industria.

RAMSES PECH*

Tener una visión significa tener un enfoque, pero en realidad la visión en la industria de los hidrocarburos está careciendo de una credibilidad sustancial en la forma en cómo deberíamos llegar a tener una estabilidad energética en base al raciocinio del crecimiento económico. En parte, la falta de visión tiene que ver con la continuación del monopolio que define la forma de cómo invertir capital en esta industria.

Alucinar significa tener percepciones que no son reales o que son carentes de sentido común o el producto de un trastorno. En esta industria no se puede alucinar, porque cada alucinación cuesta dinero ante una falta de planeación técnica y económica de largo plazo. La pregunta de cuánto nos costará perforar y lograr éxitos en aguas profundas es cómo ir a la luna. Es alucinada, si carece de una visión de largo plazo.

El discurso de perforar pozos complicados hoy día es comparable desde un punto de vista de demostrar que contamos con las capacidades, intelecto, la forma, los recursos y sobre todo una planeación hacia dónde vamos. Esto debería ser anexado a un discurso, cuya visión no debería estar ligada al mantenimiento de producción sino al como coadyuvar a Mexico en el crecimiento del país. Por eso, no debemos de ser cortos de visión, sino tener una visión que dé una credibilidad y estabilidad a lo que realizamos en esta industria.

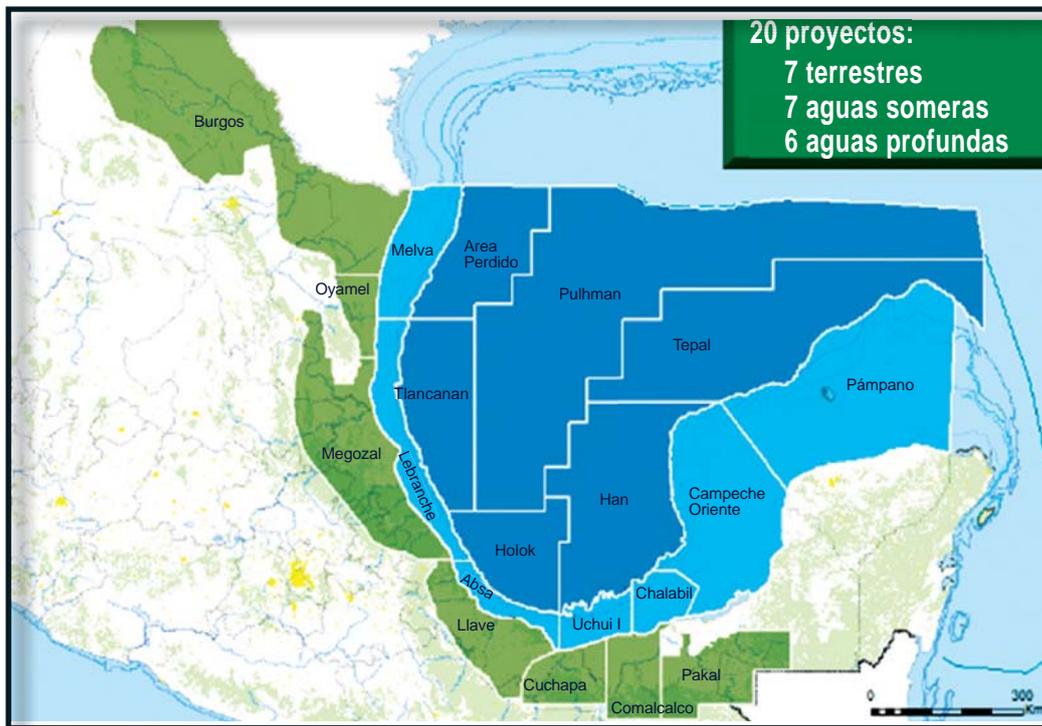


La visión de llegar a luna no fue de un año o de cinco años. Fue el resultado de una serie de procesos que ayudaron a entender el cómo se podría alcanzar ese objetivo. En Marzo de 1966 la NASA preparó un documento titulado "Statement of Cost of Manned Lunar Landing Program". De acuerdo a la cronología del proyecto Apollo, ese documento informaba a senadores y a congresistas en cuánto iba a salir el alunizaje. El total fue de \$22.7 mil millones de dólares de 1966, que equivale aproximadamente a \$210 mil millones de dólares de 2012. Compárese ese dinero con las grandes cantidades de dinero que Pemex requiere año con año para sus principales proyectos

de exploración y producción.

Ir a la luna es hipotéticamente igual en la forma de inversión a la perforación de pozos de aguas profundas o los pozos en masa de shale gas/oil. Se requiere mucho gasto a través de un largo tiempo. ¿Esto es realista, si vamos a ser dependientes de una mayor cantidad de gasto corriente que proviene de los impuestos y derechos que aporta Pemex? La opción está en la realización de una Reforma Energética en forma paralela a una Fiscal de fondo; en donde se minimice la carga de derechos e impuestos a Pemex, dejándolo ser una compañía que pueda generar dividendos positivos para su inversión.

* Ingeniero químico y Master in Business Administration (MBA).



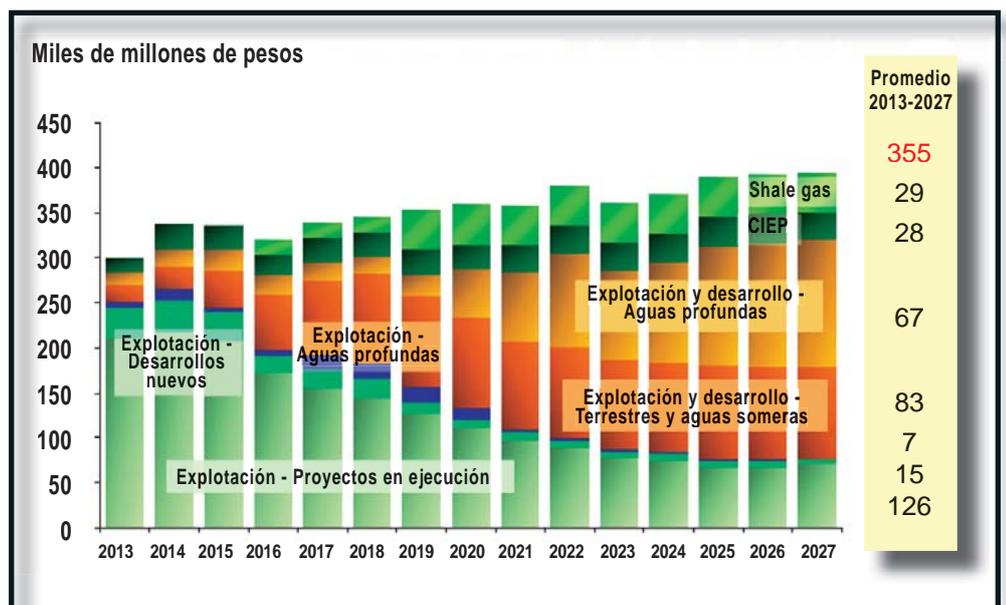
En la industria petrolera, se requiere una visión de ejercer acciones que generan objetivos, los cuales convergen en la creación de valor de capital en el largo plazo. En la exploración y producción, la cadena de valor genera certidumbre en el sentido de ejercer una influencia en el balance económico de un país, área, continente o lugar en donde se requiera.

Pemex debe de ser tratado con respeto y sobre todo congruencia en la forma como se quiere administrar. Ir a la luna sí cuesta caro, pero más caro es no planear la visión que se quiere y que el proyecto se convierta en una alucinación. En Mexico, se requieren grandes inversiones ante los grandes proyectos que se tienen identificados, pero cabe preguntar: ¿de qué sirve la visión, si se pretende que el todo el riesgo lo asuma Pemex y no es compartido?

La pregunta es si tenemos la visión de cómo realizar los grandes proyectos o si estamos alucinando de cómo hacer las cosas sin planeación. Debemos decidir si se va a invertir con capital privado con el fin de no exponer recursos del gobierno o dejar que Pemex continúe como está hasta colapsar bajo la carga impositiva de impuestos y

derechos. Será mejor ser los primeros en llegar a la luna con la planeación adecuada y, ¿por qué no?, también procurar ser el primer país que se haya preocupado por tener una seguridad energética que no dependa tanto de los combustibles fósiles. ¿O la industria energética seguirá estando al margen de lo que es correcto y justo para las generaciones futuras?

Ir a la luna no es tan difícil. Entender por qué queremos ir y cómo hacerlo sí lo es. ●



Retos de la industria del gas natural como combustible de transición

No debemos de ser cortos de visión, sino tener una visión que dé credibilidad y estabilidad a lo que se realiza en la industria del gas.

JAIME RAMÍREZ VILLEGAS*

A finales del año pasado, el Gobierno Federal, a través de la Secretaría de Energía, anunció la *Estrategia de Gas Natural*, en la cual pone de manifiesto el impulso que plantea dar a dicho hidrocarburo. Esto cobra sentido por la apuesta que tiene la Secretaría, para que el gas natural sea el combustible de transición hacia un sector energético sustentable. El objetivo es diversificar la canasta energética, impulsando la participación de tecnologías limpias y el aprovechamiento eficiente de los recursos energéticos.

La Estrategia señalada tiene ante sí un reto mayúsculo, y es que la industria del gas adolece de problemas estructurales que deberán ser atendidos, a fin de que sea el combustible de transición como se propone. Para dimensionar el retraso de la industria, resulta conveniente describir brevemente algunos elementos que la caracterizan respecto a: nivel de reservas y ductos de transporte y distribución.

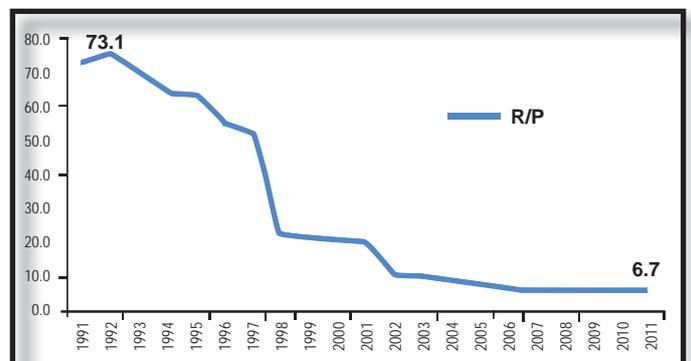
Nivel de reservas

Las reservas probadas no son muy alentadoras a la luz de los últimos 20 años, lapso en el cual han caído de forma alarmante, tal como se muestra en la Gráfica 1. Actualmente las reservas probadas ascienden a 6.7 años, significativamente menores a las que se tenían a principios de los noventa donde rebasaban los 70 años de consumo. Destaca el hecho de que no se percibe un esfuerzo por revertir tal declinación.

Transporte y distribución

La red de transporte asciende a 11,542 km, de los cuales 9,753 km pertenecen a Petróleos Mexicanos (Pemex) y únicamente 1,789 km son propiedad de privados. No sólo existe un papel predominante de Pemex en el transporte de gas, sino que recientemente no se ha creado nueva infraestructura (ver Gráfica 2). Basta señalar que de 1995 a 2010 la red de transporte creció en promedio únicamente 1% anual, mientras que la demanda lo ha hecho en el

Gráfica 1 Reservas probadas de gas natural 1991-2011



Fuente: BP, Sustainability Review.

mismo periodo en 5.8%. Adicionalmente, la escasa infraestructura se ha concentrado en pocas regiones y en proyectos asociados a Comisión Federal de Electricidad (CFE) para las centrales de centrales de ciclo combinado.

Al tiempo que la red de transporte no crece, el Sistema Nacional de Gasoductos (SNG) opera muy cerca de su capacidad de placa. En 2011 se utilizó al 95%, dando lugar a “alertas críticas”, mediante las cuales Pemex informa a los consumidores que deberán disminuir sus consumos, exhibiendo la incapacidad que tiene la infraestructura de transporte para satisfacer la demanda. En los primeros 9 meses de este año Pemex emitió 21 alertas críticas.

Respecto a la actividad de distribución, actualmente operan 20 permisos de distribución de gas natural en 18 zonas geográficas determinadas por la Comisión Reguladora de Energía (CRE), y desde hace doce años que no se otorga un nuevo permiso de distribución.

Estrategia de gas natural: nueva infraestructura, viejos problemas

La Estrategia busca revertir la situación descrita, centrándose en dos ejes:

Maestro en Economía, egresado del Postgrado de Economía de la UNAM.

1) Marco regulatorio: Se pretende limitar la integración vertical de Pemex en la cadena de suministro, promover una mayor competencia económica y detonar inversiones eficientes para fortalecer la red de transporte y distribución.

2) Impulso a la infraestructura de transporte y distribución: Se ha anunciado la construcción de 8 nuevos gasoductos de transporte, que en su mayoría serán licitados por CFE y que servirán para abastecer a nuevas centrales de ciclo combinado o para la repotenciación de las existentes. Esta nueva infraestructura comprende 4,374 km adicionales a la red de transporte, que se espera estén terminados para el 2020. Se informa también que durante 2012 y 2013, la CRE licitará 4 nuevas zonas de distribución.

El primer eje asume que, limitando la participación de Pemex en la cadena de suministro, se crearán condiciones de mayor competencia y se fomentará la inversión. Habrá que esperar hasta donde quiere llevar este dicho, pues la paraestatal tiene bajo su tutela toda la producción y prácticamente todo el transporte, representado por el Sistema Nacional de Gasoductos.

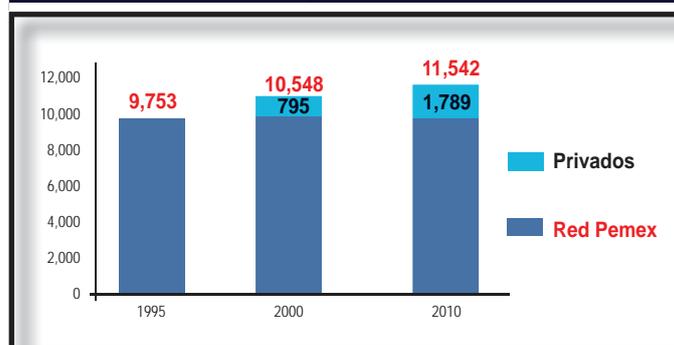
El segundo eje trasmite la idea de que, mientras se generan las condiciones de competencia y el aumento de las inversiones en el sector, será Pemex y CFE las entidades encargadas de construir y/o licitar nueva infraestructura de transporte. Evidentemente, los ductos licitados por CFE (que representan la mayor parte de la nueva infraestructura), responden a las necesidades de dicha empresa y no necesariamente se corresponden a lo que requiere el país en su conjunto.

La Estrategia se equivoca, al plantear que el problema central de la industria es la falta de condiciones de competencia y de infraestructura: éstos son solamente los efectos. La situación actual de la industria es resultado de la ausencia de planeación. La industria del gas necesita una planeación que precise estrategias y objetivos de largo plazo, que defina el papel que jugará la industria en el desarrollo del país y el que se espera desempeñen los distintos agentes en la cadena de suministro.

Replantear la cadena de suministro

El suministro se compone de las actividades de producción, transporte, comercialización y distribución. Pemex participa en la producción y el transporte, y lo hace marginalmente en la comercialización y distribución, mientras que a los privados no les está permitido participar en la producción de gas. Al respecto, el Reglamento de Gas Natural prohíbe la integración vertical de los servicios de transporte y distribución en una zona geográfica.

Gráfica 2: Red de transporte (kilómetros) 1995-2010



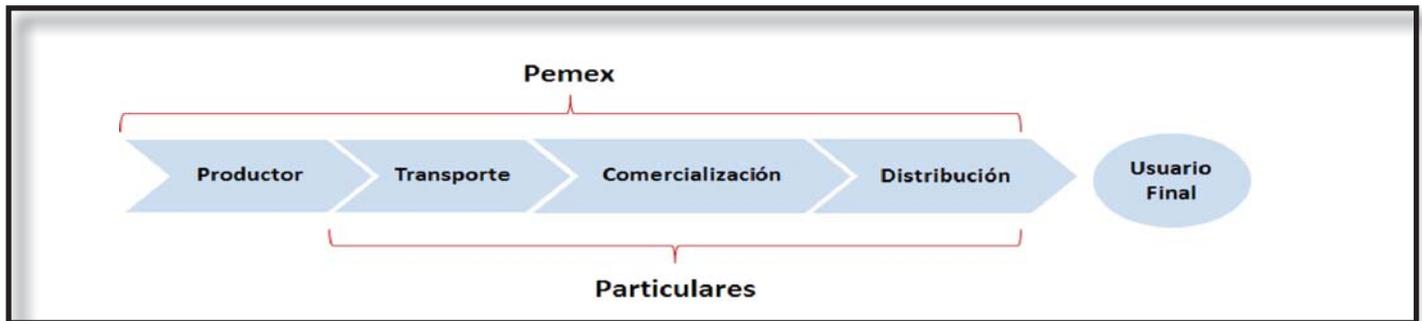
Fuente: Prospectiva del Mercado de Gas Natural. Años seleccionados.

De tal suerte que, en la industria del gas natural, coexisten dos esquemas. El primero liderado por Pemex, quien desde el surgimiento de la industria se encargaba de toda la cadena de suministro, y el segundo, el que surge a partir de la publicación del Reglamento del Gas Natural, el cual permite participar a los particulares en ciertas etapas de la cadena de suministro, que estaban reservadas a Pemex.

Determinar el grado de participación del Estado en cada una de las etapas de la cadena de suministro es fundamental al momento de planear y decidir el tipo de industria que se desea en el largo plazo. Mercados desarrollados en materia de gas natural, como el de Estados Unidos y el de Gran Bretaña, han buscado crear las condiciones para que exista la mayor competencia en cada una de las etapas de la cadena.

En estos mercados la producción es separada del resto de la industria y se busca promover la competencia entre productores. Se contempla el acceso a la red de ductos por parte de terceros, de tal suerte que la empresa de gas ofrece dos servicios: el de suministro de gas a usuarios finales y el de servicio de transporte para el gas que compran los grandes consumidores en el mercado mayorista. Se presenta también la posibilidad de que la empresa de gas se divida en una compañía de transporte y varias empresas de distribución, todas con la obligación de transportar gas por cuenta de terceros.

Modelos con una mayor competencia se alcanzan separando la actividad de suministro de las actividades de transporte y distribución. En ese marco se le quita a la compañía del gasoducto la facultad de comerciar con gas y sólo puede ofrecer el servicio de transporte, de tal suerte que todos los consumidores tienen la



posibilidad de elegir al abastecedor de su preferencia.

Existen varios esquemas de participación pública-privada en la cadena de suministro, lo importante es determinar aquél que considere las características estructurales de la industria del gas en México y permita detonar su desarrollo con una visión de largo plazo.

Shale gas: pendientes por resolver

La Estrategia estima que el problema del bajo nivel de reservas prácticamente ha quedado resuelto (ver gráfica 1). La apuesta por el shale gas para resarcir el problema de las reservas ha sido una constante en foros y publicaciones a cargo de la Secretaría de Energía (Sener). El sustento detrás de este optimismo es el reporte World Shale Gas Resources: An Initial Assessment of 14 Regions Outside the United States de la U.S Energy Information Administration (EIA, 2011)

El documento señala que México ocupa el cuarto lugar en el mundo, con los mayores recursos recuperables de shale gas (681 billones de pies cúbicos). Le superan Argentina (774 bcf), Estados Unidos (862 bcf) y China (1,275 bcf). Sin embargo, no existen estudios propios por parte de Pemex, Sener o alguna dependencia que confirmen lo dicho por la EIA.

Es importante que el Gobierno confirme las cifras presentadas por la EIA y defina la estrategia para la extracción del gas, la cual requiere, según Javier Estrada, “un plan estratégico nacional que contemple la ampliación de la producción de gas natural, del sistema de gasoductos y que introduzca modificaciones al régimen fiscal para dar viabilidad a nuevas fuentes nacionales de gas natural”

Es necesario atender determinados temas, antes de asegurar la viabilidad de su extracción, como:

1. Al no contar a nivel mundial con una certeza regulatoria sobre la explotación del shale gas, en México se está aplicando la regulación de exploración y explotación de aceite y gas convencional,

2. Es necesaria una regulación en materia ambiental respecto a su extracción en materia de: uso de agua, administración y eliminación de desechos, impacto a la fauna, en materia de salud y seguridad de los trabajadores.

3. Dados los precios actuales del gas natural ¿es económicamente viable su exploración y extracción?

Consideraciones finales

La industria del gas natural ha estado por mucho tiempo sin cambios en el marco regulatorio en lo que respecta a la cadena de suministro. No se contaba con una estrategia que incentive su desarrollo, en función de las necesidades energéticas del país.

Aún cuando las primeras prospectivas del mercado de gas natural ya colocaban a este hidrocarburo como fundamental para satisfacer las necesidades energéticas en el mediano y largo plazo, poco se hacía para fomentar su desarrollo.

La falta de una estrategia para impulsar el crecimiento de la industria se refleja en el bajo nivel de reservas, un marginal crecimiento en la red de transporte y condiciones limitadas de competencia. Con la Estrategia de Gas Natural se pretende revertir la situación descrita, planteando una serie de acciones para detonar la industria. Apuesta por una redefinición del papel de Pemex y por establecer condiciones que favorezcan la competencia, asumiendo que ello detonará nuevas inversiones.

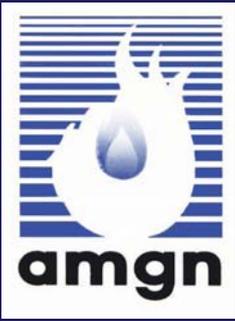
La estrategia pasa por alto sentar elementos de una planeación a largo plazo, que especifique qué tipo de industria se desea y cuál es el camino para alcanzarla.

México se encuentra en una situación privilegiada, al contar con uno de los precios del gas natural más bajos en el mundo, y estar interconectado con el país que ocupa el segundo lugar a nivel mundial de recursos recuperables de shale gas. Sin embargo, México tiene pendientes en materia regulatoria, antes de aventurarse de lleno en la explotación de dicho gas y asumir que el problema de las reservas está resuelto ●

Bibliografía

1. Estrada Javier “El papel del shale gas en México: consideraciones económicas y regulatorias” Energía a Debate. Diciembre 31 de 2011.
2. Estrategia de Gas natural para México, Secretaría de Energía. Noviembre 2011.
3. Opciones para una industria de gas natural en el istmo centroamericano. Cepal. 27 de julio de 1999.
4. Prospectiva del mercado de gas natural. Secretaría de Energía. Años 1995, 2010 y 2011.
5. Survey of Energy Resources: Shale Gas-What’s New. World Energy Council 2011.
6. World Shale Gas Resources: An Initial Assessment of 14 Regions Outside the United States de la U.S Energy Information Administration, Abril 2011.

Impartición de cursos mensuales



ASOCIACIÓN
MEXICANA
DE GAS
NATURAL,
A.C.

“Soldadura en tubería de acero”

TEMARIO:

- Soldadura.
- Métodos de soldadura.
- El acero.
- Los electrodos.
- Máquinas de soldar.

“Mantenimiento de redes”

TEMARIO:

- Inspección y mantenimiento del sistema.
- Programa interno de protección civil.
- Localización, evaluación y reparación de fugas.
- Manual de emergencia.

“Generalidades del Gas Natural”

TEMARIO:

- Tipos de instalaciones.
- Formas de conducción.
- Medición.
- Puesta en gas de una instalación.
- Transformación de aparatos.

“Básico de medición para Gas Natural”

TEMARIO:

- Medidores de desplazamiento positivo.
- NOM-014-SCFI-1997 Medidores.
- Medidores de tipo rotatorios.
- Medidores de tipo turbina.
- Medidores de orificio.

“Básico de regulación para Gas Natural”

TEMARIO:

- El elemento restrictivo.
- El elemento de carga (o respuesta).
- Reguladores auto operados.

- Reguladores con carga por piloto.
- Reguladores con carga por instrumento.

“Normatividad del Gas Natural”

TEMARIO:

- Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
- El Reglamento de Gas Natural.
- Directivas.
- El permiso de distribución.
- Normas Oficiales Mexicanas.

“Protección catódica Nivel I”

TEMARIO:

- Clasificación y tipos de corrosión.
- Serie electromotriz.
- Sistemas de protección.
- Recubrimientos anticorrosivos

“Detección y centrado de fugas”

TEMARIO:

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

“Protección catódica Nivel II”

TEMARIO:

- Análisis de los criterios de protección.
- Potenciales (tipos, pruebas y análisis de lecturas).
- Revisión de encamisados metálicos.
- Detección de interferencias y corrientes parásitas.
- Cálculo de un sistema de protección catódica.

Consulta nuestro calendario de cursos en la página: www.amgn.org.mx

Prontuario Regulatorio y Directorio de la AMGN 2010-2011



Contenido:

- Normas Oficiales Mexicanas,
- Normas Mexicanas,
- Resoluciones y Directivas de la Comisión Reguladora de Energía y Estadística actual de la industria del Gas Natural.

Costo \$250.00 más IVA.

Ponemos a sus órdenes en nuestras oficinas las recomendaciones técnicas presentadas en CD:

- RT-D/T-01/06 Cruzamientos y paralelismo de redes y gasoductos de Gas Natural.
- RT-D/T-02/03 Seguridad en obras de canalización de Gas Natural.
- RT-D/T-03/03 Señalización en obras de canalización de Gas Natural.
- RT-D/T-04/06 Puesta en servicio de una red de distribución de gas después de una interrupción de suministro en una zona.

Estas recomendaciones cuentan con el aval de la
Comisión Reguladora de Energía.

Costo: \$150.00 más IVA.

En caso de requerir un curso especial para su empresa o de una materia en particular, nos ponemos a sus órdenes en nuestras oficinas ubicadas en:

Georgia No. 120, Despacho 7A Colonia Nápoles. Delegación Benito Juárez. C.P. 03810 México, D.F.
www.amgn.org.mx capacitacion@amgn.org.mx Tels/fax: (55) 5276 2711 y 5276 2100



El gas natural contra el cambio climático

Por René Sánchez Medina

El gas natural es el único hidrocarburo aceptado por el Protocolo de Kioto, porque no emite partículas sólidas y tiene reducidas emisiones de CO₂, comparado con otros combustibles.

Para el caso particular de México se ha realizado un estudio en el que se muestra que, según el Análisis del Ciclo de Vida (ACV) de cada combustible, el gas LP genera 441 por ciento más emisiones que el gas natural. Lo anterior sin tomar en cuenta las emisiones que se liberan durante el proceso de llenado de cilindros o tanques, así como durante el proceso de distribución del gas LP.

El ACV es una metodología empleada para el análisis del ciclo de vida de un producto durante todas

las etapas de su existencia: extracción, producción, proceso, distribución, uso y desecho, que para el caso de este comparativo entre gas LP y gas natural está basado en la norma internacional ISO14.040.

Según resultados del análisis elaborado por el Departamento de Cambio Climático de GNF, durante el Análisis del Ciclo de Vida de todo el gas natural que se consume en México⁽¹⁾, se detecta una emisión de 5 mil 54 toneladas de bióxido de carbono (CO₂) por Terajoule consumido de este combustible, una cifra muy inferior respecto a las emisiones de 22 mil 305 toneladas de CO₂ durante el ACV del gas LP, que llega a ser cuatro veces mayor.

México ocupa hoy el onceavo lugar en el consumo mundial de gas natural y al cierre de 2012 se estima que se estarían consumiendo cerca de 8 mil millones de pies cúbicos de gas natural, con un horizonte a que la demanda de este combustible crezca a niveles cercanos al 3 por ciento anual hacia el año 2026.

Además, a partir de 2011, la planeación energética para el mediano y largo plazo de México está orientada hacia la gasificación, luego de que el fenómeno del shale gas cambió el horizonte energético

| México | Emisiones Directas/TJ(tCO ₂ e/TJ) | Emisiones ACV/TJ(tCO ₂ e/TJ) | ACV/Directas (%) |
|-----------|--|---|------------------|
| GN | 56,152 | 5,054 | 9,0 |
| GLP | 63,152 | 22,305 | 35,3 |
| GLP vs GN | | 441% | |

*Terajulio es una unidad de energía. Un TJ es igual a 947,8 millones de BTU.

⁽¹⁾Responsable del mercado terciarios y soluciones energéticas para Gas Natural Fenosa en México. Es ingeniero químico por la Universidad Autónoma de Nuevo León y tiene 15 años de experiencia en el sector de la energía.

tercera empresa más limpia a nivel mundial

del país. En la actualidad el mundo está girando en torno al abundante y limpio gas natural como energético con mayor disponibilidad para hacer frente a la demanda energética.

Y es precisamente hacia la explotación del gas natural donde se estarán enviando los esfuerzos tecnológicos, económicos y fiscales, según lo planteado en la Estrategia Nacional de Energía, el documento de planeación energética que abarca el horizonte de los próximos 30 años del país, elaborado por la Secretaría de Energía, máxima autoridad en materia de política energética.

| Consumo de GAS NATURAL en MÉXICO (millones de pies cúbicos) | | |
|--|----------------|-------------|
| AÑO | TOTAL NACIONAL | PEMEX + CFE |
| 2013 | 8,471 | 7,248 |
| 2016 | 8,908 | 7,533 |
| 2020 | 10,186 | 8,728 |

Fuente: Sener.

En el contexto de este crecimiento esperado, es de suma importancia que las metas que se establecen para el sector energético se vinculen con el sector ambiental, dado que según la ENE 2011-2026, la protección del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales son asuntos prioritarios para el país y su atención debe ser una responsabilidad compartida entre el gobierno y la sociedad.

México como productor de energía y como una economía emergente,

Anticipándonos a un panorama mundial en el que los combustibles fósiles continuarán dominando la matriz energética hacia el año 2030 con una participación superior al 80% ⁽¹⁾ –y tomando el gas natural un papel fundamental–, las actuaciones que tomemos las empresas en materia de protección del entorno natural serán fundamentales para combatir la pérdida de diversidad biológica y fomentar el uso racional y sostenible de los recursos naturales. Para ello, las empresas tienen que llevar a cabo acciones contundentes para reducir su huella de carbono y frenar los graves efectos del cambio climático.

Si bien las energías alternativas que se impulsaron con tanto vigor durante la última década, se han convertido en un importante “caballito de batalla” para sumar a las necesidades energéticas del planeta de forma amigable, teniendo un nicho específico de participación en lugares con carencias especiales –como son las zonas rurales donde las redes de suministro eléctrico son muy costosas–, el gas natural se ha convertido en un hidrocarburo fundamental para satisfacer la demanda de generación eléctrica que requerirá el planeta en las próximas décadas, dada su amabilidad con el medio ambiente.

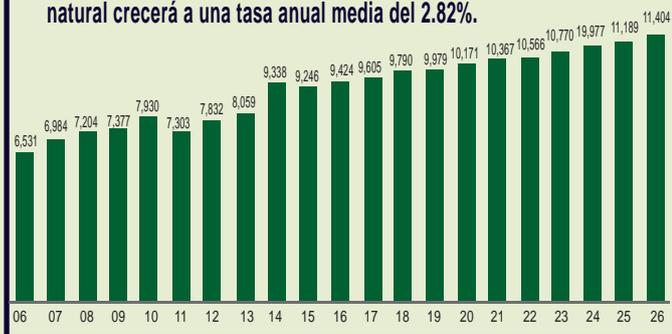
Las ventajas del gas natural frente a otros combustibles, y su bajo impacto hacia el medio ambiente, han permitido a Gas Natural Fenosa (GNF) estar entre las tres primeras empresas a nivel mundial en atención al comportamiento en transparencia y gestión del cambio climático, según el último informe de *Carbon Disclosure Project Iberia 125*. Este reconocimiento se sustenta en las medidas realizadas por la compañía en los últimos años que están dirigidas hacia una mayor gasificación de sus actividades de generación eléctrica, así como a un mejor aprovechamiento en la eficiencia de sus instalaciones.

El compromiso de Gas Natural Fenosa en materia de cambio climático se plasma en la iniciativa Menos GEI (Gases de Efecto Invernadero), que recoge el posicionamiento de la empresa y los objetivos de reducción de emisiones. Los resultados de este compromiso muestran que en el último año la huella total de carbono de las actividades de GNF a nivel global, se redujo un 1.5 por ciento, además de que las emisiones de gases de efecto invernadero disminuyeron 10 por ciento, lo cual está en línea con el objetivo de reducción fijado hacia el año 2014, de 15 por ciento de GEI.

⁽¹⁾ BP Energy Outlook 2030, documento prospectivo publicado en enero de 2012.

Crecimiento de la demanda de gas natural en México

Durante 2011-2016 se espera que la demanda nacional de gas natural crecerá a una tasa anual media del 2.82%.



Fuente: 2006-2010 Prospectiva de Gas Natural 2010.
2010-2015 SENER Cálculo con datos de Pemex, CFE y del sector industrial.
2016-2022 SENER Cálculo que considera una tasa anual de crecimiento del 1.9% 2016-2025.

tendrá una demanda creciente, por lo que se deberá planear el aprovechamiento de sus recursos de forma eficiente, ante lo cual ha planteado ir hacia la gasificación en la generación eléctrica principalmente.

De acuerdo con el documento prospectivo, a nivel global, el sector energético contribuye con cerca del 60% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y destaca el incremento de 5.3% de emisiones de CO₂ relacionadas con el uso y producción de energía entre 2010 y 2011.

En México, la producción de combustibles fósiles y su uso generan poco más del 60% del total de emisiones de GEI y más de tres cuartas partes de las emisiones de CO₂, lo cual hace patente el estrecho vínculo que existe entre este sector y las emisiones totales de GEI.

De aquí la importancia de emigrar a energías más amigables con el medio ambiente, como lo es el gas natural.

Las oportunidades de comercialización de gas natural se expanden desde su uso doméstico, comercial e industrial hacia las aplicaciones como la eficiencia energética para sustituir otros combustibles en proyectos como el desarrollo del gas natural para vehículos.

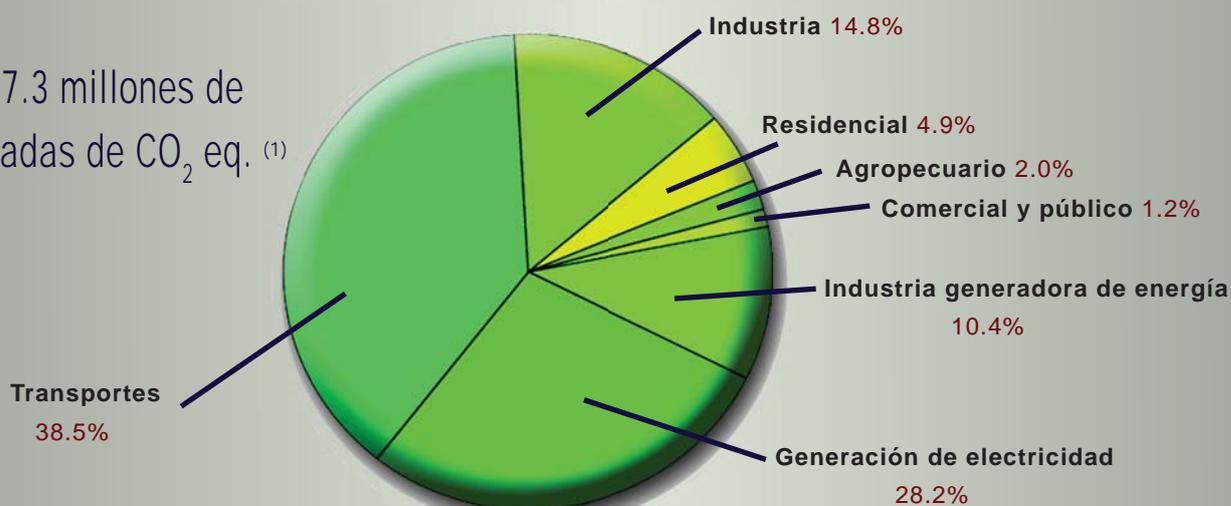
Pie de nota:

⁽¹⁾ Para el cálculo del ACV del gas natural en México se tomó como referencia todo el gas natural que se consume en el país.

Emisores de gases de efecto invernadero (GEI)

- Por sectores -

407.3 millones de toneladas de CO₂ eq. ⁽¹⁾



Fuente: Sener. Balance Nacional de Energía.

Extraordinario desempeño

a una profundidad récord: casi
3 km bajo el agua.

Nuestro nuevo árbol submarino vertical (EVDT) acaba de imponer un nuevo récord mundial de profundidad en el proyecto *Perdido* de Shell en el Golfo de México: 2,852 metros (9,356 pies). Eso es impresionante, pero lo es también el desempeño del EVDT, ya que combina las ventajas de un diseño esbelto con alta capacidad de producción. Es versátil, permite colocar el colgador de tubería de producción en el cabezal submarino o en el cabezal de producción. Y puede instalarse con una plataforma convencional equipada con preventores en superficie, para mayores ahorros. Lo cual hace del EVDT una gran opción a cualquier profundidad.



**Nuestra prioridad es
llevarlo un paso adelante.**

www.fmctechnologies.com



FLOATING LNG, NUEVA TECNOLOGÍA DE SHELL

para desarrollos remotos de gas en alta mar

Ante el reto de desarrollar yacimientos de gas en ubicaciones remotas (stranded gas) en alta mar, Shell ha desarrollado la primera tecnología de gas natural licuado flotante (FLNG) que pronto operará en el proyecto "Prelude Floating LNG" de Shell en la Cuenca de Browse frente a la costa occidental de Australia.

"Hay mucho gas costafuera que no se ha podido acceder por razones económicas y técnicas pero con esta nueva tecnología lo podremos producir y procesar *in situ* en una unidad flotante," comentó Eveline Otten, Gerente de Desarrollo de Negocios en el área de comercialización de LNG y gas en América del Norte.

"Nuestra instalación será la estructura flotante más grande jamás construida y la primera de su tipo en el mundo. Tendrá 488 metros de largo y 74 metros de ancho, y cuando esté completamente ballastada pesará 600,000 toneladas. Podrá producir hasta 6 millones de toneladas anuales de LNG, gas LP y condensados. Su tamaño incrementa la estabilidad en el agua y está diseñada para soportar huracanes," nos informó Otten quien estuvo en México en septiembre para asistir al Congreso Mexicano del Petróleo.

En el año 2006, el gobierno australiano otorgó a Shell un permiso de exploración para la remota Cuenca de Browse en el occidente de Australia. En enero de 2007, Shell descubrió gas en el área, y realizó un segundo descubrimiento en marzo de 2009. Estos campos de gas tienen reservas que se estiman en alrededor de 3 Tcf.

Así, el yacimiento de gas Prelude, ubicado a 200km de la costa australiana, se convirtió en el candidato ideal para el primer desarrollo de FLNG. Shell tomó la decisión de invertir en su desarrollo en mayo de 2011. La primera instalación de FLNG requerirá alrededor de 5 años para su construcción, las subsiguientes podrían tomar menos tiempo y presupuesto.

El LNG se exportará directamente desde la instalación,



con buques capaces de atracar a un costado para cargar el producto.

TECNOLOGÍA SUSTENTABLE Y ADAPTABLE

"La ubicamos costafuera, casi siempre muy lejos de la costa y muy cerca del yacimiento de gas. Se perforan los pozos, se envía el gas a la instalación flotante, ahí se trata el gas para eliminar el agua, la arena, el CO₂ y otras impurezas, y luego el gas se enfría. En la instalación se realiza la separación, el tratamiento, la licuefacción y el almacenamiento. También hay generación eléctrica", afirmó Otten.

Shell cuenta con un acuerdo con Technip, quien provee la ingeniería, y con Samsung, quien construye la instalación para Prelude en sus astilleros en Corea del Sur. Shell posee

el 68% del proyecto y el resto se divide entre los accionistas minoritarios, Inpex, Kogas and CPC.

La filosofía de Shell es diseñar una instalación que pueda adaptarse a diferentes campos de gas alrededor del mundo. Esto significa que el diseño de la instalación tiene opciones particulares "fáciles de conectar", de manera que las distintas unidades de procesamiento se puedan aplicar dependiendo de las características del campo, la composición del gas y las condiciones particulares del clima y del océano. La instalación puede ser remolcada a otro campo de gas una vez que el desarrollo del primer campo esté completo.

Floating LNG es una solución para tener acceso a yacimientos de gas que de otro modo no podrían ser desarrollados. El diseño de la instalación FLNG de Shell está basado en las fortalezas de Shell como líder de tecnología y transporte de GNL y como operador de instalaciones de petróleo y gas costa afuera. Ha pasado rigurosas revisiones de seguridad y estudios de factibilidad.

El concepto del Floating LNG significa que no se requieren ductos hacia tierra, dragado y construcción de muelle, ni construcción de una planta de procesamiento de GNL en tierra. Esto no tan sólo reduce el costo del desarrollo, sino que también reduce significativamente la huella ambiental del desarrollo.

TAMBIÉN UNA OPCIÓN EN LAS AMÉRICAS

"No hay razón por la cual esta tecnología no podría usarse en algún país de las Américas, con la posible excepción del Ártico", comenta Eveline Otten. "Para nuestro concepto, el FLNG tiene que ser una mejor alternativa que el gas que se produce en tierra firme y requiere una reserva de gas de al menos entre 2 y 3 Tcf", señaló.

Sobre todo, en la parte sur del hemisferio, pueden existir oportunidades que se presten a desarrollos con FLNG. Petrobras, por ejemplo ha analizado la opción, pero aún no toma una decisión. En el Golfo de México, donde se tiene mucha infraestructura ya construida en tierra, es menos probable que el FLNG sea una buena opción.

"Pero hay que estudiar los méritos caso por caso. En México se realiza un esfuerzo de exploración muy importante y si se llega a descubrir gas en volúmenes importantes, se tiene que analizar cómo monetizar mejor ese gas. El FLNG podría ser parte de la ecuación en ese análisis," manifestó Eveline Otten.

"Aun cuando la instalación se ubica costafuera, puede generar muchos ingresos para un país, así como empleos y la posibilidad de proveer parte del equipo. Los beneficios económicos pueden ser muy grandes. Nuestra puerta está abierta para trabajar con otros países y otros gobiernos para crecer el negocio del LNG y alimentar mercados que necesitan más energía limpia", concluyó.



Eveline Otten, Gerente de Desarrollo de Negocios en el área de comercialización de LNG y gas en América del Norte.

Las compañías de energía como Shell se encuentran frente a un desafío difícil y emocionante: construir un nuevo sistema capaz de satisfacer las necesidades de energía de las generaciones futuras a un muy bajo costo ambiental. El gas natural, como combustible fósil de quema más limpia, es un recurso clave para satisfacer esa creciente demanda energética.

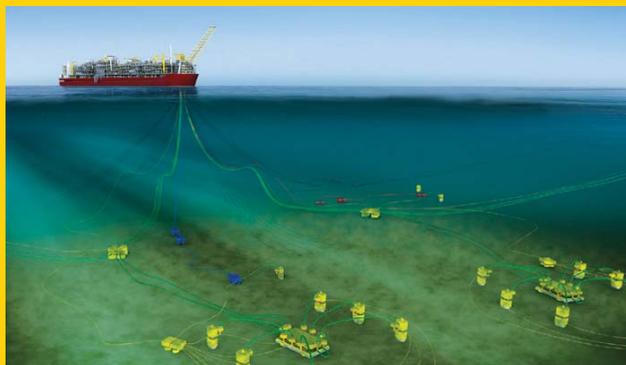


Ilustración de la instalación de GNL Flotante de Shell que muestra la infraestructura submarina asociada.

CFE reduce emisiones contaminantes para cumplir con la NOM-085

México se encuentra ante la necesidad creciente de modernizar y actualizar el equipo de sus centrales de generación eléctrica a fin de cumplir con nuevas exigencias ambientales y de eficiencia.

En ese sentido, la instalación del sistema de control de emisiones contaminantes de combustóleo en la termoeléctrica José Aceves Pozos, en Mazatlán, Sinaloa, "es como un parteaguas, porque tiene ver con la eficiencia del sector, con el cumplimiento de compromisos medioambientales nacionales e internacionales, y porque refleja la toma de conciencia de una empresa pública, Comisión Federal de Electricidad (CFE), que decidió adelantarse con el primer proyecto para eliminar partículas, dos años antes de que se publicara la Norma NOM-085 referente a la contaminación atmosférica desde fuentes fijas," comenta Cintia Angulo, presidente de Alstom México, compañía líder en el desarrollo de plantas de electricidad y transporte suburbanos, en entrevista con **Energía a Debate**.

Esta actitud de responsabilidad social por parte de la CFE, promotora de una mejor calidad del aire y disminución de la contaminación, contrasta con la de muchos industriales que se están amparando contra la nueva norma, señala Angulo, cuya empresa brindó la tecnología de precipitadores U3 que han reducido las emisiones en dicha central.



Entrevista con la Dra. Cintia Angulo, presidente de Alstom México.

Atendiendo a esta nueva normatividad ambiental, la CFE está elaborando todo un programa calendarizado de centrales que son candidatas para entrar a reconversiones para reducir emisiones, política que es congruente con el compromiso que ha asumido México de lograr un 30% de disminución de emisiones de gases de efecto invernadero al año 2020, explica.

"La CFE tiene varias opciones para alcanzar este objetivo, que incluyen los precipitadores, como los que Alstom ha instalado en Mazatlán, pero también las modernizaciones, las rehabilitaciones, los retrofit y el fuel switching (cambio de combustible). Son cinco opciones tecnológicas, a las que se podría agregar la captura de CO₂. Así, en sus centrales más contaminantes, la CFE está en un proceso de elegir tecnologías y combustibles, pensando en economías y eficiencia energética, que le permita cumplir con compromisos nacionales e internacionales en materia ambiental y que también nos lleve a un mix tecnológico que nos garantice la seguridad y la independencia energéticas".

Angulo nos recuerda que, de los 52 mil megawatts que tiene instalados CFE hoy día, entre 25 y 30% del equipo instalado tiene más de 30 años de operación y usa combustóleo, que es el combustible que más contamina y es el más caro. Entonces, se está ante el reto de modernizar esa infraestructura para reducir emisiones y costos.

"Además, cuando modernizas, aumentas la producción, mejoras la

eficiencia en las termoeléctricas de 30 ó 40% a un 50% o 60%, y se reduce en 40% las emisiones de CO₂. Cuando mejoras la eficiencia de las plantas de gas, hay una reducción de emisiones hasta del 33%. Son indicadores cruciales que sí le permiten al país acercarse al cumplimiento de la norma y de sus compromisos”, señala.

Y concluye: “Tenemos que hacer esto por ley y estoy confiada en que la CFE así lo hará, porque así lo veo en proyectos como Mazatlán, Manzanillo, El Sauz, Altamira, donde se están haciendo reconversiones con distintos combustibles y tecnologías. Es una cuestión de política y manejo de combustibles pero, al final, con esas reconversiones, cumplimos, o nos acercamos al cumplimiento, de la norma NOM-085 y de nuestros compromisos nacionales, con las comunidades, y las internacionales.”

Reducción de emisiones en Central Termoeléctrica de CFE, en Mazatlán

1. Alstom instaló hace unos meses tres precipitadores electrostáticos en la central termoeléctrica de combustóleo “José Aceves Pozos” en Mazatlán, Sinaloa. ¿En qué consiste este proyecto?

En el mes de junio de 2012 Alstom terminó la instalación del primer sistema de control de emisiones contaminantes de combustóleo en el país. Para este sistema, puso en servicio tres precipitadores electrostáticos en la planta de Mazatlán, que tiene una capacidad de 616 MW, logrando una captura de más de un 90% de partículas contaminantes emitidas a la atmósfera, así como de la opacidad de la pluma.

En septiembre pasado CFE dio el certificado de aceptación provisional, como previsto en el contrato, para el precipitador instalado en la unidad 3 (la más grande del sistema – 300MW). Esto quiere decir que el equipo está funcionando conforme a los parámetros de la CFE.

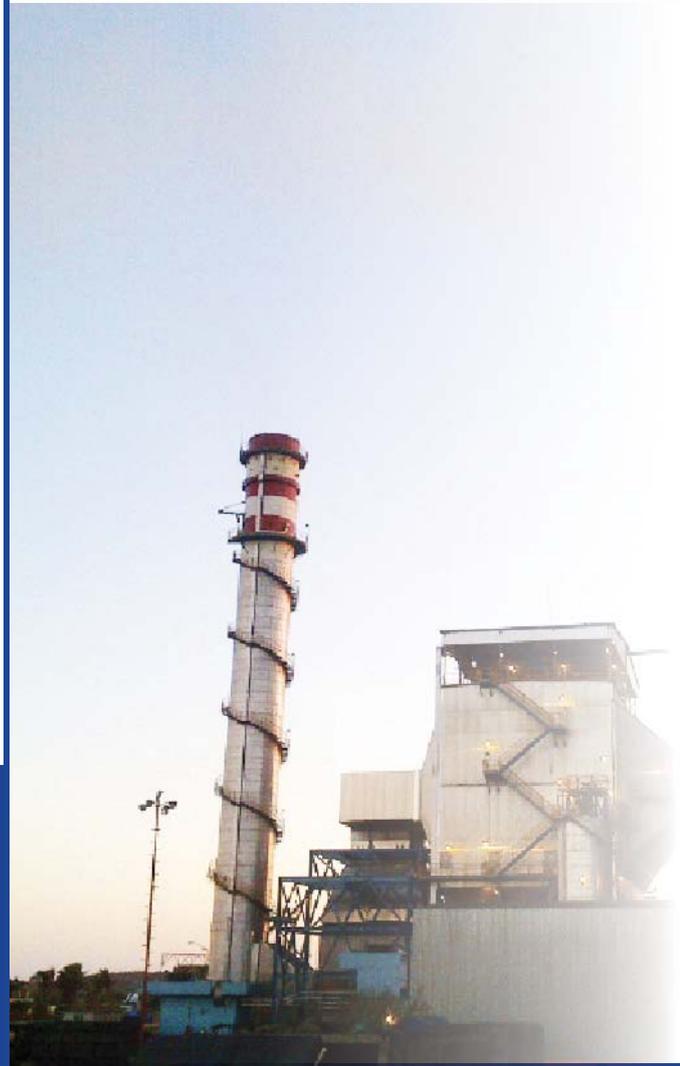
La certificación de CFE a la unidad 2 se estima que se tendrá en diciembre próximo, y de la unidad 1, en enero de 2013. El primer sistema de control de emisiones contaminantes de combustóleo tiene un impacto positivo y significativo para CFE y para la zona.

Para Alstom la planta de Mazatlán es un paso crucial en el avance hacia una generación de energía sustentable y eficiente.

2. ¿Qué hacen estos precipitadores?

La tecnología utilizada en la central termoeléctrica de combustóleo “José Aceves Pozos” en Mazatlán es un sistema de precipitadores electrostáticos que filtran significativamente los gases generados durante la combustión, minimizando la opacidad de las emisiones y capturando los polvos generados.

Por primera vez, CFE está utilizando nueva tecnología limpia en centrales de combustóleo y de esta capacidad, con un gran beneficio para el medio ambiente



y para la salud pública, ya que con la captura de las partículas de los gases de combustión se mejora notablemente la calidad del aire en la región. Con ello, la CFE cumple con las especificaciones en materia ambiental de la NOM-085 e incentiva inversiones importantes en regiones turísticas como la de Mazatlán.

3. ¿Qué establece la Norma 085?

La NOM-085-SEMARNAT-2011 establece los “niveles máximos permisibles – para fuentes fijas- de emisión de humo, partículas, monóxido de carbono (CO), bióxido de azufre (SO₂) y óxidos de nitrógeno (NOx) de los equipos de combustión de calentamiento indirecto que utilizan combustibles convencionales o sus mezclas (gas natural, combustóleo, coque de petróleo, gas LP, diesel industrial, gasóleo y carbón mineral), con el fin de proteger la calidad del aire.⁽¹⁾

Fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el pasado 2 de febrero del 2012. Entró en vigor a los 60 días, es decir, el 2 de abril.

Esta norma regula a las industrias del petróleo, petroquímica, del cemento, siderúrgica y eléctrica.

La norma establece que todas aquellas plantas industriales de estos sectores, ubicadas en “zonas críticas” tienen que reducir, a más tardar el 1 de enero de 2017, sus emisiones de SO₂ (dióxido de azufre) a la atmósfera, de 2,200 partículas por millón, a 600 partículas por millón.

Para los nuevos proyectos ubicados en las zonas críticas las emisiones no deben rebasar las 110 partículas por millón (ppm) de SO₂ y 50 miligramos de partículas por metro cúbico. La aplicación de la norma es inmediata.

Pie de nota:

(1) Una FUENTE FIJA es una instalación establecida en un solo lugar, que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales, de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Antes



Después



En la norma se establece que los responsables de las plantas deben llevar la "bitácora de operación y mantenimiento de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y de control de emisiones, ya sea en formato impreso o electrónico."

Esta bitácora de operación y mantenimiento debe estar disponible para la revisión de la autoridad ambiental.

4. ¿Cuáles son esas zonas críticas?

Se consideran zonas críticas, según la NOM-085, "aquellas en las que por sus condiciones topográficas y meteorológicas se dificulte la dispersión o se registren altas concentraciones de contaminantes a la atmósfera."

Para CFE, zonas críticas son: Tula, Hidalgo, Salamanca, Guanajuato, Altamira, Tamaulipas, Presidente Juárez y Baja California.

5. ¿Cuáles son las sanciones para quienes no cumplan con esta norma?

Las sanciones por incumplimiento de la norma contemplan multas, clausuras totales o parciales, arresto administrativo, suspensión o revocación de concesiones. Dichas sanciones están establecidas en Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la atmósfera.

6. ¿Qué tan importante es el cumplimiento de esta norma para llegar a esa generación sustentable y eficiente?

Resulta crucial, veamos:

- El control de emisiones contaminantes en centrales de generación fomenta la diversificación del uso de combustibles (mix energético) cumpliendo el compromiso de una generación sustentable y eficiente.
- La emisión de partículas y de SO_2 tiene efectos en la salud y en la agricultura:
 - o Efectos negativos en el sistema respiratorio y las funciones pulmonares, e irritación ocular.
 - o En combinación con el agua, el SO_2 se convierte en ácido sulfúrico, que es el principal componente de la lluvia ácida que causa la deforestación.
- Es imprescindible el uso de Sistemas de Control de Emisiones para implementar un Sistema de Captura de CO_2 en centrales a gas/carbón y coque del petróleo. Un sistema CCS necesita primero que el flujo de gas esté limpio (ECS) antes de ser instalado.
- La reducción de emisiones de CO_2 también es crucial:
 - o Durante el Foro Económico Mundial de Davos el Presidente Felipe Calderón presentó su compromiso para reducir 30% de nuestras emisiones de gases de

efecto invernadero en 2020 y 50% para el 2050.

- o En México, la producción de combustibles fósiles y su uso generan poco más del 60% del total de emisiones de gas de efecto invernadero y más de tres cuartas partes de las emisiones de CO_2 (ENE).
- o México emite anualmente a la atmósfera alrededor de 650 millones de toneladas de gases de efecto invernadero. De estos 650 millones, el 90 % corresponde a dióxido de carbono, generado principalmente por la quema de combustibles fósiles, la deforestación y los incendios forestales.

Después de 17 años (desde la NOM-085 de 1994) la Semarnat emite esta norma indispensable para avanzar hacia una generación de energía sustentable y eficiente. Todos los involucrados deben cumplirla. Como toda norma, siempre existe la preocupación de que sea evadida a través de amparos en detrimento de los beneficios de salud de la población – como algunos de los afectados ya se han amparado.

7. ¿Cuál es la experiencia de ALSTOM en la instalación de este tipo de sistemas?

Alstom es líder mundial en equipo de sistemas de control de emisiones contaminantes para clientes en la industria energética e industriales. Hasta la fecha, Alstom ha instalado más de 100 sistemas de desulfuración de gases de combustión con agua de mar, equivalente a una capacidad instalada de 42 GW. Ha instalado más de 360 sistemas de casas de bolsas, 95 sistemas de desulfuración húmeda de gases de combustión, 1100 precipitadores electrostáticos y 100 sistemas desulfuración de gases de combustión seca NID en Europa, Estados Unidos y Asia, con una capacidad de 10,000 MW.

8. ¿Cuáles son los beneficios de este proyecto a los habitantes de la zona?

La pluma emitida por las centrales que usan combustóleo está compuesta de SO_3 principalmente (SO_2 en contacto con agua y oxígeno). Al enfriarse junto con los demás gases de combustión, reacciona con el vapor de agua produciendo finas gotas de ácido sulfúrico. La visibilidad de la pluma también se debe a la presencia de material no quemado (partículas) el cual es corrosivo (identificado como hollín por la población) y causa problemas respiratorios, daños a la marina y a los cultivos, y en el caso particular de regiones como Mazatlán, tiene un impacto en las inversiones de la industria turística.

Con el sistema implementado en la Central José Aceves Pozos, el volumen promedio de polvo colectado por los tres precipitadores, y que dejará de emitirse a la atmósfera y dispersarse en zonas urbanas y turísticas de Mazatlán, será de aproximadamente 50 metros cúbicos por día (90%-95% menos que sin el sistema).

Oportunidades de mejora en la transformación industrial de Pemex

Mediante mayores inversiones y la mayor integración de cadenas industriales, se pueden promover negocios rentables en refinación y petroquímica.

LUIS PUIG LARA*

Pemex Refinación es la empresa de refinación No. 34 del mundo. Hasta la fecha es el único participante en el mercado nacional, por lo que es un monopolio.

Hace más de 30 años que no se construye una sola refinería nueva en México. Al contrario, al principio de los años noventa se cerró una refinería: la de Azcapotzalco. No se ha vuelto a reponer esa capacidad de refinación, por lo que la capacidad del Sistema Nacional de Refinación (SNR) sigue manteniéndose en 1,500,000 barriles diarios (b/d).

La falta de inversión durante muchos años al SNR ha propiciado **una gran dependencia de productos de importación**. El SNR tiene un importante suministro de materia primas nacionales por parte de PEP y una importante infraestructura de plantas y sistemas de distribución, pero no se cuenta con las mejores mezclas de crudo. La dieta de crudo que se envía a las refinерías se basa cada vez más creciente en la producción de crudos pesados.

Únicamente tres de nuestras seis refinерías –Cadereyta, Madero y Minatitlán– se han reconfigurado adecuadamente para poder procesar crudos pesados de acuerdo a su esquema de operación. Estas mismas tres están



configuradas de acuerdo a un esquema de coquización y las otras tres –Tula, Salamanca y Salina Cruz– están bajo un esquema de desintegración catalítica y alquilación. En consecuencia, las primeras tienen los mejores márgenes de refinación.

Derivado de los rezagos, se tienen importaciones significativas de gasolina y diesel, atribuible en buena parte a una economía que tiene tasa media anual de crecimiento cercano al 5% en el consumo de combustibles. Hoy se importa el

51% del consumo nacional de gasolinas (410,000 b/d). Para el año 2023, se prevé que aun con la nueva refinería y con las reconfiguraciones faltantes, **se importará un volumen de 770,000 b/d** (51% del consumo), por lo cual se enfrentarían serios riesgos de sustentabilidad en el abastecimiento de estos energéticos

Se ha tenido un diferimiento de los proyectos de conversión de residuales en las refinерías de Tula y Salamanca, con su efecto en la disminución de la capacidad de refinación. Por otro lado se han tenido insuficientes montos de inversión y una **reducida capacidad de gestión** para el desarrollo de los proyectos nuevos. Asimismo, se tiene la presión de la Secretaría del Medio Ambiente (Semarnat) para cumplir con las normas de combustibles limpios de ultra bajo azufre, tanto en gasolinas como en diesel.

Muy pronto se viene una creciente producción de crudos extra pesados por lo que se debería de pensar en importaciones marginales para mejorar la mezcla de carga a refinación. Ya en una ocasión el director general de Pemex, el Dr. Juan José Suárez Coppel anunció la intención de aligerar las mezclas de crudo a las refinерías que no cuentan con plantas coquizadoras, pero aún se hace.

Por el lado de la infraestructura, el Sistema Nacional de Almacenamiento y

**Ingeniero químico petrolero egresado de la ESIQIE del Instituto Politécnico Nacional y ex director general de Pemex Petroquímica. Ha sido consultor en materia de energía y también fue presidente de la Asociación de ex Funcionarios Superiores de la Industria Petrolera. Actualmente, se desempeña como Director Comercial de Saipem.*



Distribución cuenta con:

- Poliductos, 9,115 km, con 28 años de antigüedad en promedio
- Oleoductos, 5,201 km con 26 años de antigüedad en promedio
- 10,138 estaciones de servicio (gasolineras)
- 15 terminales marítimas, 9 en el Pacífico y 6 en el Golfo
- 77 terminales terrestres de almacenamiento (TAR's) con capacidad para 11 millones de barriles de almacenamiento de destilados
- 10 buquetanques propios y 10 en arrendamiento
- 525 carrotanques propios, 306 fletados
- 1,347 autotanques propios para reparto local y 3,300 fletados para transporte a distancia.

PRINCIPALES RETOS Y OPORTUNIDADES

- Aumentar la rentabilidad de las inversiones y los márgenes de operación en cada una de las refinerías
- Cubrir, en calidad, oportunidad y eficiencia, la demanda nacional de gasolinas, diesel y turbosina, que continúan creciendo a un ritmo superior al de la economía
- Adecuar la infraestructura para poder procesar mayores proporciones de crudos pesados y reducir la producción de residuales (combustóleo)
- Modernizar la infraestructura de almacenamiento, transporte y distribución para responder a las necesidades de la demanda nacional
- Reforzar la capacidad de ejecución de los proyectos para maximizar el impacto de las inversiones y obtener a tiempo

la infraestructura planeada.

PRINCIPALES PROYECTOS

- Gasolinas limpias que empezó en el 2010 en las seis refinerías
- Diesel limpio, que acaba de iniciar en julio únicamente en una refinería (Cadereyta). Las demás refinerías continuarán para el próximo año (2013)
- Reconversión de residuales en Salamanca
- Nueva refinería de Tula y la reconversión de residuales de la refinería de Tula actual
- Reconfiguración de Salina Cruz. (Nota: se llevaron 15 años los trabajos de la reconfiguración de las primeras tres refinerías).

CONCLUSIONES

- La magnitud de los nuevos proyectos implica un gran esfuerzo para modernizar la infraestructura actual y construir instalaciones adicionales
- Se debería estudiar nuevamente la conveniencia de la integración de una refinería con un complejo petroquímico para explotar las enormes ventajas que de este proceso se pudiera obtener, como se hace en otras refinerías del mundo a mucho menor costo y en el menor tiempo (como se propuso hace cinco años). Se trataría de construir dos trenes de refinación de 160,000 b/d, cada uno en los complejos petroquímicos Cangrejera y Morelos
- Se debería estudiar, dentro de la nueva reforma energética,

que se pudieran abrir al sector privado ciertos sectores del SNR tales como ductos y terminales

- Por sus impactos directos e indirectos, el programa de inversión puede ser uno de los elementos detonadores del desarrollo regional del país
- El éxito de las estrategias no sólo dependen de los recursos financieros, también se requiere de la experiencia conocimientos especializados de su personal y también de la capacidad de ejecución de sus proyectos de inversión. Por lo pronto, no se cuenta con un plan de carrera ni con una trayectoria de sucesión, ni cartas de reemplazo.
- La ingeniería nacional debe crecer y fortalecerse al atender proyectos de la industria de la refinación. Con un programa de inversión adecuado, se puede generar un periodo de intensa actividad en la construcción y modernización de las refinerías.

Pemex Gas y Petroquímica Básica cuenta con una importante infraestructura de plantas de escala mundial y con tecnología de punta. Además, tiene una buena disciplina operativa y no padece una excesiva plantilla de personal. Es el único participante en su actividad en el mercado nacional, por lo que, al igual que Pemex Refinación, es un monopolio.

Por la carencia de materia prima, es un importador creciente de gas natural, así como el gas LP, para abastecer el mercado nacional. Los mercados de Pemex Gas, de acuerdo al total de sus ingresos, son: el gas natural, con una participación del 53% (112 millones de dólares), el del gas LP con 28% (59 millones de dólares) y el de los petroquímicos básicos, con una participación de 19% (41 millones de dólares).

Se enfrentan algunas amenazas como la creciente oferta de "shale gas", que abarató los precios del gas natural en Norteamérica, llegando a situarse por debajo de los 2.50 dólares por millón de BTU en fecha reciente. El desarrollo de los campos no convencionales de gas de lutitas creó una oferta adicional de 16,000 millones de pies cúbicos diarios de gas para su venta en el 2011 (En 10 años, la producción de gas creció 12 veces más, al grado de que están reconvirtiendo dos terminales de gas natural licuado, que eran de importación, ahora serán para exportar los excedentes a los mercados de Europa, donde el precio del gas está entre 8 y 10 dólares por millón de BTU y el de Japón, donde está cerca de 16 dólares por millón de BTU.



Dado que el gas natural está muy por debajo del precio de otros combustibles, tales como el diesel y el combustóleo, las empresas del sector privado han empezado a demandar grandes cantidades de gas combustible, lo cual ha originado presiones para poder abastecer al sector de gas natural

Mientras tanto, se ha iniciado la expansión de la infraestructura del gas natural. Actualmente, se tienen aproximadamente 9,000 km de ductos de gas natural y está en proceso licitatorio la construcción de 1,050 km adicionales en Reynosa, San Luis Potosí, Querétaro y Aguascalientes por parte de PGPB, así como 2,000 km en cuatro gasoductos adicionales de Sásabe, Topolobampo, Guaymas, Chihuahua y Mazatlán, los cuales están siendo licitados por Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Con esto, se podrán industrializar otras regiones de la República que anteriormente no contaba con este energético.

Otras amenazas a PGPB incluyen el creciente contenido del nitrógeno en el gas natural, el cual afecta la recuperación de los licuables, tales como el etano, gas LP y gasolinas, además de que se incumple la norma de calidad del gas seco, así como el subsidio que se otorga al gas LP, que no es acreditado a PGPB y perjudica sus finanzas.

PRINCIPALES PROYECTOS

- Un proyecto clave de inversión está el suministro de etano para el proyecto Etileno XXI, empresa del sector privado de Braskem brasileña e Idesa Mexicana.
- El proyecto de cogeneración de Nuevo Pemex, que le permitirá abaratar el costo de la energía eléctrica. Este proyecto que será realizado y operado por el sector privado.
- Una planta criogénico adicional para procesar los volúmenes crecientes de Chicontepec.

OPORTUNIDADES

- PGPB se ha consolidado desarrollando un modelo de negocios importantes, apoyado por un sólido sistema de administración. Sin embargo, los subsidios del gas LP tienen un impacto fuerte en su economía.
- A largo plazo, los desarrollos del shale gas serán una gran oportunidad, nada más que habrá que buscar de la mejor manera explotar este recurso, bajo otros nuevos esquemas con la nueva ley para que se pueda impulsar la explotación de estos yacimientos con la consecuente oferta de etano que pudiera ser materia prima para productos petroquímicos en este área. Si se llegara a explotar este gas, tendría otros beneficios adicionales como el producir productos petroquímicos, aprovechando el alto contenido de etano en el gas, en lo que podría ser un nuevo complejo petroquímico.

Pemex Petroquímica tiene una amplia infraestructura en el sureste del país, (Coatzacoalcos, Pajaritos y Cosoleacaque). Actualmente tiene un importante suministro de etano a precio muy competitivo cuyos excedentes probablemente irán desapareciendo con el futuro contrato de etano para el proyecto Etileno XXI, que llevan a cabo las empresas Braskem e Idesa.



En la petroquímica se tiene un amplio mercado nacional, además de numerosos acuerdos comerciales. Pemex Petroquímica también tiene importantes deficiencias estructurales, tales como varias plantas que están por debajo de la capacidad de la escala mundial y con obsolescencia tecnológica. Cuenta con plantas con altos consumos de energía y unidades de generación eléctrica poco eficientes. Las cadenas productivas están desintegradas y se tiene una baja importancia relativa dentro de Pemex.

Por otro lado, tenemos una industria de refinación sin capacidad de abastecer materias primas a petroquímica. En todas las empresas petroleras internacionales existe esta integración, menos aquí en México. A eso habría que agregar el déficit crónico de recursos que recibe Pemex Petroquímica por la poca prioridad que tiene dentro del presupuesto federal.

Como la Petroquímica ya está abierta desde 1992 para que participe el sector privado, a partir de ahí no se le ha asignado los recursos suficientes que debería de tener para poder ampliarse en muchas de sus plantas, adquirir tecnologías de punta, ser más competitiva y suministrar mayores volúmenes de petroquímicos al sector privado. En realidad, es loable lo que ha alcanzado esta subsidiaria pese a que siempre ha sido el último eslabón de Pemex.

Pemex Petroquímica alcanza una importante rentabilidad sólo en la cadena del etileno/ polietileno, donde está integrado.

En las cadenas en las que no está integrado, regularmente pierde dinero. Al tener los eslabones menos rentables, transfiere una importante renta al sector privado, en tanto Pemex Petroquímica acumula pérdidas. Si se invirtiera masivamente en la petroquímica estatal, se reducirían los recursos de inversión para los otros organismos industriales de Pemex.

OPORTUNIDADES

- Las nuevas inversiones deberían basarse en el concepto de la integración vertical en la petroquímica, la cual, por lo general, ha faltado.
- La mejor alternativa sería un escenario de inversiones moderadas en los proyectos más rentables, tanto de ahorro de energía como de conversión de plantas y proyectos nuevos de integración vertical, aunque esto implique cierto grado

de competencia con el sector privado. Algunos ejemplos de las plantas que podrían ser construidas son: poliestireno y resina PET; etoxilados y otros derivados del óxido de etileno; una nueva planta de polietileno lineal; modernización y puesta en operación de la planta de polipropileno; y complementar la modernización del sector de aromáticos.

- Modernizar y construir nuevas plantas de amoníaco y y de urea, y así poder reducir la fuerte importación de fertilizantes nitrogenados.
- Valorar nuevamente el proyecto que se presentó hace cinco años con miras a aprovechar de la infraestructura existente de Cangrejera y Morelos para la construcción de dos trenes de refinación y así poder alcanzar las sinergias que se dan al juntar una refinería con un complejo petroquímico (concepto de *refinería petroquímica*). ●



Metodologías para mejores resultados

- ◆ Administración Integrada de Yacimientos.
- ◆ Ingeniería para el diseño de proyectos.
- ◆ Análisis de sistemas para optimizar la producción.
- ◆ Soluciones aplicadas a las instalaciones de superficie.
- ◆ Medición de Competencias.
- ◆ Capacitación técnica bajo enfoque aprender-haciendo.
- ◆ Desarrollo de carrera técnica.
- ◆ Desarrollo Ejecutivo.



Conocimiento al servicio de la industria petrolera

www.cbmex.com.mx

Sede Ciudad de México
Río Elba N° 20, piso 16
Col. Cuauhtémoc, Del. Cuauhtémoc
C.P. 06500, México DF.
Tel. (55) 5207 2592 / 6343 / 6528

Oficina Villahermosa, Tabasco
Avenida de Los Ríos, N° 232-A
Despacho 101, Fracc. Tabasco 2000
C.P. 86035, Villahermosa, Tabasco
Tel. (993) 3175 151 / 5252
Tel / Fax: (993) 3165 224

Oficina Poza Rica, Veracruz
Perú N° 200
Col. 27 de Septiembre
C.P. 93320
Poza Rica, Veracruz
Tel. (782) 8264 600 al 29

NUESTROS PROCESOS DE FABRICACIÓN RESPALDADOS CON TECNOLOGÍA DE PUNTA

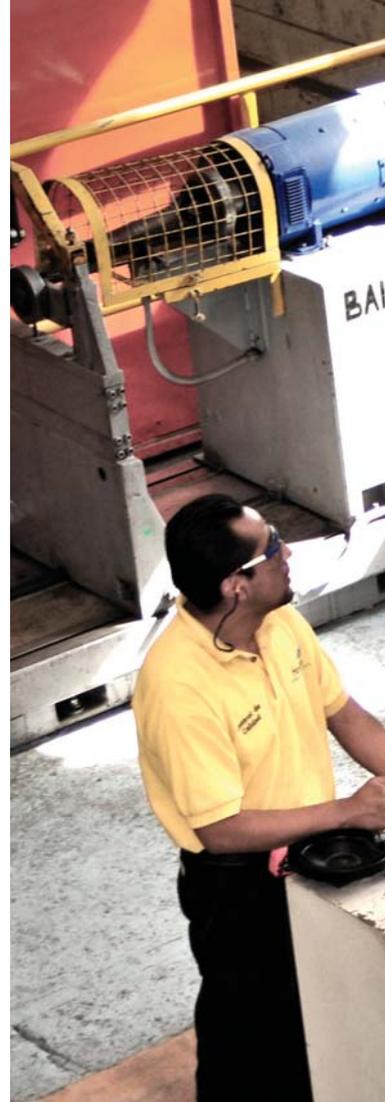
Nos aseguramos de cumplir con todas las especificaciones requeridas por nuestros clientes, brindando calidad y alta eficiencia en todos nuestros productos.

Se tiene especial cuidado desde la preparación de materiales para procesos siguientes, los equipos de corte por plasma con control numérico aseguran no sólo exactitud en los cortes y la mejor utilización sino también un control estricto sobre la zona térmicamente afectada (HAZ).

Nuestros ventiladores de alta eficiencia requieren geometrías precisas que aseguramos



mediante el maquinado de rodetes en nuestro torno vertical con capacidad de 157 pulgadas de diámetro y manejo de peso hasta 70 mil libras, con ensambles interferidos el cuñero es una geometría crítica la cual aseguramos por medio de un equipo CNC.



PRODUCTOS Y SERVICIOS

VENTILADORES CENTRÍFUGOS

Howden Buffalo Forge proporciona ventiladores centrífugos diseñados de acuerdo a las especificaciones del cliente incluyendo las normas API.

VENTILADORES AXIALES

Howden Buffalo Forge proporciona ventiladores axiales para aplicaciones que requieran un volumen alto de flujo a baja presión estática.

SISTEMAS DE TRANSMISION HIDRODINAMICA GÝROL

Las unidades hidráulicas de velocidad variable de Howden son confiables, de bajo mantenimiento, bajo costo, son una alternativa mecánica para los variadores de frecuencia.

DISEÑO

El equipo de Howden Buffalo Forge se compone de ingenieros profesionales experimentados y altamente calificados, usando tecnología avanzada y un conjunto de habilidades para garantizar que todos los diseños cumplan con sus requerimientos.

PROCESOS DE SOLDADURA

Los procesos de soldadura de Howden Buffalo Forge están normados bajo el código de soldadura AWS.

MÉTODOS DE INSPECCIÓN

Los métodos de inspección de Howden Buffalo Forge están normados bajo el código ASNT-TC-1A.

CÁMARA DE PRUEBAS

Howden Buffalo Forge cuenta con una cámara de pruebas con capacidad de hasta 100,000 acfm, 50 inwg, 450 Hp para realizar pruebas de desempeño a ventiladores que así lo requieran bajo la norma AMCA 210.

BALANCEO DINÁMICO

Howden Buffalo Forge cuenta con una balancadora de última generación para balancear rotores de hasta 20 toneladas de peso bajo el estándar ISO 1940.



CONTAMOS CON EXCEPCIONALES INSTALACIONES PARA LA MANUFACTURA

Contamos con una cámara de sand blasteo para las exigencias más estrictas de pintura dentro de los sectores en los que operamos, al final de la fabricación se utilizan recubrimientos de protección, satisfaciendo las especificaciones aplicables de cada segmento, dentro del marco de protección al medio ambiente y la seguridad de todo el personal y visitantes, en conformidad con nuestros certificados ISO 14001 y OSHA 18001.

En México, Howden cuenta con excepcionales instalaciones para la manufactura de equipos, el recurso humano es incomparable.

Soldadores calificados de acuerdo a AWSS D1.1 y D14.6 incluyendo como FCAW, GMAW, SMAW y arco sumergido.

Equipos de CNC para corte con plasma y rolado de envoltentes que aseguran una manufactura precisa.

Manufactura de equipos en aceros al carbono, inoxidable, aluminio, aleaciones especiales tales como:

- ASTM A514
- ASTM A588
- ASTM A656
- 304L
- 316 L
- Alloy 625

- ▶ Nuestras capacidades de balanceo de rotores de hasta 20 toneladas con calidades de balanceo de 1.0 de acuerdo con ANSI S2.19
- ▶ Habilidad única para manufacturar secciones toriesféricas de alta eficiencia para conos de entrada.
- ▶ Contamos con el equipo y maquinaria con tecnología de punta, lo cual permite que nuestros productos manufacturados alcancen el más alto nivel de eficiencia, valor que nos distingue de nuestra competencia.

Buffalo Forge, S.A. de C.V.

Km 33 Autopista México - Querétaro Santiago Tepalcapa,
Cuautitlán Izcalli, Estado de México, C.P. 54768, México.

Contáctenos Tel: +52 (55) 1500 3039 Fax: +52 (55) 1500 3001 e-mail ventas@howdenmexico.com
servicio@howdenmexico.com Para el interior de la república: 01-800-HOWDEN1



Fracasó la liquidación del SME

Al próximo gobierno le quedará la tarea de resolver qué hacer con el Sindicato Mexicano de Electricistas.

SERGIO BENITO OSORIO*

El presidente Felipe Calderón ha sufrido una grave derrota en su intento por desaparecer al Sindicato Mexicano de Electricistas (SME), una vez que el Segundo Tribunal Colegiado en Materia de Trabajo resolviera que fue injustificado el despido de los trabajadores de ese sindicato, y determinara que Comisión Federal de Electricidad debe constituirse en el patrón sustituto de los 16 mil empleados que no aceptaron ser liquidados.

Durante la noche del 10 de octubre de 2009, la policía federal ocupó las instalaciones de Luz y Fuerza del Centro (LFC) desalojando por la fuerza a los trabajadores de ese organismo, con lo que el gobierno del presidente Calderón daba por terminada no solo la relación de trabajo con más de 40 mil trabajadores del SME, sino que también liquidaba a un sindicato histórico, creado en 1914 y titular de un contrato colectivo que, en muchas de sus cláusulas, recordaba la filosofía del control obrero sobre la producción, razón interpretada por los últimos gobiernos como el factor que impedía la modernización laboral y tecnológica del organismo responsable de la distribución de energía eléctrica del área central del país⁽¹⁾.

El decreto de liquidación de LFC⁽²⁾ tomó como fundamento la inviabilidad financiera del organismo, que recibía transferencias presupuestales crecientes, del orden de los 41 mil millones de pesos anuales, así como las grandes pérdidas de energía debido a su rezago tecnológico e incapacidad para regularizar a un sector de consumidores “colgados” (mayor al 20 %), que no pagan la electricidad que consumen.

La liquidación fue acompañada con la promesa de un programa de inversiones para modernizar la infraestructura y los sistemas administrativos de la extinta LFC que pasaron, a través del Sistema de Administración y Enajenación de Bienes, a la Comisión Federal de Electricidad (CFE) que retomó las actividades de suministro de electricidad en la región. Sin embargo, prácticamente a tres años de la liquidación, el presupuesto de la CFE –sumando el de LFC– pasó de 237.5 mil millones de pesos en 2009 a 266.9 en 2012; lo que implica un incremento nominal de 12 %, lo que indica un aumento real muy reducido, del 2 o 3%.

Es decir que no hubo la inversión prometida.

Desafortunadamente, la estadística publicada en el portal de CFE no permite obtener alguna conclusión sobre la operación del suministro, pues si se toman las cifras para los años de 2008 y 2012, sumando el Distrito Federal y el Estado de México, que integran la mayor parte del área que operaba LFC, tendríamos que: los usuarios aumentaron de 5.9 a 6.2 millones, e indicaría que la eficiencia de CFE ha sido muy alta para regularizar a empresas, comercios y familias que no pagaban; pero las ventas (en MWh) disminuyeron 0.4% y el consumo promedio también (6.2%) lo que no es coherente pues se debería tener una mejora consistente en los dos últimos indicadores.

El caso es que CFE ha contratado entre 8 y 10 mil trabajadores para atender su nueva responsabilidad y tendría que absorber, como patrón sustituto, a los 16 mil trabajadores del SME, junto con salarios caídos, cuotas de seguridad social e indemnizaciones que la autoridad pudiera ordenar para los antiguos trabajadores de Luz y Fuerza, lo que podría causar un problema financiero mayor a una empresa que hasta ahora ha dado buenos resultados al país.

Desde el punto de vista jurídico el Tribunal desestimó⁽³⁾ que la liquidación de Luz y Fuerza del Centro hubiera estado obligada a partir de una “causa de fuerza mayor”, y afirma que la materia de trabajo, objeto del contrato del SME, siempre estuvo vigente y que incluso el organismo sustituto cumple hoy su función con los instrumentos y la infraestructura de LFC, de donde se reconoce el derecho del gobierno para liquidar al organismo que constituyó en 1989, pero no así la relación laboral con un sindicato que ha venido representando a los trabajadores desde la antigua “Mexican Light and Power, Co”.

En diciembre de 2009 señalamos⁽⁴⁾ en este espacio que los problemas de la modernización del suministro eléctrico en la zona central no se resolverían tratando de liquidar a los trabajadores y a su sindicato; advertimos que la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, en su artículo transitorio cuarto establece que el organismo que preste el servicio en la zona central debe ser diferente de CFE.

* Economista. Ha sido diputado federal y presidente de la Comisión de Energía de la Cámara de Diputados en la LVIII Legislatura y es miembro del Observatorio Ciudadano de la Energía, www.energia.org.mx (sosorir@hotmail.com).

El gobierno está estudiando si recurre ante la Suprema Corte de Justicia de la Nación para solicitar la revisión de la sentencia favorable que obtuvo el SME el pasado 13 de septiembre. Sin embargo, más allá de la decisión que se tome, es un hecho que el tiempo se le acabó y que este conflicto tendrá que ser resuelto por el próximo gobierno. Éste deberá valorar (1) si se empeña en mantener una decisión sentenciada por un tribunal como “despido injustificado”, (2) si reinstala a los trabajadores del SME en la CFE, con lo que este organismo tendrá en su seno a dos sindicatos rivales bajo condiciones legales de trabajo diferentes, o (3) si constituye un nuevo organismo para

el área central, con un programa de modernización consensado sobre bases nuevas y viables con el SME.

En todo caso, la decisión autoritaria adoptada por Felipe Calderón en 2009 habrá probado que no es la mejor manera para resolver los problemas del país. ●

Pie de Nota:

⁽¹⁾ D.F. y parte de los estados de México, Morelos, Puebla e Hidalgo.

⁽²⁾ DOF: 11/10/2009

⁽³⁾ www.dgepj.cjf.gob.mx/SVP/word1.aspx?arch...docx_1&sec

⁽⁴⁾ Ver “Liquidación de Luz y Fuerza”, Energía a Debate, noviembre – diciembre de 2009.

GRUPO BIMBO apunta liderazgo en el Día Mundial del Ahorro de Energía

En el marco del Día Mundial del Ahorro de Energía, Grupo Bimbo se sumó a los festejos dando a conocer los últimos avances para reducir su huella ambiental. Los programas de Grupo Bimbo enfocados en alcanzar la sustentabilidad de las operaciones de la empresa en todos los países en los que tiene presencia, han evolucionado de manera acelerada en los años recientes entregando significativos resultados.

El ahorro y uso eficiente de la energía es una de las líneas de acción que ha generado el mayor número de programas implementados dentro de las operaciones de Grupo Bimbo. Grupo Bimbo tiene el objetivo reducir su huella de carbono al entre otras cosas mejorar el uso de la energía en sus centros de trabajo.

Grupo Bimbo cuenta con tecnologías de iluminación más eficiente en todas sus plantas de producción, así como aprovechamiento de luz solar, entre otros proyectos de uso eficiente de la energía.

Gracias a acciones como estas podemos afirmar que durante el año pasado logramos una reducción de 1.93% en



nuestras fábricas de producción y 4.65% en las agencias”, precisó Alejandra Vazquez, Gerente de Sustentabilidad de Grupo Bimbo.

“Tan sólo durante 2011 replicamos más de 70 buenas prácticas en todas nuestras organizaciones, entre las que destacan el cambio progresivo a motores de alta eficiencia, el control

de encendido y apagado de equipos y la instalación de quemadores de alta eficiencia y equipos de carburación electrónica y aislamiento de hornos y calderas”, aseguró Vázquez.

Resaltando además que la empresa cuenta con un Sistema de Administración de Energía, el cual permite tener un índice confiable del consumo de energía térmica y eléctrica, lo que hace posible evaluar la efectividad de sus acciones, analizar las tendencias y ubicar los niveles de mejor desempeño de cada operación, “y así recomendar algunas acciones para controlar y mejorar el desempeño energético en nuestras operaciones”, precisó.

Finalmente comentó que muy pronto Grupo Bimbo ratificará su liderazgo como promotor de la sustentabilidad y la reducción de huella de carbono en las operaciones de la industria.

CFE: aspectos de gobernabilidad

CFE debe operar como una empresa. No hace falta que sea privada, sino que puede ser una empresa propiedad del Estado, que conserve el mismo mandato constitucional.

JESÚS CUEVAS SALGADO*, GERARDO R. BAZÁN NAVARRETE** Y GILBERTO ORTIZ MUÑOZ***

La Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (Canacinbtra) realiza sistemáticamente estudios de coyuntura y de prospectiva energética. Entre otros temas, ha venido analizando la figura del Gobierno Corporativo en los organismos públicos.

En esta nota se comparten la metodología, diversos resultados del análisis y algunos planteamientos orientados a elevar el nivel de gobernabilidad del sector eléctrico, entendido, para efectos de este análisis, como la Comisión Federal de Electricidad.

Breve contexto general

Tradicionalmente los gobiernos de la República han considerado que la CFE es un instrumento de distribución de la riqueza nacional. De ahí una serie de políticas públicas ex profeso.

A lo largo de 75 años, la CFE pasó de cero al 100% de participación en la prestación del servicio público de energía eléctrica. En ese período ha vivido la influencia de dos grandes corrientes macroeconómicas: la economía mixta y la globalización de los mercados.

Actualmente es una de las mayores empresas eléctricas del mundo, está integrada verticalmente y opera en un mercado de electricidad combinado: monopolio en transmisión, distribución y comercialización, y monopsonio en producción (un solo comprador a los permisionarios), y define su razón de ser como:

Misión

“Prestar el servicio público de energía eléctrica con criterios de suficiencia, competitividad y sustentabilidad, comprometidos con la satisfacción de los clientes, con el desarrollo del país y con la preservación del medio ambiente”.

Visión al 2030

“Ser una empresa de energía, de las mejores en el sector eléctrico a nivel mundial, con presencia internacional, fortaleza financiera e ingresos adicionales por servicios relacionados con su capital intelectual e infraestructura física y comercial.

Una empresa reconocida por su atención al cliente, competitividad, transparencia, calidad en el servicio, capacidad de su personal, vanguardia tecnológica y aplicación de criterios de desarrollo sustentable.”

Metodologías de análisis

Se tomaron en cuenta dos tipos de elementos:

- Las externalidades, asociadas a las políticas públicas determinadas por nuestros gobiernos federales y a la influencia de la política económica internacional.

- Las internalidades, vinculadas a las respuestas que han instrumentado los diversos administradores del organismo para atender las externalidades y la dinámica del mercado eléctrico del país.

Asimismo se utilizaron conceptos de tres metodologías:

- Administración clásica
- Planeación estratégica
- Gobernabilidad

Como podrá apreciarse, al combinar dichos enfoques, se logra ensamblar una visión panorámica con elementos de juicio complementarios.

Diagnóstico de acuerdo a la administración clásica

La columna de la izquierda muestra la situación preva-
leciente que debe atender o de las cuales dispone para ejercer sus actividades.

*Ingeniero mecánico electricista y maestro en ingeniería eléctrica por la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Consultor independiente y asesor de la Comisión de Energéticos de CANACINTRA. Laboró en la CFE de 1981 a 2006. **Miembro del Centro de Información del Programa Universitario de Energía de la UNAM. ***Miembro del Consejo Químico y del Comité de Energéticos de Canacintra.

| | |
|--|---|
| DIRECCIÓN | RIESGOS |
| Constitución Política de los EUM. Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica. Plan Nacional de Desarrollo. Plan Nacional de Energía. Estrategia Nacional de Energía. Convenios Internacionales con México. | Múltiples objetivos: • los sustantivos, • sociales, • de tipo político (internacionales, nacionales e internos), • personales de los administradores. Rotación de directivos. Decisiones de SENER y SHCP. |
| ORGANIZACIÓN | RIESGOS |
| • Junta de Gobierno. • Director General. • Consejo de vigilancia. • Órgano Interno de Control. • Delegación de responsabilidades por áreas sustantivas, conexas y ámbitos regionales. • Sindicato. | • Conflictos de interés por designaciones centralizadas. • Consejo de vigilancia: juez y parte. • Participación en la operación/bloqueo eventual. • Conciliación y coordinación integral de responsabilidades y estrategias. • Cogobierno latente. |
| PLANEACIÓN | RIESGOS |
| • Metodología tradicional para desarrollar infraestructura a corto, mediano y largo plazo. • Parámetros macroeconómicos para pronósticos de demanda. • Directrices externas: - SENER. - Terceros interesados. | • Ambigüedad de alcances con SENER y CRE. • Falta de planeación integral de la empresa a largo plazo. • Limitada diversificación de fuentes primarias de energía y tecnología. • Inviabilidad del concepto de "solución más económica". • Intereses de mercado v.s. sociales. |
| OPERACIÓN | RIESGOS |
| • Producción. • Ventas. • Infraestructura. | • Dependencia de condiciones climáticas (temperatura ambiente, agua y viento). • Costo y disponibilidad de energéticos primarios. • Focos de resistencia al pago. • Exceso de capacidad de generación y deficiencia en capacidad de transmisión. |
| PRESUPUESTACIÓN | RIESGOS |
| • Contabilidad financiera compleja. • Gastos e inversiones excedentarios. • Precios y Tarifas ajenas a costos mínimos. | • Dependencia de la SHCP. • Altos subsidios. • Evaluación de proyectos excluye infraestructura existente. • Fideicomisos. |
| ADMINISTRACIÓN | RIESGOS |
| • Procedimientos y seguridad social. | • Eficacia de Comités y plantilla laboral. |
| CONTROL | RIESGOS |
| Multiplicidad de: • Instancias de supervisión. • Indicadores, Mediciones y Evaluaciones. | • Relajamiento de responsabilidades. • Tabla de méritos subjetivos para directivos. • Destrucción de capital. |
| INFORMACIÓN | RIESGOS |
| • Periódica, por disciplinas y niveles de responsabilidad. • Sistemas informáticos. | • Propensión a resguardar datos. • Desarrollo de interfases. |

Diagnóstico según la planeación estratégica

Fortalezas

- Monopolio natural e integración vertical
- 90% de la población está servida por la red pública
- Satisfacción del servicio a usuarios: 100% del consumo y

100% de la demanda.

- Actividades sustantivas que trascienden periodos sexenales.
- Personal capacitado.

Debilidades

- Desempeño financiero en deterioro.

- Altas pérdidas de energía eléctrica.
- Pasivo laboral.
- Esquemas de control difusos.
- Apoyo insuficiente en conflictos socio-políticos.

Amenazas

- Recesión económica nacional e internacional.
- Variabilidad de precios de combustibles, condiciones financieras, divisas.
- Presiones internacionales para mayor privatización y uso de ciertas tecnologías.
- Vulnerabilidad normativa.
- Inconformidad de usuarios.
- Políticas públicas antagónicas.

Oportunidades

- Líneas de negocios alternativos.
- Margen para mejora de competitividad.
- Reformar metodologías de operación y desarrollo.
- Asimilación y mejora de tareas de la extinta Luz y Fuerza del Centro.

Retos

- Emular funcionamiento de empresa privada.
- Modernizar la cultura política de la administración pública.

Diagnóstico de acuerdo a los principios de gobernabilidad

Según documentos del Consejo Coordinador Empresarial, se entiende como Gobierno Corporativo: "El sistema bajo el cual las sociedades son dirigidas y controladas"; se considera que la infraestructura normativa a la que está sujeta la empresa, es parte del sistema.

En este sentido, el análisis cualitativo de la gobernabilidad de la CFE se concentra en tres elementos:

- Dirección
- Control
- Normatividad para designar a los responsables de dichas tareas.

A continuación vemos como se encuentran entrelazados dichos elementos:

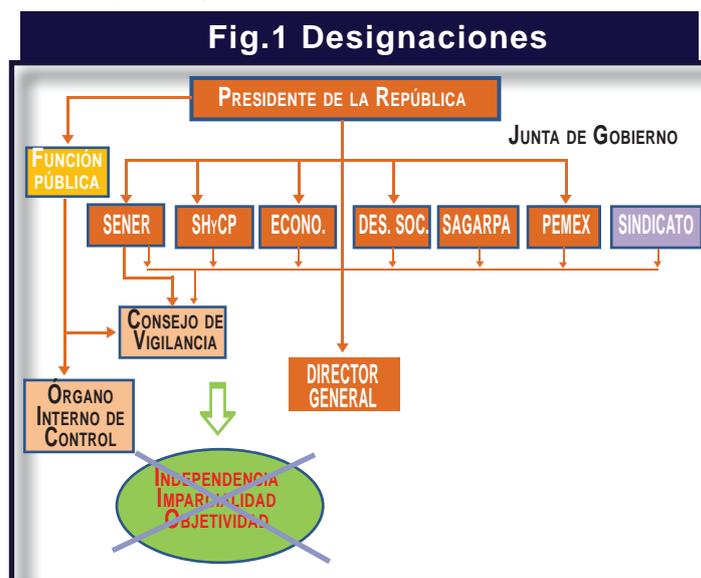
Como se sabe, la designación de los altos funcionarios de CFE es prerrogativa del Presidente de la República. Veamos en siguiente análisis.

Con excepción de la representación sindical, los integrantes de la Junta de Gobierno (Secretarios de Hacienda y Crédito Público; de Desarrollo Social; de Economía; de Agricultura,

Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; y de Energía, quien la preside, y el Director General de Petróleos Mexicanos), y el Director General, son designados por el Presidente de la República; el Consejo de Vigilancia, por su parte, lo integran tres miembros, uno designado por el titular de la Secretaría de la Función Pública, el segundo por el de Energía, y el tercero por la Junta de Gobierno.

La hipótesis es que este método puede generar conflictos de interés, pues expone al Consejo de Vigilancia a ser juez y parte, por lo que, en su caso, se inhiben las cualidades de independencia, imparcialidad y objetividad que, entre otras, debe tener esa instancia de control.

La Figura 1 muestra el esquema de designaciones. De acuerdo a la información disponible, el grupo de trabajo colocó al Consejo de Vigilancia en el nivel mostrado.



Al respecto, se considera que la relación política que existe entre esos funcionarios es equiparable a los vínculos consanguíneos o de afinidad civil que cualquier corriente administrativa recomienda evitar en dichos cargos.

CONCLUSIONES

1.- De acuerdo a nuestro análisis, se concluye que, si bien la CFE es un organismo maduro, por su propia magnitud y complejidad de circunstancias que la envuelven, existen áreas de oportunidad para mejorar su nivel de competitividad.

2.- La problemática es una concatenación múltiple de factores de diversa índole que evoluciona y persiste en el tiempo.

3.- La opción que se plantea es detectar los problemas raíz para diseñar proyectos estratégicos que detonen soluciones en diversas áreas o tomar una decisión contundente que transforme el Servicio Público de Energía Eléctrica en su conjunto, como se expone a continuación.

RECOMENDACIONES

Con el objeto de incrementar el grado de gobernabilidad de la CFE, y, por tanto, mejoría en los indicadores de eficacia, eficiencia, economía, transparencia e imagen de la CFE, y con base en los principios de gobernabilidad, se propone:

1.- Replantear la designación del Director General y del Consejo de Vigilancia,

1.1 El Director General debería ser designado por la Junta de Gobierno.

1.2 El Consejo de Vigilancia debería ser designado mediante un esquema semejante al titular de la Auditoría Superior de la Federación y/o depender de ésta.

Cabe señalar que el Órgano Interno de Control seguirá con sus funciones de control preventivo.

El diagrama siguiente muestra el esquema propuesto.

2.- Reorganizar las instancias de supervisión y control

Debido al gran número de instancias que supervisan la actuación de CFE y que el universo de operaciones e información que genera CFE es muy voluminoso (en tiempo real, diaria, semanal, mensual, anual; operativa y económica por proceso de generación, transmisión, distribución, comercial; por área de responsabilidad: Finanzas, Administración, Planeación, Construcción: por nivel jerárquico: Junta de Gobierno, Dirección, Subdirección, Coordinación, Gerencia; por regiones; comités delegados, Programas Nacionales, Sectoriales, etc.), se sugiere reorganizar los cuerpos de supervisión, de acuerdo a las estructuras siguientes:

2.1 Especialización, puede ser en función de un carácter estratégico, jerárquico, operativo, técnico, financiero, etc. Esta medida permitiría identificar y asociar responsabilidades específicas a cada instancia de supervisión.

2.2 Democratización, así como los privados (“interesados”) participan en la planeación del sistema eléctrico, dando su punto de vista sobre el desarrollo de la capacidad de generación (Art. 69 Reglamento de la LSPEE), es conveniente, como equilibrio, que representantes de los consumidores (residenciales, industriales, etc.) y/o especialistas del gremio académico intervengan oficialmente en la vigilancia de las actividades de la CFE.

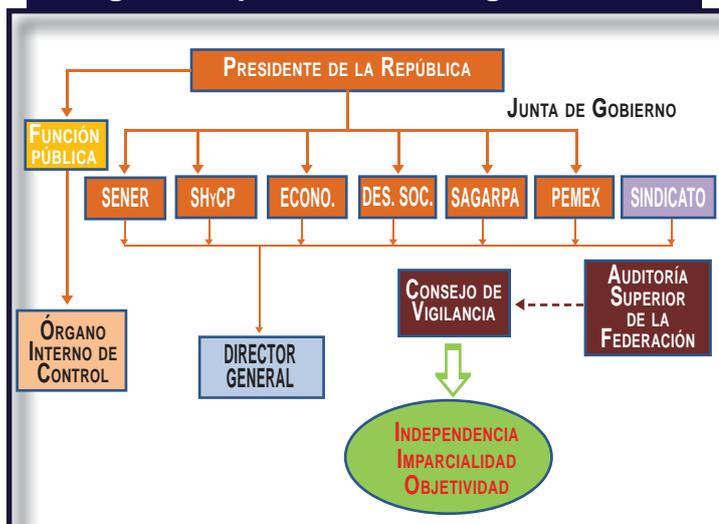
Corolario. Sin un buen control, no hay gobernabilidad objetiva. La toma de decisiones centralizada resultó práctica en el período de “economía mixta”; la globalización reclama la democratización de las instituciones para preservar el interés social.

3.- Transformarla en empresa propiedad del Estado.

La CFE es un Organismo Descentralizado de la Administración Pública Federal. En ocasiones se le refiere como la “Empresa Eléctrica Nacional”, y en infinidad de ocasiones se ha pretendido que opere como tal. Sin embargo, por todas las externalidades que la envuelven, eso no ha sido posible.

Por eso, para lograr que la CFE opere como empresa, es indispensable convertirla, en términos jurídicos y prácticos, en una empresa. No es necesario que sea privada. Bien puede ser una empresa propiedad del Estado, que conserve el mandato constitucional de proveer la electricidad necesaria y suficiente para el crecimiento y desarrollo de la economía nacional, satisfaciendo las necesidades de la población en su totalidad. ●

Fig. 2 Propuesta de designaciones



El mayor proyecto de investigación aplicada fue adjudicado al IMP

Al Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) le fue adjudicado el mayor proyecto de investigación aplicada del país (asimilación y desarrollo de tecnología en diseño, adquisición, procesado e interpretación de datos sísmicos 3D con enfoque a plays de *shale gas/oil* en México), por un monto de 3 mil 133 millones de pesos del Fondo Sectorial Conacyt-Sener-Hidrocarburos, para abordar los recursos prospectivos de *shale gas/oil* en México y sentar las bases tecnológicas para su futura explotación sustentable.

Por el impacto que tendrá y el monto otorgado, se trata de un proyecto sin precedentes en el ámbito nacional enfocado a definir las mejores opciones para apoyar la exploración y evaluación de los recursos de *shale gas/oil* en el país, que requiere de tecnología sofisticada y eficiente para su extracción.

Este tipo de recurso, a diferencia del gas y aceites convencionales, se encuentra almacenado en rocas sedimentarias de materiales orgánicos, específicamente en yacimientos de rocas denominadas lutitas o *shale*, en inglés.

Para tales fines, el IMP llevará a cabo actividades relacionadas con la adquisición de datos sísmicos 3D en las áreas seleccionadas por Pemex Exploración y Producción (PEP): Galaxia y Limonaria, ubicadas en las cuencas de Burgos y Tampico-Misantla, respectivamente.

Esto permitirá detectar fracturas y predecir zonas de paquetes sedimentarios frágiles a dúctiles, que son elementos necesarios para la identificación de las áreas de mayor interés prospectivo. Asimismo, se hará la evaluación, definición y jerarquización de áreas con recursos potenciales en *shale gas/oil*, para determinar si se trata de formaciones

de aceite o de gas.

Estas tecnologías modernas y actuales con las que se incorporarán datos de estudios previos, y los que se obtendrán en nuevas actividades, permitirán realizar simulación y modelado numérico de sistemas petroleros y plays.

Para confirmar la existencia de los recursos prospectivos en este tipo de acumulaciones, se tiene previsto el diseño de la perforación y terminación de pozos, con base en las características del yacimiento a fin de incrementar la permeabilidad de la formación.



Finalmente, con el propósito de reducir los posibles impactos ambientales y sociales derivados de las actividades de exploración y producción, se actualizará la línea base de cada una de las áreas en estudio (Galaxia y Limonaria), para conocer sus condiciones antes de la realización de las actividades de prospección sísmica 3D, perforación y terminación de pozos exploratorios y de producción. Asimismo, con base en la experiencia en plays en el ámbito

internacional, se elaborarán programas de manejo integral ambiental y social para ambas áreas.

Cabe mencionar que el IMP canalizará una parte de los recursos otorgados en la formación de recursos humanos especializados en la materia, así como en el mejoramiento de capacidades técnicas en el diseño, adquisición, procesamiento e interpretación de datos sísmicos, y el entrenamiento en el centro dedicado al tratamiento y procesamiento especial de cubos sísmicos 3D-3C.

Con estas nuevas capacidades técnicas, los especialistas del IMP inauguran una nueva ruta de investigación y coadyvarán para la explotación de un recurso energético vital para nuestro país.

El Fondo de Sustentabilidad Energética, impulso al desarrollo tecnológico

La creación de este Fondo genera oportunidades para un genuino desarrollo científico en energía en México.

LEONARDO BELTRÁN RODRÍGUEZ*

En 2006, se convocó a un ejercicio nacional para plasmar el futuro de México en el largo plazo, proceso que culminó en el documento “Visión 2030 El México que queremos”. A partir de este instrumento, se estableció en el Programa Sectorial de Energía un panorama que “...asegura, al mismo tiempo, un desarrollo sostenible en términos económicos, sociales y ambientales; y logra que el sector aproveche las tecnologías disponibles y desarrolle sus propios recursos tecnológicos y humanos”.⁽¹⁾

Para alcanzar este escenario, se elaboraron una serie de estrategias y líneas de acción. En investigación y desarrollo (I&D) del sector energético se instruye a la Secretaría de Energía (Sener) a apoyar la investigación relacionada con el incremento en la eficiencia de las actividades de generación, distribución y consumo de energía eléctrica; así como investigación, capacitación e intercambio de conocimientos y tecnologías de energías renovables y biocombustibles.⁽²⁾

Por su parte, el poder legislativo, a través de diputados y senadores de los

grupos parlamentarios del Partido Revolucionario Institucional, de la Revolución Democrática, de Convergencia, del Trabajo y del Verde Ecologista de México, presentó el 17 de julio de 2007 la iniciativa que reforma y adiciona diversas disposiciones del capítulo XII, título segundo de la Ley Federal de Derechos en materia de hidrocarburos.⁽³⁾

En su exposición de motivos, los legisladores reconocieron la importancia del sector energético para el desarrollo de México y del mundo y postularon que la energía del siglo XXI serán las renovables (solar, eólica, biomasa). Para asegurar la seguridad energética del país, ahorrar energía, impulsar la diversificación energética, proteger el medio ambiente y contribuir eficazmente en la lucha contra el calentamiento global resultaría necesario contar con una política que incentive notablemente la investigación tecnológica. Su propuesta fijaba la obligación para que Pemex Exploración y Producción (PEP) pagara 1% del valor anual del petróleo crudo y gas extraídos en el año, como Derecho para la Investigación Cientí-

⁽¹⁾ SECRETARÍA DE ENERGÍA, “Decreto por el que se aprueba el Programa Sectorial de Energía 2007-2012”, en Diario Oficial de la Federación, Primera Sección, jueves 21 de febrero de 2008, p. 26.

⁽²⁾ Ídem, pp. 41, 44-45.

⁽³⁾ LOZANO DE LA TORRE, Carlos, “Iniciativa que reforma y adiciona diversas disposiciones de la Ley Federal de Derechos en materia de hidrocarburos” en Cámara de Diputados, Gaceta Parlamentaria, Año X, Número 2301, Palacio Legislativo de San Lázaro, viernes 20 de julio de 2007, pp. 4-8.



* Consultor independiente. Cuenta con una maestría en administración pública en desarrollo internacional de la Universidad de Harvard, licenciatura en economía del ITAM y estudios en derecho de la UNAM. Fue Director General de Información y Estudios Energéticos y Director de Negociaciones Internacionales de la Secretaría de Energía; consultor para el Banco Mundial, la OCDE y BBVA Bancomer. (lbeltran@post.harvard.edu).

fica y Tecnológica en Materia de Energía. Las deliberaciones en la Cámara concluyeron en que finalmente se destinaran 13 veces más recursos a este rubro, pasando de 0.05% que se otorgaba sólo al Instituto Mexicano del Petróleo a 0.65% para tres instrumentos: Fondo Sectorial Conacyt-Sener Hidrocarburos (65%), Fondo Sectorial Conacyt-Sener Sustentabilidad Energética (20%) y Fondo del Instituto Mexicano del Petróleo (15%), los dos primeros de nueva creación.

Por su parte, la comunidad académica y científica a través del Foro Consultivo Científico y Tecnológico⁽⁴⁾ entre 2005 y 2006, elaboró un diagnóstico de la política científica, tecnológica y de innovación en México del sexenio 2000-2006. En el diagnóstico se señaló que a pesar de que México transitó por dos modelos económicos diferentes, sustitución de importaciones y apertura y desregulación económica, en ambos "...una de las limitantes fundamentales del desarrollo ha sido la insuficiente inversión en ciencia, tecnología e innovación que permitiera desarrollar capacidades apropiadas a los requerimientos productivos".⁽⁵⁾ Por esta razón, aseguraron que la especialización se ha dado "en segmentos con poco valor tecnológico" en los procesos de producción.⁽⁶⁾

Esto se conjuga con la falta de inversión del sector privado en I&D. Ya que en tanto no se cuente con los beneficios de la propiedad intelectual, se generan rendimientos adicionales para otros actores que no han compartido el costo de esa inversión, lo cual inhibe el incentivo a dedicar recursos en estas actividades. De ahí que, la participación del sector público es indispensable para tratar de compensar la subinversión en I&D, tanto por el sistema de protección de derechos de propiedad intelectual, como por el financiamiento de proyectos de alto riesgo/alto impacto.

El caso del sector energético es particularmente importante y representativo de este fenómeno, ya que la energía es el motor de la actividad económica. De hecho, se ha considerado que "... la inversión en el desarrollo de tecnologías energéticas es equivalente a la prima de un seguro a futuro para mitigar algunas de las problemáticas que pueden afectar al sistema energético y que consecuentemente afectarían al desarrollo económico de la sociedad. Ya que esta afectación ocurre sobre la sociedad en su conjunto, una parte importante del costo de la prima de este seguro se considera que debe ser responsabilidad de las instancias que representan a la sociedad, es decir, en primer término los gobiernos".⁽⁷⁾

En conjunto, poder ejecutivo, legislativo y comunidad académica en general, tras reconocer la brecha en materia de I&D, crearon el Fondo de Sustentabilidad Energética, con el fin de con-

tribuir al desarrollo tecnológico en México.

Fondo Sectorial Conacyt-Secretaría de Energía-Sustentabilidad Energética (FSE)

Marco Jurídico

El 1 de enero de 2008 entró en vigor el "Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley Federal de Derechos, en materia de hidrocarburos y se derogan y reforman diversas disposiciones del Decreto que reforma diversas disposiciones del Título Segundo, Capítulo XII, de la Ley Federal de Derechos, publicado el 21 de diciembre de 2005".⁽⁸⁾ En el Decreto se establece la creación del Fondo Sectorial Conacyt-Secretaría de Energía-Sustentabilidad Energética (FSE), su objeto, fuente y dotación de recursos:

1. Creación: de conformidad con la Ley de Ciencia y Tecnología.

2. Objeto: financiamiento de proyectos de investigación científica y tecnológica aplicada, tanto a fuentes renovables de energía, eficiencia energética, uso de tecnologías limpias y diversificación de fuentes primarias de energía; así como, su adopción, innovación, asimilación y desarrollo tecnológico. Prioridades que serán fijadas por la Sener.

3. Sujetos de apoyo: instituciones de educación superior y centros de investigación públicos y privados, inscritos en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (Reniecyt).⁽⁹⁾

4. Fuente de recursos: Derecho para la Investigación Científica y Tecnológica en materia de Energía (DICTE) que pagará anualmente Pemex Exploración y Producción.

5. Dotación de recursos: al DICTE corresponderá el 0.65% del valor anual del petróleo crudo y gas natural extraídos en el año a partir del 2012. Al FSE se asignará el 20% del derecho. Entre 2008 y 2011 aplicará una tasa progresiva para el DICTE y el FSE, conforme a la siguiente tabla⁽¹⁰⁾:

⁽⁴⁾ El Foro Consultivo Científico y Tecnológico es el órgano autónomo permanente de consulta del Poder Ejecutivo Federal, del Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico y de la Junta de Gobierno del CONACYT. A través de convenios, es asesor del Congreso de la Unión y del Consejo de la Judicatura Federal.

⁽⁵⁾ FORO CONSULTIVO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO, "Diagnóstico de la política científica, tecnológica y de fomento a la innovación en México (2000-2006)", octubre 2006, México D.F. p 1.

⁽⁶⁾ Ídem.

⁽⁷⁾ DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO Y MEDIO AMBIENTE DE LA SECRETARÍA DE ENERGÍA Y LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA, "Prospección tecnológica del sector energía para el siglo XXI. Visión al 2003", septiembre 2005, México D.F. p 13.

⁽⁸⁾ En lo sucesivo se le denominará "el Decreto".

⁽⁹⁾ Sin embargo, la institución proponente puede sumarse a redes de trabajo nacional y/o internacional y en algunos casos tiene que asociarse con empresas del sector privado.

⁽¹⁰⁾ Artículo sexto transitorio del Decreto.

Fondo de Sustentabilidad energética



| Año | DICTE (%) | (%) | FSE (millones de pesos) |
|------|-----------|-----|-------------------------|
| 2008 | 0.15 | 10 | 128.8 |
| 2009 | 0.30 | 15 | 210.2 |
| 2010 | 0.40 | 20 | 713.2 |
| 2011 | 0.50 | 20 | n/d |
| 2012 | 0.65 | 20 | n/d |

Para formalizar la creación del FSE, el 18 de mayo de 2008 Sener firmó un convenio de colaboración con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) en donde determinaron su establecimiento bajo la figura de Fideicomiso (No. 2138 denominado "Fondo Sectorial-Conacyt-Secretaría de Energía-Sustentabilidad Energética", constituido el 4 de agosto de 2008). El fideicomitente es el Conacyt y se determinó que la institución fiduciaria fuera el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, Sociedad Nacional de Crédito (Banobras).

Gobierno Corporativo

El FSE está compuesto por dos instancias colegiadas, una de carácter estratégico y la otra de carácter técnico, denominadas Comité Técnico y de Administración y Comisión de Evaluación, respectivamente. Para apoyar las funciones administrativas del Comité se designó un Secretario Administrativo y para apoyar a la Comisión, un Secretario Técnico.

1. Comité Técnico y de Administración (CTA)

El CTA es uno de los dos órganos colegiados del FSE. Es su máxima autoridad y en su seno se deliberan y deciden los asuntos del Fondo.⁽¹¹⁾ "Estará integrado por cuatro miembros con voz y voto: tres representantes de Sener, uno de los cuales lo presidirá y tendrá voto de calidad y un representante de Conacyt. Se invitará a participar, con voz pero sin voto, a un representante de la Comisión Federal de Electricidad y a un representante de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuee), así como a dos personas de reconocido prestigio de los sectores científico, tecnológico y académico, público, social y privado, correspondientes a los ramos

de investigación objeto del Fondo. Cada miembro podrá designar un suplente, el cual tendrá los mismos derechos que el titular".⁽¹²⁾

Corresponde al CTA definir la forma de operar del FSE, el presupuesto y destino de los recursos que mejor contribuyan al objeto del Fondo, así como, cualquier actividad y documento que resulte necesario para su funcionamiento. Las atribuciones principales del CTA son aprobar: la creación de consejos consultivos de apoyo para el cumplimiento de sus fines; la celebración de actos jurídicos y administrativos que tenga que realizar la fiduciaria para el desarrollo de las actividades; los proyectos que hayan sido evaluados y aprobados por la comisión de evaluación; los gastos de operación y administración; y las modificaciones a los apoyos otorgados.⁽¹³⁾

2. Comisión de Evaluación (CE)

La CE es el otro órgano colegiado del FSE. Es la instancia de evaluación técnica y científica de los proyectos apoyados por el Fondo. "Estará integrada por seis miembros con voz y voto: tres investigadores, científicos, tecnólogos y/o profesionistas de reconocido prestigio, especialistas en las materias objeto del Fondo, un representante de Sener, uno de Conuee y un Coordinador que será quien funja como Secretario Técnico del CTA y tendrá voto de calidad. La participación de los miembros será a título personal y honorífico, salvo el Coordinador, quien actuará con cargo al presupuesto del Conacyt".⁽¹⁴⁾

Corresponde a la CE evaluar y opinar sobre la calidad científico-tecnológica y/o viabilidad técnico-económica de las propuestas presentadas al FSE, así como la evaluación periódica del desarrollo y resultados de los proyectos financiados. Las atribuciones principales de la CE son valorar proyectos en las convocatorias emitidas por el Fondo y su pertinencia en relación con el objeto del FSE; ponderar

⁽¹¹⁾ COMITÉ TÉCNICO Y DE ADMINISTRACIÓN DEL FSE, "Reglas de operación del fideicomiso denominado Fondo Sectorial Conacyt-Secretaría de Energía-Sustentabilidad Energética", tercera, párrafos 1 y 3, p. 8, disponible en <http://www.energia.gob.mx/res/547/Reglas%20Sustentabilidad.pdf>.

⁽¹²⁾ SECRETARÍA DE ENERGÍA Y CONACYT, "Convenio de colaboración para la creación de los fondos sectoriales Conacyt-Secretaría de Energía-Hidrocarburos y Conacyt-Secretaría de Energía-Sustentabilidad Energética," cláusula tercera, párrafo 4, inciso b, pp. 10-11, disponible en <http://www.energia.gob.mx/res/547/Convenio.pdf>.

⁽¹³⁾ *Ibid.*, pp. 12-13.

⁽¹⁴⁾ COMITÉ TÉCNICO Y DE ADMINISTRACIÓN DEL FSE, "Reglas de operación del fideicomiso denominado Fondo Sectorial Conacyt-Secretaría de Energía-Sustentabilidad Energética", octava, p. 17-18, disponible en <http://www.energia.gob.mx/res/547/Reglas%20Sustentabilidad.pdf>.

el mérito científico, tecnológico o el grado de innovación de las propuestas y su viabilidad técnica y financiera.⁽¹⁵⁾

3. Secretario Administrativo (SA)

El SA es la instancia de apoyo al CTA para su operación. "La Sener designará al Secretario Administrativo".⁽¹⁶⁾ Es posible designar un suplente en caso de ausencia del titular.⁽¹⁷⁾

Corresponde al SA elaborar, conjuntamente con el Secretario Técnico, las propuestas de documentos de operación y planeación del FSE, así como el control y seguimiento financiero de los recursos del Fondo. Las atribuciones principales del SA son: convocar a las sesiones del CTA y fungir como secretario de actas; preparar los borradores de reglas de operación, convocatorias y sus términos de referencia, programa y presupuesto operativo anual del FSE; y presentar un informe de las actividades realizadas conforme a las reglas de operación.⁽¹⁸⁾

4. Secretario Técnico (ST)

El ST es la instancia de apoyo y coordinación de la CE. "El Secretario Técnico será designado por el Fideicomitente [Conacyt] y fungirá como Coordinador de la CE".⁽¹⁹⁾ Se puede designar un suplente en caso de ausencia del titular.⁽²⁰⁾

Corresponde al ST elaborar, conjuntamente con el SA, las propuestas de documentos de operación y planeación del FSE, así como el control y seguimiento técnico de los proyectos apoyados por el Fondo y su evaluación final. Las atribuciones principales del ST son: coordinar la evaluación de las propuestas; preparar los borradores de reglas de operación, convocatorias y sus términos de referencia, programa y presupuesto operativo anual del FSE; someter a consideración del CTA las propuestas recomendadas por la CE; coordinar el seguimiento técnico y avances de los proyectos y la evaluación de los resultados; difundir los casos de éxito financiados por el FSE; proponer mejoras en los instrumentos de evaluación técnica y de resultados de los proyectos apoyados; y presentar un informe de las actividades realizadas conforme a las reglas de operación.⁽²¹⁾

Programa de Investigación, Desarrollo de Tecnología y Formación de Capital Humano Especializado del FSE (Programa de Investigación)⁽²²⁾

El FSE elaboró el Programa de Investigación con el fin de otorgar apoyos para estimular a la comunidad científica y tecnológica a trabajar en materias que contribuyan a la sustentabilidad energética, incluyendo, eficiencia energética, energías renovables,



tecnologías limpias y diversificación de fuentes de energía. Este programa identifica un conjunto de temas y líneas de investigación para satisfacer la demanda de los sectores residencial, comercial, servicios, industria y transporte: "El reto consiste en desacoplar el incremento de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero del crecimiento económico".⁽²³⁾

Para atender este reto, a continuación se detallan las principales líneas de investigación del Programa de Investigación que contribuirán a desarrollar un sector energético sustentable:

1. Eficiencia energética

Por el lado de la oferta, intensificar el uso de la cogeneración, optimizar los procesos de generación, transmisión y distribución de electricidad y desarrollar tecnología para almacenamiento de energía.

Por el lado de la demanda, desarrollar tecnologías que mejoren el uso de la energía en los procesos, tanto en la industria, como en el sector agrícola, residencial, comercial y transporte. Así como en la infraestructura para el aprovechamiento de la electricidad, en edificaciones de uso residencial y de servicios y construcciones para la industria.

2. Energías renovables

Por el lado de la oferta, identificar y evaluar el potencial de las energías renovables, principalmente, geotermia, solar, eólica, bioenergía y maremotriz.

Por el lado de la demanda, adaptar y desarrollar tecnologías para su utilización en generación de electricidad, para acondi-

⁽¹⁵⁾ Ibid., pp. 18-20.

⁽¹⁶⁾ BANOBRAS y CONACYT, "Contrato de fideicomiso denominado fondos sectoriales Conacyt-Secretaría de Energía-Hidrocarburos y Conacyt-Secretaría de Energía-Sustentabilidad Energética," cláusula décima primera, p. 13.

⁽¹⁷⁾ COMITÉ TÉCNICO Y DE ADMINISTRACIÓN DEL FSE, "Reglas de operación del fideicomiso denominado Fondo Sectorial Conacyt-Secretaría de Energía-Sustentabilidad Energética", quinta, p. 14, disponible en <http://www.energia.gob.mx/res/547/Reglas%20Sustentabilidad.pdf>.

⁽¹⁸⁾ BANOBRAS y CONACYT, "Contrato de fideicomiso denominado fondos sectoriales Conacyt-Secretaría de Energía-Hidrocarburos y Conacyt-Secretaría de Energía-Sustentabilidad Energética," cláusula décima primera, p. 13.

⁽¹⁹⁾ Ibid., p. 14.

⁽²⁰⁾ COMITÉ TÉCNICO Y DE ADMINISTRACIÓN DEL FSE, "Reglas de operación del fideicomiso denominado Fondo Sectorial Conacyt-Secretaría de Energía-Sustentabilidad Energética", sexta, p. 15, disponible en <http://www.energia.gob.mx/res/547/Reglas%20Sustentabilidad.pdf>.

⁽²¹⁾ BANOBRAS y CONACYT, "Contrato de fideicomiso denominado fondos sectoriales Conacyt-Secretaría de Energía-Hidrocarburos y Conacyt-Secretaría de Energía-Sustentabilidad Energética," cláusula décima segunda, p. 14.

⁽²²⁾ SECRETARÍA DE ENERGÍA, "Programa de investigación, desarrollo de tecnología y formación de capital humano especializado del Fideicomiso denominado Fondo Sectorial Conacyt-Secretaría de Energía-Sustentabilidad Energética", introducción, pp. 1-32.

⁽²³⁾ Ibid., p. 5.

cionamiento térmico en edificaciones y utilización de calor en procesos industriales, así como para el desarrollo de combustibles alternos.

3. Tecnologías limpias

Por el lado de la oferta, investigar y madurar tecnologías capaces de evitar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, en la generación de electricidad, como la captura y el almacenamiento de bióxido de carbono (CO_2), y en la producción de fuentes no convencionales, como el hidrógeno.

Por el lado de la demanda, mejorar los procesos de utilización de combustibles, con enfoque en la reducción de pasivos ambientales; así como el uso de subproductos de procesos productivos que disminuyan las emisiones, residuos y descargas contaminantes.

4. Diversificación de fuentes

Por el lado de la oferta, incentivar el progreso de tecnologías alternas a las fósiles para aplicaciones con o sin conexión a la red, incluyendo la energía nuclear; cuantificación de recursos energéticos y modelado de escenarios para el crecimiento energético sustentable.

Por el lado de la demanda, facilitar la toma de decisiones de inversión con estudios de seguridad energética y disponibilidad a partir de los inventarios de recursos. Promoción de tecnologías que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero y que a la vez sean las de menor costo, para mejorar la competitividad del sector productivo.

Mecanismos para la Asignación de Recursos

Para otorgar recursos enfocados en la I&D tecnológico, el FSE publica convocatorias en las que se especifican las modalidades en las que se puede participar, las características de los apoyos, los mecanismos para su otorgamiento y los requisitos que deberán cumplir los aspirantes.

1. Primera Convocatoria

La primera convocatoria se publicó el 12 de mayo de 2009. El período de recepción de propuestas tuvo una vigencia de dos meses. Se solicitaron proyectos que se enmarcaran en catorce demandas específicas, incluyendo bioenergía (biocombustibles de tercera generación –algas– y biometano), renovables (sistemas híbridos solar-eólico, fotovoltaicos, tecnología eólica, geotermia, potencial en pequeñas y medianas empresas –PyMes– del sector turismo, refrigeración solar), eficiencia energética (ciclo de vida de electrodomésticos, potencial en PyMes del sector turismo, sistemas constructivos, productividad en micro y pequeñas empresas



–MyPes– de los sectores alimentos y textil, cuantificación de costos de implementación a largo plazo); y dos demandas temáticas, eficiencia energética y energías renovables.

Se recibieron 119 propuestas por un monto de 895 millones de pesos (mp), con recursos concurrentes de empresas por 228 mp. Se apoyaron 17 proyectos por cerca de 230 mp, cuatro en eficiencia energética (15.9 mp), cinco de energías renovables (164.7 mp) y ocho de diversificación de fuentes primarias de energía (49 mp).

2. Segunda Convocatoria

La segunda convocatoria se publicó el 19 de noviembre de 2010. El período de recepción de propuestas tuvo una vigencia de dos meses y medio. Se elaboraron cuatro demandas temáticas, eficiencia energética, energías renovables, uso de tecnologías limpias y diversificación de fuentes primarias de energía. Los proyectos debían presentarse en cuatro tipos de modalidades:

a. Investigación Científica Tecnológica Aplicada

Proyectos enfocados al desarrollo de nuevos conocimientos, con cambio significativo al estado del arte y claramente especializado en posibles aplicaciones (tecnologías tempranas).

b. Desarrollo Tecnológico

Proyectos enfocados al desarrollo de materiales, productos o dispositivos; a establecer nuevos procesos, sistemas y servicios; o a la mejora sustancial de los ya existentes. Prototipos probados en campo y con posibles usuarios.

c. Asimilación Tecnológica

Proyectos enfocados a incrementar notablemente las posibilidades de obtener un mayor aprovechamiento de tecnologías existentes, así como el desarrollo de la integración de dichas

tecnologías a la cadena de suministro nacional.

d. Paquetes Tecnológicos

Proyectos para integrar conjunto de documentos, derechos de propiedad, actividades, soluciones de gestión y modelos necesarios para lograr un producto comercializable o transferible a empresas.

Perspectiva del FSE: fortalezas, oportunidades y retos

El éxito de la creación del FSE depende de varios factores, incluyendo su impacto en la comunidad académica y científica del sector energético –tanto por la construcción de capacidad institucional, como por el desarrollo de proyectos que permitan mejorar la competitividad de la tecnología energética mexicana– así como su contribución en los objetivos de desarrollo sustentable del sector energético, entre otros.

Aunque resultaría prematuro evaluar al FSE, ya que apenas ha lanzado una convocatoria (2009) y el proceso de la segunda (2010) no ha concluido, hay diferentes elementos que confirman la fortaleza del mecanismo y sugieren que podría tener un desarrollo sólido.

1. Fortalezas

Proceso incluyente de creación. En los antecedentes se describe cómo el poder ejecutivo, el legislativo y la comunidad académica y científica coincidieron en la necesidad de crear un mecanismo que estimule la I&D en el sector energético. Por esta razón, el involucramiento de los actores relevantes desde su concepción hasta la implementación del FSE, asegura que hay representatividad y pluralidad de puntos de vista, lo cual fortalece al propio mecanismo y facilita su ejecución.

Atención a un área de oportunidad del sector energético. En un sector donde los retos requieren la colaboración de múltiples actores, especialmente de la comunidad académica y científica para resolverlos, la participación no ha evolucionado conforme a sus necesidades. Por una parte, hay que asegurar el abasto energético atendiendo los requerimientos tanto de la industria, como de la sociedad en general y por otra, se debe garantizar su sustentabilidad. Actualmente, la oferta de I&D tecnológico, especialmente para el aprovechamiento sustentable de la energía, es muy incipiente. Lo anterior explica la coincidencia de los diferentes actores por crear un mecanismo que permita estimular la I&D en el sector energético y robustece el nacimiento y la razón de ser del FSE.

Derechos de propiedad bien definidos. El marco jurídico claramente establece los sujetos de apoyo, la dotación de recursos y actividades que pueden ser objeto del financiamiento, lo cual



facilita la gestión del fideicomiso y provee certeza del alcance, uso y aprovechamiento de los recursos públicos.

Primero, el mecanismo jurídico que da nacimiento al FSE y lo dota de financiamiento es la Ley Federal de Derechos. Esto provee la certidumbre necesaria a los actores involucrados, ya que su aplicación es a nivel federal; lo que determina la interacción institucional entre los distintos niveles de gobierno y especifica claramente las autoridades que lo ejecutarán.

Segundo, en términos financieros, el flujo es constante y determinado, a partir del pago del DICTE, lo cual facilita la tarea de planeación, ya sea para ampliar el alcance a nivel estatal o municipal y/o las áreas temáticas de I&D tecnológico.

Tercero, en términos procesales, le da una estructura firme, puesto que para modificarse, es necesario que cumpla con los requerimientos parlamentarios y reduce la probabilidad de modificaciones o alteraciones por parte de una minoría.

Cuarto, a nivel institucional, este proceso provee de un marco jurídico estable que permite planear las necesidades en materia de I&D en un espacio más largo de tiempo, en un sector donde los adelantos suceden en un horizonte de mediano o largo plazo.

Gobierno corporativo.⁽²⁴⁾ La estructura orgánica directiva y de gestión del FSE, así como los mecanismos de operación y solución de controversias, tanto en la administración interna del Fondo, como en su vinculación interinstitucional establecen reglas y mecanismos transparentes para asegurar la eficiencia y eficacia

⁽²⁴⁾ ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO, "OECD Principles of Corporate Governance", 2004, París, Francia, pp. 17-66 y "OECD Guidelines on Corporate Governance of State-owned Enterprises", 2005, París, Francia, pp. 12-52.

administrativa del FSE.

Siguiendo los principios y lineamientos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, el gobierno corporativo del FSE es consistente con el marco jurídico vigente, transparente y aplicable. Esto garantiza poder aprovechar todos los derechos y obligaciones inherentes a la figura de fideicomiso.

Existe una clara distribución de responsabilidades, lo cual reduce los costos operativos y simplifica los procesos. Las decisiones de las instancias (CTA y CE) se adoptan de manera colegiada, son exigibles de pleno derecho y cuentan con los recursos necesarios para ejecutarlas. Esto reduce la probabilidad de favorecer un interés particular y garantiza una ejecución integral de los recursos públicos.

Adicionalmente, el ST tiene la obligación de elaborar los mecanismos para la difusión y divulgación de los resultados de los proyectos, con lo cual se cumple con la obligación de transparentar el uso y destino de los recursos. Al mismo tiempo, se proporcionan los elementos para el escrutinio público y con ello la posibilidad de que terceros evalúen e identifiquen áreas de oportunidad del FSE con el fin de robustecerlo.

2. Oportunidades

Programa de Investigación, Desarrollo de Tecnología y Formación de Capital Humano Especializado. Aunque el Programa de Investigación establece claramente las líneas generales de análisis en los cuatro temas elegibles de apoyo financiero del FSE⁽²⁵⁾ – lo cual permite a la comunidad académica y científica incursionar en esa temática, dando certidumbre respecto a las necesidades del sector – no hay una línea base que permita evaluar la contribución adicional de cada uno de los proyectos apoyados. Esto genera la oportunidad para desarrollar un estudio que determine el estado del arte de la I&D tecnológico en materia de diversificación de fuentes primarias de energía, eficiencia energética, energías renovables, y uso de tecnologías limpias, para identificar su estado de maduración. Esto podría generar al menos cuatro tipos de beneficios: 1) impulsar líneas de investigación estratégicas que contribuyan a la construcción de capacidades nacionales de I&D; 2) vincular a la comunidad académica y científica con la industria nacional; 3) aumentar la productividad

nacional a partir de la especialización en actividades de alto valor agregado, conforme a las prioridades del sector; y 4) crear nuevos mercados nacionales e internacionales.

Sinergias con otros mecanismos de financiamiento. El Foro Consultivo Científico y Tecnológico en su diagnóstico de la política científica, tecnológica y de fomento a la innovación en México señaló que la falta de inversión en ciencia, tecnología e innovación, llevó a una especialización de las capacidades de I&D nacionales en segmentos con poco valor tecnológico.⁽²⁶⁾ Para desarrollar capacidad nacional es necesario crear vínculos con comunidades académicas y científicas a nivel internacional. Para poder aprovechar esta oportunidad, el FSE podría explorar la posibilidad de crear convenios de colaboración con otros mecanismos de financiamiento. Por una parte, se crearía formalmente el incentivo para buscar socios en materia de I&D; y por otra, con los mismos recursos, se escalaría el impacto en las comunidades académicas y de investigación al aumentar la bolsa a repartir por la sinergia entre los mecanismos. La potenciación de recursos tanto financieros como de I&D se podría enfocar de manera estratégica, a partir de las ventajas comparativas de los socios internacionales, en las líneas de investigación sujetas de apoyo. Esto tendría principalmente los siguientes beneficios: 1) crear aptitudes en áreas prioritarias para el sector energético; 2) especialización dirigida con socios comerciales y de I&D para aumentar la competitividad y el comercio inter e intra regionalmente; y 3) multiplicar capacidades tanto en alcance, como en financiamiento y en desarrollo de proyectos.

3. Retos

Metodología y proceso de sistematización de las convocatorias para asignación de recursos. Desde la creación del FSE se han lanzado dos convocatorias (2009 y 2010) para otorgar apoyos financieros para proyectos de I&D. En estas dos ocasiones, la metodología utilizada y las demandas publicadas fueron diferentes.⁽²⁷⁾ Sin embargo, los temas coinciden con el Programa de Investigación. Por lo tanto, ambos procesos previsiblemente contribuirán a atender el

⁽²⁵⁾ Ver secciones supra: Marco Jurídico, objeto: y Programa de Investigación.

⁽²⁶⁾ Ver nota 5.

⁽²⁷⁾ Ver sección Mecanismos para la Asignación de Recursos supra.



principal reto del sector “separar el aumento en emisiones de gases de efecto invernadero del crecimiento económico”.⁽²⁸⁾ Sin embargo, al no contar con una metodología estandarizada para la gestión de los mecanismos para la asignación de recursos, ni una priorización de las líneas de investigación conforme a su contribución marginal, los resultados – aunque por sí solos representan un avance tanto en materia de construcción de capacidades y de I&D – difícilmente se pueden contextualizar. Por lo tanto, para determinar el beneficio incremental de los proyectos a ser apoyados por el FSE, es necesario desarrollar una metodología. La sistematización del proceso potencialmente liberará recursos humanos, que podrán ser utilizados para la gestión estratégica del FSE. La metodología facilitaría tres actividades esencialmente: 1) determinar el momento en que se publica una convocatoria a partir de la dotación de recursos; 2) si debe ser una demanda específica ya sea por la bolsa a repartir, o por la contribución del tema en los objetivos de corto, mediano y largo plazo; o 3) si por la línea de investigación, se necesita buscar una convocatoria internacional. Finalmente, si se aprovechan las oportunidades identificadas, los beneficios de la sistematización de la gestión del FSE se espera incidan en el fortalecimiento del propio mecanismo, porque contribuiría a la transparencia en los procesos; proveería certeza, al público en general y a la comunidad académica y científica en particular, respecto de los recursos financieros; facilitaría la planeación de las actividades de I&D; y clarificaría los elementos a ponderar en la evaluación de las propuestas.

La perspectiva del FSE, a cuatro años de su creación, es positiva. Sin embargo, el éxito del mecanismo dependerá de la posibilidad de potenciar las fortalezas, aprovechar las oportunidades y enfrentar el reto. En otras palabras: “saber, saber hacer, hacer y hacer saber”.⁽²⁹⁾ ●

Bibliografía

ALARIO Y FRANCO, Miguel Ángel, Discurso de aceptación del Premio México de Ciencia y Tecnología 2009, 14 de enero de 2011, México, D.F. Disponible en línea:

http://www.conacyt.gob.mx/comunicacion/comunicados/Documents/Discurso_del_Dr_Alario.pdf.

BANOBRAS y CONACYT, Contrato de fideicomiso denominado fondo sectoriales Conacyt-Secretaría de Energía-Hidrocarburos y Conacyt-Secretaría de Energía-Sustentabilidad Energética, 4 de agosto de 2008, México, D.F.

COMITÉ TÉCNICO Y DE ADMINISTRACIÓN DEL FSE, Reglas de operación del fideicomiso denominado Fondo Sectorial Conacyt-Secretaría de Energía-Sustentabilidad Energética, 9 de diciembre de 2008, México, D.F. Disponible en línea:

⁽²⁸⁾ Ver sección Programa de Investigación supra.

⁽²⁹⁾ ALARIO Y FRANCO, Miguel Ángel, “Discurso de aceptación del Premio México de Ciencia y Tecnología 2009”, disponible en http://www.conacyt.gob.mx/comunicacion/comunicados/Documents/Discurso_del_Dr_Alario.pdf, 14 de enero de 2011.



<http://www.energia.gob.mx/res/547/Reglas%20Sustentabilidad.pdf>.

DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO Y MEDIO AMBIENTE DE LA SECRETARÍA DE ENERGÍA Y LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA, Prospectiva tecnológica del sector energía para el siglo XXI: Visión al 2003, septiembre 2005, México, D.F.

FORO CONSULTIVO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO, Diagnóstico de la política científica, tecnológica y de fomento a la innovación en México (2000-2006), octubre 2006, México D.F.

LOZANO DE LA TORRE, Carlos, Iniciativa que reforma y adiciona diversas disposiciones de la Ley Federal de Derechos en materia de hidrocarburos, Cámara de Diputados, Gaceta Parlamentaria, Año X, Número 2301, viernes 20 de julio de 2007, México, D.F.

ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO, OECD Guidelines on Corporate Governance of State-owned Enterprises, 2005, París, Francia.

ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO, OECD Principles of Corporate Governance, 2004, París, Francia.

SECRETARÍA DE ENERGÍA y CONACYT, Convenio de colaboración para la creación de los fondos sectoriales Conacyt-Secretaría de Energía-Hidrocarburos y Conacyt-Secretaría de Energía-Sustentabilidad Energética, 18 de mayo de 2008, México, D.F. Disponible en línea: <http://www.energia.gob.mx/res/547/Convenio.pdf>

SECRETARÍA DE ENERGÍA, Decreto por el que se aprueba el Programa Sectorial de Energía 2007-2012, Diario Oficial de la Federación, Primera Sección, jueves 21 de febrero de 2008, D.F.

SECRETARÍA DE ENERGÍA, Programa de investigación, desarrollo de tecnología y formación de capital humano especializado del Fideicomiso denominado fondo Sectorial Conacyt-Secretaría de Energía-Sustentabilidad Energética, 2008, México, D.F.

La protección del consumidor energético en un entorno de competencia

El papel de los organismos reguladores de la energía es esencial para defender los intereses de los usuarios en mercados energéticos desregulados.⁽¹⁾

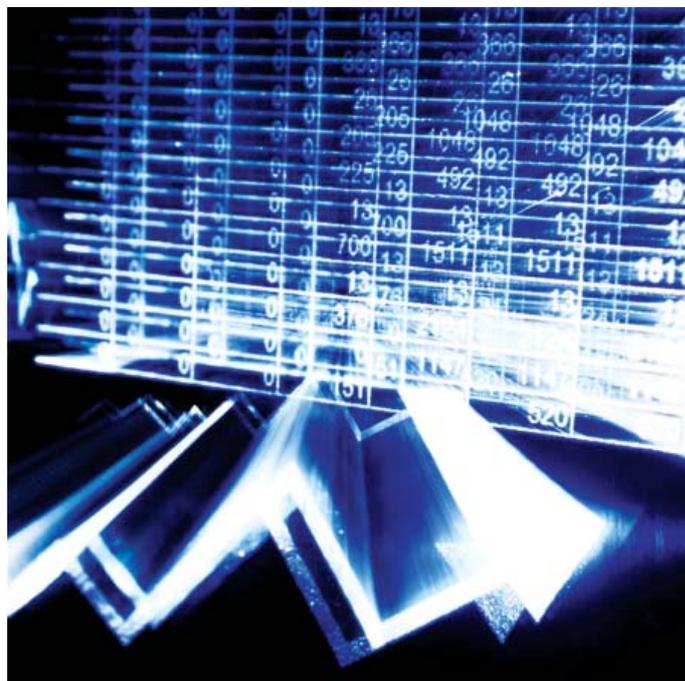
MARÍA TERESA COSTA CAMPI*

El proceso de liberalización de los mercados energéticos de electricidad y de gas tiene como objetivo asegurar el suministro de energía a todos los consumidores en condiciones óptimas de calidad y eficiencia de costos en un entorno de competencia. Su alcance exige una regulación procompetitiva en los mercados mayorista y minorista. Hasta la fecha son muchos los países que están realizando avances muy relevantes en la liberalización del sector energético, si bien los esfuerzos han tenido resultados más robustos en los mercados mayoristas que en los mercados minoristas. La complejidad del proceso explica esta asimetría.

El proceso de liberalización supone un cambio radical en el diseño institucional de la actividad energética. Se incorpora el concepto de servicio de interés general suministrado por empresas privadas rivales sometidas a los criterios de competencia. El paso de una actividad realizada por empresas de propiedad pública –en una gran mayoría de países, y retribuidas con procedimientos tarifarios que cubrían todos los costos, con independencia de su eficiencia– a un mercado en competencia entre empresas privadas, ha exigido una regulación especialmente atenta a la consolidación de un modelo de mercado competitivo.

La regulación *market oriented* supuso un nuevo diseño del sector, de tal modo que su funcionamiento no fuera distinto de otros mercados de bienes y servicios en aquellos segmentos del proceso en los que no se dan condiciones para monopolios naturales, como son el transporte y la distribución. Para ello se desarrolla una amplia regulación que, entre otros muchos aspectos, facilita, o ha de facilitar, el funcionamiento de los mercados mayorista y minorista, cuya evolución no se ha producido de manera similar. El mercado mayorista ha alcanzado unos niveles relevantes de competencia mientras el mercado minorista está todavía en camino de llegar a ese objetivo en una gran mayoría de los países comprometidos con el proceso de liberalización.

Formalmente, un modelo de mercado abierto a la competen-



cia fija las condiciones óptimas de las transacciones para todos los agentes, empresas y consumidores. La incorporación de principios competitivos y de la asignación de precios y cantidades por el mercado constituye el mejor mecanismo para la defensa de los intereses de los consumidores y significa, sin duda alguna, un avance muy importante. Las empresas trabajan con eficiencia de costos y los precios responden a las necesidades del mercado. Es decir, el camino trazado por una política energética liberalizadora se orienta por la lógica de la eficiencia asignativa del mercado, en la que el consumidor fija su precio de acuerdo con sus preferencias.

El funcionamiento de la competencia en los mercados

⁽¹⁾ Este artículo se basa en el estudio de M. Teresa Costa Campi (2012), *Perspectiva económica y de empresa: interés general en mercados abiertos a la competencia. El caso del sector energético*. Working paper IEB (en imprenta, Ararteko. Gobierno Vasco).

*Catedrática de Economía Aplicada, Directora de la cátedra de Sostenibilidad Energética y Ambiental IEB, Universidad de Barcelona. Ex Presidenta de la Comisión Nacional de Energía de España (mtcosta@ub.edu).

mayoristas nacionales es en general correcto –están sometidos a la supervisión de los organismos reguladores del sector y a las comisiones de competencia– y su estructura revela una tendencia decreciente del índice de concentración. Frente a esta situación que refleja la consolidación de un mercado en competencia, el mercado minorista tiene que afrontar todavía mejoras y cambios profundos que requieren nuevos desarrollos regulatorios. La liberalización del mercado minorista supone ofrecer al consumidor la posibilidad de elegir entre los diversos suministradores que operan en régimen de competencia. El suministrador es exclusivamente un comercializador de gas o de electricidad que ofrece el servicio a precio de mercado y se aprovisiona de la energía en el mercado diario o en los mercados a plazo. La función de comercializador está separada y es independiente, en términos funcionales y societarios, del distribuidor que, a diferencia del comercializador, opera en régimen de monopolio natural y recibe una retribución tarifaria fijada por el regulador.

Las claras ventajas que aportan los mercados a los consumidores no eliminan la existencia de fallos de mercado, mayores en el sector energético, ni impide conductas anticompetitivas que perjudican al consumidor. La regulación tiene un papel clave para diseñar las medidas correctas que impidan perjuicios a los consumidores.

La doctrina contempla al consumidor como un agente comprador de bienes y servicios que maximiza su utilidad en condiciones de mercado abierto a la competencia, por lo que la regulación ha contemplado y contempla la necesidad de asegurar un diseño de mercado que permita al consumidor ejercer sus preferencias y su soberanía. Desde esta perspectiva, la defensa de la competencia es la defensa del consumidor. La regulación para hacer frente a los fallos de mercados y a conductas desleales y depredatorias tiene como misión mejorar la competencia real y evitar asimetrías contrarias a los intereses del consumidor y, por tanto, a la eficiencia de los mercados.

La clave de bóveda de la nueva regulación es articular el modelo competencia y establecer un código obligatorio de protección y defensa de los derechos de los consumidores de energía. Ello abre nuevos enfoques analíticos y actuaciones.

El consumidor energético desconoce como debe tomar sus decisiones de acuerdo con sus intereses. El problema de la asimetría de información afecta de manera relevante al consumidor de energía. No es evidente que las decisiones de consumo que toma sean eficientes. Las características técnicas del servicio, la



falta de transparencia y el lento proceso de incorporación de innovaciones tecnológicas –medidores inteligentes– que faciliten al consumidor ejercer sus preferencias, explican los problemas que afectan al consumidor energético.

El nivel de elegibilidad del consumidor es el indicador más consistente para evaluar como la competencia del mercado se refleja en cambios en la toma de decisiones y beneficios para el consumidor. Los datos disponibles para Europa ponen de manifiesto que las decisiones del consumidor respecto al *switching* –cambio de suministrador– están limitadas no sólo por el grado de competencia y amplitud de la oferta en el mercado minorista, sino por variables de conducta. La falta de información y los reducidos ahorros que advierten los consumidores que el cambio de suministrador puede ofrecerles inciden en su pasividad para proceder a la búsqueda de una mejor oferta, aun cuando el *switching* sea relativamente sencillo en el país⁽²⁾.

De ello se infieren dos cuestiones. En primer lugar, el mercado minorista está todavía en proceso de redefinición de su oferta en prácticamente todos los países que han liberalizado este mercado. Las estrategias comerciales seguidas por las empresas en los países que ya han procedido a la liberalización del mercado minorista se comienzan a centrar en ofertas de servicios complementarios y en ofertas conjuntas de gas y electricidad. Los datos muestran escasas diferencias en los precios debido, en parte, a la todavía limitada competencia y a márgenes reducidos por la falta de innovación de sus ofertas. El elevado potencial de ahorro que tiene la elegibilidad exige un redimensionamiento de la oferta y una redefinición del producto, esto es, crear unas nuevas condiciones de competencia y un nuevo mercado donde el suministro de sólo energía ceda el paso a un producto complejo formado por la energía y servicios

complementarios tangibles e intangibles –asistencia técnica, asesoramiento, entre otros– y una extensión de las condiciones de mercado a mayor número de clientes.

El ratio de *switching* es sensible a las ofertas en competencia. La agresividad comercial genera fuertes efectos referenciales y extiende en el entorno una nueva estrategia empresarial que profundiza en la oferta de nuevos productos y servicios y da madurez al mercado. Este proceso amplía la elegibilidad y habitúa al consumidor a tomar decisiones eficientes, que se reflejan, en general, en un mayor ratio de *switching*.

La experiencia europea es interesante tenerla en cuenta para evitar los problemas allí observados. Los datos disponibles para los Estados Miembros de la Unión Europea reflejan un amplio y diferente panorama regulatorio y de comportamiento de los consumidores. Irlanda, Reino Unido, Suecia y Finlandia son los países con un mayor porcentaje de *switching*, todos ellos, a excepción de Irlanda, fueron pioneros en el proceso de liberalización del mercado minorista. La consolidación del mercado en todos sus extremos –oferta amplia, transparencia, información completa–, el avance en la formación del consumidor y el marco regulatorio e institucional son elementos claves en la dimensión de la elegibilidad.

En otros casos –Austria, Alemania, Francia– se puede cambiar fácilmente de suministrador, pero los clientes no usan esta elegibilidad y optan por renegociar su tarifa con su suministrador habitual. Esta relación comercial se explica por la satisfacción de los clientes con su suministrador habitual –aunque es una variable estadísticamente no significativa⁽⁹⁾– y por la conducta de los consumidores poco habituados a buscar las mejores ofertas. Vemos también una larga relación de países que tienen un bajo ratio de *switching* por las dificultades para ejercer la elegibilidad y que deben afrontar los cambios procedimentales necesarios para resolver esa limitación que afecta a los derechos del consumidor.

La valoración de la satisfacción y la decisión del consumidor para mantener su comercializador habitual presentan ciertas limitaciones. Un mal servicio e incluso la percepción de insatisfacción no llevan a un cambio de comercializador como cabría esperar. Una gran mayoría de consumidores mantienen su relación contractual con su comercializador habitual aunque haya ofertas competidoras y sea sencillo cambiar. Ahora bien, esta fidelidad no siempre refleja la recepción de un servicio correcto, con frecuencia oculta una incapacidad del consumidor –por falta de información o de formación– para resolver de forma eficiente sus posibles problemas. El hecho de que los consumidores que han cambiado



de suministrador en los dos últimos años tengan un grado menor de fidelidad que el resto de consumidores indica que el *switching* está asociado a una experiencia y dominio del contenido y del cambio de contrato.

La incorporación de innovaciones tecnológicas mejora la capacidad de decisión de los consumidores. La elegibilidad debe aspirarse no sólo a las variables descritas, sino también al origen de la energía. La energía verde es una innovación que ayuda al desarrollo económico sostenible y es una opción preferida –aunque suponga mayor costo– por una parte de los consumidores. Dicha información abre el campo de elección del consumidor y fomenta la competencia entre los operadores. Los pagos, la asistencia informativa, el *switching* y las reclamaciones por vía electrónica agilizan el procedimiento y facilitan al consumidor la gestión de sus intereses. La información comparada de las ofertas por internet y la posibilidad de que desde la autoridad reguladora se dé una respuesta personalizada a cada consumidor constituye un paso importante. Y por descontado es decisiva la implantación de la medición electrónica desde el punto de consumo –*smart metering*– y el control de la carga en la red a través de sistemas inteligentes –*smart grids*–. La telegestión de los medidores y de la red constituye una nueva arquitectura telemática al servicio del sector energético en beneficio de los consumidores. Un sistema de medidores y de redes inteligentes permite trabajar en tiempo real, realizar el consumo en horas valle –precios bajos– y mejorar la eficiencia de la generación, distribución y comercialización, lo que permite reducir el precio del suministro.

El reto de la liberalización de los mercados minoristas de la energía es si cabe de mayor envergadura que en los mercados minoristas. Exige una redefinición de la oferta y de la demanda,

dotando a ésta de mejores instrumentos materiales y cognoscitivos para activar de forma eficiente sus preferencias de acuerdo con sus intereses. A su vez, impone nuevos quehaceres a los organismos reguladores. La protección del consumidor de energía exige disponer de amplias y complejas herramientas analíticas vinculadas a la regulación y a los fundamentos económicos, jurídicos y técnicos, campos, todos ellos, del conocimiento propio de los organismos reguladores de la energía. Las investigaciones realizadas permiten sostener que los intereses del consumidor de energía se hallan más protegidos en el marco competencial de los organismos sectoriales que bajo las agencias horizontales de defensa del consumidor.

Por último, la autorregulación constituye un importante instrumento para mejorar el comportamiento ético de las empresas, la apuesta por la sostenibilidad, el buen gobierno y el respeto al consumidor. La responsabilidad social corporativa (RSC) incorpora en la empresa nuevos objetivos más allá de la maximización de los beneficios. Supone un compromiso voluntario con los *stakeholders* en un sentido muy amplio —el conjunto de la sociedad— y un cambio en la imagen corporativa de la empresa. El consumidor es el primer grupo de interés para la empresa. Cubrir las expectativas de los clientes y atender sus reclamaciones a través de una organización independiente de la empresa es una vía de protección de los derechos del consumidor.

La autorregulación es una solución voluntaria, es una opción ajena a la rentabilidad a corto plazo, pero que su correcta gestión incide en la competitividad de la empresa. La literatura académica demuestra que la RSC refuerza la ventaja competitiva. La cuestión que se plantea es si la autorregulación es suficiente y cómo articular regulación y autorregulación. No hay un *trade off* entre ambos principios y actuaciones. Se trata de un trabajo complementario. Es necesaria la colaboración de las empresas para alcanzar objetivos de interés colectivo. En el caso de la energía, la autorregulación, sometida a los principios de la RSC, debería constituir una herramienta esencial y complementaria a la regulación en la defensa y protección de los derechos de los consumidores, aunque ello no excluye la aparición de conflicto de intereses y falta de independencia del defensor del cliente. De ahí que de nuevo sea clave el papel de los organismos reguladores de la energía. De ellos debe depender la supervisión última de todos los procedimientos existentes, incluida la autorregulación. ●

PIE DE NOTAS:

- ⁽²⁾ ECME Consortium (2009), *The functioning of retail electricity markets for consumers in the European Union*. Directorate – General for Health&Consumers. CE. EAHC/FWC/2009 86 01,
- ⁽³⁾ ECME Consortium (2009), *The functioning of retail electricity markets for consumers in the European Union*. Directorate – General for Health&Consumers. Op.cit. pag 402 , 472 y siguientes.

PART...

la huella de tu vida



¡Inscripciones
Abiertas!



Preescolar Primaria Secundaria

Licenciaturas:

Periodismo

Publicidad

Administración

Mercadotecnia

Contaduría

Informática

Derecho

55 91 06 38

55 91 04 23

Antonio Caso No. 53 Esq. Insurgentes Centro
(a 2 cuadras de Paseo de la Reforma)

www.part.com.mx

Grupo Nestlé México hace realidad el uso de la energía eólica en el país

“Es un gran orgullo para Grupo Nestlé México comunicar que el compromiso que hicimos hace un año, hoy ya es una realidad, pues el 85% de nuestros requerimientos de energía eléctrica provienen de una fuente limpia y renovable, como es el viento. Sabemos que somos la primer empresa de alimentos en aprovechar este valioso recurso con el que cuenta el país, pero estamos seguros de que cada vez más compañías de todas las industrias se sumarán a este tipo de acciones pues son una prioridad en beneficio de nuestro planeta”, declaró Marcelo Melchior, Presidente Ejecutivo y Presidente del Consejo de Administración de Grupo Nestlé México.

Por su parte, Nicola Melchioti, Gerente General para México y Centro America de Enel Green Power, filial del Grupo italiano Enel y líder a nivel internacional en operación y desarrollo de plantas renovables, que opera el parque eólico Bii Nee Stipa II. comentó que “la inversión total de Enel Green Power para la realización de Bee Nee Stipa II suma alrededor de 160 millones de dólares y consideramos que es un logro estratégico en nuestro plan de desarrollo eólico en México, país donde ya operamos exitosamente plantas hidroeléctricas y una planta solar fotovoltaica,”

El parque eólico Bii Nee Stipa II (en Zapoteco, viento que trae fuerza), ubicado en La Ventosa, Oaxaca, cuenta con 37 turbinas eólicas, cada una con capacidad de 2 Megawatts, que le proveen de una capacidad instalada de 74 Megawatts, lo que le permite producir 250,000 Megawatts-horas anuales de energía limpia.

Con el inicio del suministro de esta planta en julio pasado, Grupo Nestlé México ha dejado de emitir al medio ambiente más de 124,000 toneladas de CO2 al año, equivalentes a sacar de circulación a 39,000 autos compactos anualmente.

El anuncio sobre este importante logro en materia de sustentabilidad y preservación del medio ambiente se realizó en las instalaciones de la Secretaría de Economía y estuvo presidido por Bruno Ferrari, titular de la dependencia; Carlos Guzmán, Director General de ProMéxico; Marcelo Melchior, Presidente Ejecutivo y Presidente del Consejo de Administración de Grupo Nestlé México; y Nicola Melchioti, Gerente General de Enel Green Power México y Centroamérica, además de contar con la presencia de invitados especiales.



Posicionamiento público sobre

La Red por la Transición Energética es un grupo diverso, independiente y plural de organizaciones e individuos preocupados por la situación actual y los efectos económicos, sociales y ambientales de la producción, transformación y uso final de la energía en México, que analiza y colabora para proponer los cambios que considera pertinentes en las políticas públicas relacionadas.

Una de las preocupaciones centrales de la Red es el enorme efecto negativo que tiene el actual esquema de subsidios a diversos energéticos en el desarrollo de alternativas a los combustibles fósiles, su impacto ambiental, climático y en el uso irracional de recursos no renovables. El modelo es además regresivo, socialmente inequitativo y claramente ineficaz como instrumento de apoyo a la economía de la población más necesitada. Como resultado de reuniones de intercambio de opiniones diversas y de la realización de un foro público, la Red concuerda en lo que se anota a continuación.

De acuerdo con declaraciones públicas de funcionarios de la Secretaría de Energía, el monto actual de recursos que tiene que aportar el Gobierno Federal anualmente para cubrir lo que dejan de pagar los usuarios de gasolina, diesel, electricidad y gas L.P. es cercano a los 300 mil millones de pesos,^[1] cantidad desproporcionada que propicia conductas en nuestra sociedad poco congruentes con la sustentabilidad y genera distorsiones importantes en la economía.

El costo que el país paga por este distorsionado esquema fiscal es elevado: con los 300 mil millones de pesos anuales se podría cubrir cuatro veces el monto de apoyo directo a los pobres a través del programa “Oportunidades”; dos veces y media los recursos conjuntos destinados a los programas “Oportunidades”, Seguro Popular y Programa “70 y Más”; o bien, cubrir 7.5 veces el monto presupuestado para Educación Superior.^[2]

Asimismo y contrario a lo que amplios sectores en el país piensan, el ejercicio de estos fondos públicos no beneficia directamente a los sectores económicamente más necesitados de la sociedad: mientras que una familia en el decil de ingreso más alto recibió (como descuento en su factura energética) 9 mil pesos en un año, una familia en el decil de ingreso más bajo recibió nueve veces menos (mil pesos en un año).^[3]

Igualmente, el procurar hacer llegar recursos a los ciudadanos más pobres por medio del esquema actual de subsidios a los energéticos es altamente ineficaz y muy caro: cada peso transferido a los pobres vía subsidios a la energía cuesta al

Estado 24 pesos, mientras que a través del programa Oportunidades cuesta 1.8 pesos.^[4]

En pocas palabras, el costo inmediato y certero de los subsidios a la energía es su “costo de oportunidad social”: mientras alienta el consumo de energía (en forma, principalmente, de combustibles fósiles), deja de atender a los más pobres.^[5] De esta manera, el esquema de subsidios no solo es desfavorable para los más pobres, sino que también se vuelve una barrera clara y evidente a que la población opte por alternativas de mayor eficiencia energética y/o que aprovechan las energías renovables.

Así, con un costo artificialmente bajo de los energéticos convencionales y sin mecanismos de apoyo económico -similar a los países que avanzan rápidamente en su adopción-, las alternativas que ya están en el mercado no son atractivas para la gran mayoría de la población. Esto pone un freno -momentáneo- a un mercado de productos y servicios que podría, adicionalmente, generar cientos de miles de empleos en México.

Cálculos sencillos indican el enorme alcance que podrían tener los 300 mil millones de pesos -actualmente dirigidos a cubrir el consumo de energía de fuentes fósiles- si se aplicaran a alternativas de ahorro de energía y de aprovechamiento de las energías renovables:

- Dotar a todos los hogares de México con sistemas domésticos de calentamiento solar de agua.^[6]
- Aplicar aislamiento térmico a todas las viviendas ubicadas en regiones de clima cálido (12 millones de viviendas) para bajar el consumo en aire acondicionado.^[7]
- Dotar a 5 millones de hogares (20% de la población) con electricidad solar a partir de sistemas fotovoltaicos.^[8]
- Comprar suficientes autobuses tipo Metrobús para transportar simultáneamente a 13 millones de personas.^[9]
- Instalar 15,000 MW de capacidad de generación con energía eólica para producir el 15% de la generación eléctrica anual de México.^[10]

Continuar con este régimen de gasto público alimenta -entre la población y personas tomadoras de decisiones- la equivocada percepción de que los recursos energéticos de México son inagotables, particularmente el petróleo; amplía las inequidades en la distribución del ingreso; distorsiona las iniciativas para una reducción efectiva y sustantiva de la persistente pobreza en el país; desdibuja los impactos ambientales que resultan de su explotación y aprovechamiento;

los subsidios a la energía

y desperdicia recursos que podría ser utilizados para reducir nuestra alta dependencia en combustibles finitos y contaminantes, entre otros.

Por todo lo anterior, la Red por la Transición Energética convoca a los actores políticos, económicos y sociales de México a:

- Que se modifique el régimen de definición de precios de los energéticos para que estos reflejen su costo de producción (electricidad) y su costo de oportunidad (para los energéticos que pueden ser comerciados en el mercado internacional).
- Que parte los recursos económicos adicionales que se obtengan por medio de la reducción de los subsidios a las tarifas eléctricas y de una paulatina eliminación de los subsidios a combustibles fósiles (gasolina y diesel) se reorienten para atender las prioridades más apremiantes de las comunidades más pobres del país por vías directas y eficientes, como pueden ser las transferencias universales efectivas, por estratos sociales, por programas específicos y/o por medio de la medición de la pobreza por localidades. Es importante considerar mecanismos compensatorios de corto plazo en caso de un impacto negativo directo a la población más pobre, paralelo a la eliminación de combustibles fósiles.
- Que una parte significativa de estos recursos adicionales se utilice para la inversión y el aprovechamiento de las energías renovables y se apoye a cabalidad la gran variedad de acciones que permitan mejorar la eficiencia en los usos finales de la energía.
- Que el ejercicio de estos recursos sea transparente y a través de instituciones profesionalizadas, que permitan la mayor eficiencia, efectividad y una adecuada rendición de cuentas.
- Que, cuando se comuniquen ajustes a los precios de los energéticos hacia su costo real, se explique también su impacto positivo en cuanto a reducción de la desigualdad en su distribución y en sus efectos relacionados con el cambio climático, medio ambiente y conservación de recursos no renovables.

Las y los participantes de la Red por la Transición Energética seguiremos con atención las opiniones y acciones de los actores políticos. Además, les haremos llegar nuestras perspectivas sobre la importancia del cambio del régimen de subsidios, las alternativas para un aprovechamiento más

eficiente y justo y los mecanismos para lograrlo.

Organizaciones

- Asociación de Empresas para el Ahorro de Energía en la Edificación (AEAE)
- Asociación Mexicana de Energía Eólica, A.C.
- Asociación Nacional de Energía Solar (ANES)
- Centro de Transporte Sustentable Embarq Mexico
- Centro Mexicano de Derecho Ambiental (CEMDA)
- ENTE SC
- Fundación Heinrich Boell - México
- GreenMomentum/Impulso Verde.
- Greenpeace México
- Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP)
- Inteligencia Pública

Individuos

- *Alejandro Arias Bustamante*
- *Alejandro Lorea Hernández*
- *Alín Moncada*
- *Antonio de la Cuesta*
- *Carlos Muñoz Piña*
- *Cuauhtémoc León*
- *David Morillón*
- *David Shields*
- *Eduardo Zenteno*
- *Enrique García Corona*
- *Ernestina Torres Reyes*
- *Eva Hirata Nagasako*
- *Franco González*
- *Gabriel Quadri de la Torre*
- *Jenny Tardan Waltz*
- *Jorge Villarreal*
- *Leticia Susana Cruickshank*
- *Lourdes Melgar*
- *Mariana Silva Paredes*
- *Miguel Ángel Cervantes*
- *Pablo Cuevas*
- *Rafael Carmona*
- *Roberto Capuano*
- *Rodrigo Gallegos*
- *Sandra Guzmán*
- *Tania Mijares*
- *Vanessa Pérez-Cirera*
- *Vicente Estrada-Cajigal*

PIE DE NOTA

⁽¹⁾ De acuerdo a datos de la SHCP, PEMEX y la CFE. Dato contabilizado por Grupo Reforma. La nota puede consultarse en: <http://www.negociosreforma.com/aplicaciones/articulo/default.aspx?id=58661&v=3>

⁽²⁾ Presupuesto de Egresos de la Federación 2012. http://www.diputados.gob.mx/Leyes-Biblio/pdf/PEF_2012.pdf

⁽³⁾ Tomado de: ¿Quién se beneficia de los subsidios energéticos en México? http://www.cide.edu/cuadernos_debate/Subsidios_energeticos_J_Scott.pdf

⁽⁴⁾ Tomado de: ¿Quién se beneficia de los subsidios energéticos en México? http://www.cide.edu/cuadernos_debate/Subsidios_energeticos_J_Scott.pdf

⁽⁵⁾ Tomado de: ¿Quién se beneficia de los subsidios energéticos en México? http://www.cide.edu/cuadernos_debate/Subsidios_energeticos_J_Scott.pdf

⁽⁶⁾ Supone costo promedio de 12 mil pesos para un sistema de 4 m².

⁽⁷⁾ Supone 12 millones de viviendas a un costo promedio de 25 mil pesos por hogar

⁽⁸⁾ Supone 25 millones de hogares a un costo promedio de 60 mil pesos por hogar (sistema conectado a la red sin baterías).

⁽⁹⁾ Supone 5.4 millones de pesos por autobús para 240 pasajeros <http://www.eluniversal.com.mx/notas/544389.html>.

⁽¹⁰⁾ Supone costo de 18 millones de pesos por MW y un factor de planta de 40%.

¡Gracias, Don Mario!

Hubo una época en la que Petróleos Mexicanos fue un orgullo de todos los mexicanos. En aquellos tiempos, con un enfoque nacionalista y una mística de desarrollo nacional, se construyeron siete refinerías de clase mundial y numerosos complejos petroquímicos.

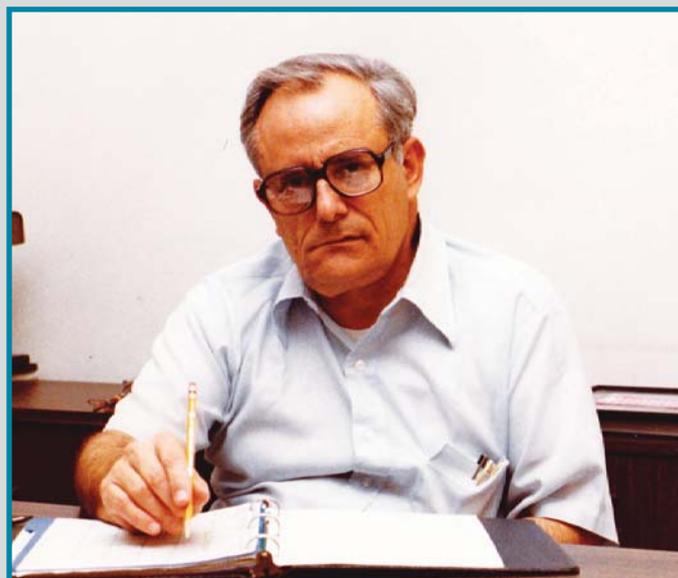
Eran aquéllos los tiempos de grandes figuras de la historia de Pemex, como Don Jesús Reyes Heróles, Don Antonio J. Bermúdez y los ingenieros Antonio M. Amor, Héctor R. Lara Sosa y César Baptista, entre otros.

A Mario Hernández Samaniego le tocó desarrollar su carrera profesional durante 30 años en el Petróleos Mexicanos de aquellos tiempos afortunados, primero como químico auxiliar y ayudante técnico en la Refinería de Azcapotzalco en los años cuarenta, y luego en varios puestos hasta que Don Jesús Reyes Heróles lo nombró como superintendente general de la refinería de Minatitlán en 1965. Después, fue subgerente de petroquímica y gerente de refinación —lo equivalente a Director general de Refinación hoy día—, encargado de la operación integral del sistema de refinación y poliductos, así como de las ampliaciones de las refinerías de Minatitlán, Madero y Salamanca y de la ingeniería de las nuevas refinerías de Tula, Cadereyta y Salina Cruz.

Hernández Samaniego se jubiló de Pemex en 1977, pero sigue siendo admirado, incluso venerado, entre quienes lo conocieron en aquella época dorada de la industria petrolera nacional. Después de jubilarse, trabajó durante cinco años en la industria naval mexicana antes de regresar a Pemex como jefe de asesores en los años noventa. Al salir de Pemex en 1995 se integró al Grupo Pemex Constitución de 1917.

A ese impresionante currículum —y lo digo con profundo agradecimiento— habría que destacar que Don Mario ha sido colaborador, con la columna “Perspectivas”, de la revista *Energía a Debate* en todas sus ediciones de 2004 a 2012. Todas sus colaboraciones han sido de una gran profundidad y perspicacia. Han llegado a la raíz de los problemas que aquejan a la industria petrolera mexicana hoy día.

El caso de Don Mario es único entre los técnicos petroleros, porque él no sólo ha sabido analizar la realidad del país y de la industria petrolera nacional a través de la palabra escrita, sino que lo ha hecho con excelencia de redacción y capacidad literaria. Dicho de manera sencilla, sus colaboraciones han sido lo más extraordinario



que se ha publicado en *Energía a Debate*.

En esta edición, por última vez publicamos una colaboración de Don Mario. Por razones personales, de edad y de salud y también porque ya se encuentra alejado de los acontecimientos de la industria petrolera, ha dejado de escribir. Extrañaremos su participación ingeniosa, aguda, penetrante y su calidad humana en estas páginas.

Don Mario cierra el ciclo de sus colaboraciones también, porque, según me comenta, se siente “desecho moralmente” porque ve a un México en crisis, donde se gobierna a base de la falsedad, la criminalidad se extiende por todo el país —afectando directamente a áreas de Petróleos Mexicanos— y la situación de deterioro nacional se le va de las manos al gobierno. Más aún, observa que la clase gobernante ha perdido todo contacto y toda identificación con el pueblo de México.

Por fortuna, Don Mario se mantiene lúcido, activo y siempre de excelente humor. Con mucho afecto, le agradezco su participación en la revista, le dedico este pequeño homenaje a un gran mexicano y le deseo que la vida que le traiga aún más bondades.

David Shields,
Director general, *Energía a Debate*.

Deliberan nanoempresarios

Se integró la Asociación de Nano Empresarios de México y Anexos (ANEMYA) y nos dio su punto de vista sobre la política petrolera del país y sobre el precio de la gasolina.

MARIO HERNÁNDEZ SAMANIEGO*

En el sistema métrico decimal, la distancia se mide en metros, decímetros, centímetros, milímetros y nanómetros. En la ciencia y en la ingeniería se habla con cada vez mayor frecuencia de nanotecnología—la biblia en la punta de

una aguja, por ejemplo. Pero curiosamente esta nueva tendencia no ha tenido eco en la ciencia de la economía. Se habla del gran empresario, del mediano, pequeño y micro, pero aún no se oye hablar del nanoempresario, el que opera una empresa cuyo único activo es

su sola persona. De eso precisamente trata este pequeño apunte y, para el efecto, plantea la perspectiva que para el nanoempresariado tiene la problemática de Pemex.

Insistentemente aparece en la prensa escrita la noticia de que Pemex está cerca, si no es que ya llegó, a la quiebra técnica, y que hay que hacer algo para rescatarlo, pero sin afectar sus aportaciones al fisco porque reducirlas sería cometer crimen de lesa patria.

Dada la importancia que reviste el tema para el nanoempresariado del país, Agripino, prominente tamalero del centro histórico y presidente de la Asociación de Nano Empresarios de México y Anexos (ANEMYA), abrió la sesión señalando el serio impacto que el elevado precio de los combustibles tiene sobre los costos de producción, destacando lo ilógico de precios estratosféricos, por un lado, y el abierto reconocimiento por Pemex de que cada día se acerca más al naufragio económico.

“Me pregunto”, dice Pino, “y les pregunto a ustedes, ¿por qué, si el petróleo es nuestro y no lo tenemos que importar, Pemex nos sube los precios de los combustibles todos los meses y todavía se endroga más y más? Si me vendieran la masa a la quinta parte de lo que me cuesta, ¿no sería negocio hacer tamales? Así me las dieran todas.”

Lupercio, otrora maestro tubero de Pemex, ahora jubilado y perito en sistemas hidroneumáticos, domiciliado frente a la reja de la Catedral Metropolitana, toma la palabra:

“Con tu permiso mi Pino. Hace treinta años cuando estaba a punto de jubilarme, la gasolina era rebarata. Los gringos decían que era más barata que en su tierra y hasta pasaban al lado mexicano a cargar sus carros. Recién me jubilé me costaba un peso llenar el soplete con gasolina y ahora me cuesta más de seis. Y eso que no teníamos la cantidad de petróleo que dicen que ahora tenemos. En aquel entonces, Pemex buscaba el petróleo y perforaba los pozos con su propia maquinaria y con sus propias gentes. Hoy nomás se oye hablar de las grandes compañías que vienen a buscar el petróleo y el gas y a perforar, porque los jefes dicen que Pemex ya no sabe leer ni escribir. Y

“En aquel entonces, Pemex buscaba el petróleo y perforaba los pozos con su propia maquinaria y con sus propias gentes. Hoy nomás se oye hablar de las grandes compañías que vienen a buscar el petróleo y el gas y a perforar, porque los jefes dicen que Pemex ya no sabe leer ni escribir. Y antes nadie hablaba de importar gasolina. Sobraban refinerías -a cada rato se estrenaba una nueva y hasta exportábamos gasolina y diesel...y gas también.”

antes nadie hablaba de importar gasolina. Sobraban refinerías -a cada rato se estrenaba una nueva y hasta exportábamos gasolina y diesel...y gas también.”

Clodomiro, distinguido importador ambulante de la calle del Carmen, opina: “Fíjate, Lupe, que el otro día oí a gentes aquí en el Zócalo decir que un mexicano de cada 4 vivimos en la pobreza y un mexicano de cada cuatro vive con menos de 12 pesos diarios. No sé si allá cuando eras petrolero la friega era así, porque ahora dondequiera que te asomes ves gente arrastrando la cobija. Y si encima de eso, Pemex quiebra... ojeras de cartón. A lo macho que no nos queda otra que hacer más y más mandas a la Virgencita de Guadalupe. ¿Cómo le harán los japoneses que no tienen petróleo ni creen en la Virgencita? A lo mejor si les aprendemos podemos hacer lo mismo. Pero mientras, hay que seguir confiando en ella.”

Santiago, el cuarto miembro del grupo, reconocido constructor de profesión y también radicado frente a la reja de Catedral, asiente con la cabeza y añade:

“Dímelo a mí que tengo que andar para arriba y para abajo arriesgando la zalea en camión o pesera y que a cada rato nos suben la tarifa dizque porque sube la gasolina. Yo me chuto no menos de veinte pesos diarios, que son la mitad de mi raya diaria, en ir y venir a la chamba... y eso cuando hay chamba.”

Sófocles, el quinto, señala:

“Mira Tiago —(así le dicen los cuates por lo poco que tiene de

“Lees en el periódico que la mitad de las plantas petroquímicas están sin trabajar y nosotros hechos unos gueyes importe e importe y la raza trague y trague aire y agua, y cuando alcanza, tortillas.”

santo)— mi bocho traga gasolina con ganas y cada mes me suben el precio y me arriesgo a que me vendan litro de a tres cuartos. Y luego la mochada para los “jefes” que nomás me andan pisando la sombra porque dicen que soy pirata. Tú nomás dime, ¿con qué ojos voy a ponerme en regla? Y todavía la gente echándome en cara que las tarifas están altas. Y tienen razón, pero ¿qué hago?

Santiago replica:

“Mira Sofo, guey, date de santos de que te pagan por andar sentadote todo el día y piensa en la mitad de la raza que vive con una mano adelante y otra atrás. Esos sí que están jodidos. ¿Y sabes qué, guey? No dejan de decirnos que la gasolina es cara pa’ que alcance pa’ repartir limosnas. Pero eso sí, guey, no mueven un méndigo dedo para dar chamba. Antes al revés, como dice Lupe, están cortando petroleros para traer güeros que se van con los dólares que nos tumban. ¿Y aquí qué nos dejan? Nada, guey, nada. Y tú Clodo, ahí nomas calentando nalga, ¿cómo la ves?”

Dice Clodo:

“Yo nomás digo que antes vendía buti de cosas de plástico mexicanas, y ahora vendo pura cosa chale, bien “baras” y de buena calidad. Y me pregunto por qué los chales si la hacen y nosotros no podemos vender lo mexicano “baras” y de buena calidad si tenemos petróleo de a buti y tenemos fábricas y gente que sabe hacer las cosas bien o que aprenden fácil y rápido. Lees en el periódico que la mitad de las plantas petroquímicas están sin trabajar y nosotros hechos unos gueyes importe e importe y la raza trague y trague aire y agua, y cuando alcanza, tortillas. Ahí están los chales muriéndose de la risa metiéndonos contrabando que da ‘muina’. Te apuesto a que si en lugar de andar dando pa’ que otros repartan limosnas, los jefes de Lupe se pusieran a trabajar como Dios manda y agarraran el petróleo para hacer plásticos de a madre, otro gallo nos estaría cantando. Y los chales se irían a inundar a la suya.”

Lupe insiste:

“Tienes razón, Clodo. Pero te sacan el pretexto de que vale más vender el petróleo que hacerlo plásticos, y más ahorita que está tan caro. Pero no te dicen que vuelto plásticos y vestidos y bolsas y llantas vale todavía más. Si no, cómo es que los mismos chales importan petróleo caro para hacer las cosas con que nos inundan. El otro día me decía otro viejo petrolero que sacar un barril de petróleo cuesta 4 ó 5 dólares. Nomás haz cuentas, Clodo, los chales importan el petróleo a 40 y tantos para hacer sus plásticos y todavía nos inundan teniendo nosotros petróleo de a 4 ó 5 dólares. ¿Qué crees que piensen los chales de nosotros?”

Clodo:



“Pos que qué peng juas somos los mexicanos y qué bueno, para seguir picándonos los ojos mientras puedan”.

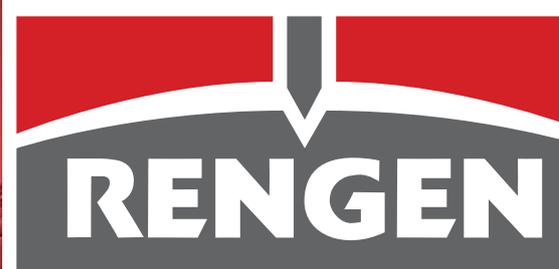
Toma de nuevo la palabra Agripino y dice:

“Ahorita que decías eso, Lupe, me quedé pensando: fijense que a cada rato llenan el Zócalo con gente para grillar. Y de vez en cuando unos cuantos desharrapados la arman con ganas, y sirve aunque sea de a poco, qué bueno. Pero lo que me dejó tieso fue la marcha aquélla. La raza se puso de buena onda, sin que la jalaran políticos convenencieros; se juntó como nunca para que vieran que ya estaban hasta la madre de jijos. Y yo digo: ¿no se podrá llenar el Zócalo de raza que también está hasta la madre de los precios de la gasolina y del gas y de las tortillas, y de que no se aproveche el petróleo para dar de tragar a tantos muertos de hambre, pero no con limosnas... con chambas para hacer lo que tú traes contrabandeado de China?”

Siguen palabras de consenso:

“Órale mi Pino, lánzate. La ANEMYA estamos contigo. No nomás el Zócalo, llenamos las calles de alrededor y hasta arriba de los segundos pisos. Tú nomás di cuando y a qué horas.”

Pino: “Aguántenla, primero hay que juntar machetes.” ●



ENERGY SOLUTIONS



SUMINISTRO LLAVE EN MANO DE
PLANTAS DE COGENERACION



ESTUDIOS DE
AHORRO DE ENERGÍA



REPARACIÓN DE TURBINAS
DE GAS AERODERIVADAS E INDUSTRIALES

LIMPIEZA DE CALDERAS : EQUIPOS DE LIMPIEZA
DE CALDERAS CON SOPLADORES DE HOLLÍN INTELIGENTES
Y SISTEMAS HYDROJET

ENERGY SOLUTIONS



RIO TIBER N° 110, 4° PISO, COL.CUAUHTÉMOC, C.P.06500 MÉXICO D.F
TEL(55) 5207-7345
www.rengen.com.mx

la ecología ama la economía

Las piezas de autos hechos con plásticos de BASF se pueden utilizar en lugar de piezas de metal para fabricar vehículos más ligeros y por lo tanto más eficientes en combustible. Esto significa menos emisiones, menos consumo de combustible y menos dinero de los bolsillos de la gente. Cuando la conservación del medio ambiente está de acuerdo con no alterar sus finanzas, es porque *en BASF, Creamos Química*.
www.basf.com/chemistry



BASF Mexicana, S.A. de C.V.
Insurgentes Sur No. 975
Col. Ciudad de los Deportes
Del. Benito Juárez
C.P. 03710
México D.F.
Tel.: + 52 (55) 53 25 26 00
Fax: + 52 (55) 53 25 27 77
www.basf.com.mx

 **BASF**
The Chemical Company