
Presente y futuro de fuentes convencionales de energía (Petróleo y Gas)

Heberto Ramos Rodríguez¹
Tomás Ramírez Maldonado²

RESUMEN

El destino para el petróleo en México parece promisorio, el gobierno federal ha decidido rescatar a la empresa más importante de México para que en un futuro cercano el país sea autosuficiente en materia de combustibles y vuelva a ser exportador neto de petróleo. Los escenarios que año con año se analizan para determinar el mañana de los energéticos, le asignan a las fuentes convencionales de energía, en particular al petróleo y gas, una contribución muy importante en los próximos 20 años, en cualquiera de los escenarios aportarían más de la mitad de los volúmenes necesarios de energéticos para cubrir la demanda mundial. Para aprovechar de una mejor manera los recursos que pondrán a disposición de Petróleos Mexicanos (PEMEX), hay tres factores determinantes: uno es la preparación apropiada y rápida del recurso humano, el otro es la se-

lección, adecuación y aplicación de las tecnologías relacionadas y el tercero sería la transformación de los procesos para optimizar los resultados y reducir las emisiones contaminantes a la atmósfera.

Palabras clave: petróleo, gas natural, energías, CO₂, emisiones.

INTRODUCCIÓN

Por entidad federativa, el estado de Tabasco es el segundo productor de hidrocarburos del país, se produce petróleo crudo de diferentes calidades, así como gas asociado y gas seco o no asociado. En los últimos años la reducción en los recursos para exploración y explotación ha ocasionado una disminución en la incorporación de reservas y una declinación significativa de producción, llegando en el mes de enero de

¹ Director del Centro de Desarrollo de Competencias Energéticas y Sustentabilidad (CEDECES). Universidad Olmeca. Carretera Villahermosa - Macuspana, km 14, Poblado Dos Montes, C.P. 86280, Centro, Tabasco, México. E-mail: hrr_bertoramos@yahoo.com

² Investigador del CEDECES. Universidad Olmeca. Carretera Villahermosa - Macuspana, km 14, Poblado Dos Montes, C.P. 86280, Centro, Tabasco, México. E-mail: tramirez24@hotmail.com

2019 solamente a 194 825 barriles diarios de petróleo, cuando hace unos pocos años se producía más del doble. De acuerdo con estas cantidades, el futuro no parece prometedor para la industria petrolera en Tabasco, sin embargo, los cambios en el gobierno federal prometen un respiro y recursos para revertir la declinación tan marcada de producción de hidrocarburos. Los volúmenes de hidrocarburos que existen en el subsuelo de Tabasco, tanto en tierra como costafuera son enormes, sin embargo, se requieren cantidades importantes de inversión, trabajo técnico especializado y una planeación y ejecución de excelencia, además de varios años para ver frutos y revertir la tendencia actual, por lo que la preparación eficaz y rápida de las riquezas de la población, y la adopción y aplicación de tecnologías adecuadas son de vital importancia para obtener los resultados deseados.

Los combustibles fósiles, resultado del gas natural y de la refinación de petróleo, se asocian directamente a problemas relacionados con la contaminación, el efecto invernadero y el cambio climático que éste provoca, por lo que hay opiniones que se empiezan a generalizar para sustituir este tipo de combustibles representantes de las energías no renovables, por energías renovables (solar, eólica, biomasa, etc.) lo más pronto posible. Sin embargo, la eficiencia de transformación energética es aún pequeña en comparación con las fuentes convencionales. A estas opiniones se contraponen el crecimiento de países como China, la India y otros países asiáticos que tendrán una enorme demanda energética en los próximos años y que no podrá ser cubierta por las fuentes renovables. La viabilidad de sustitución de las fuentes no renovables no se vislumbra en el corto o mediano plazo.

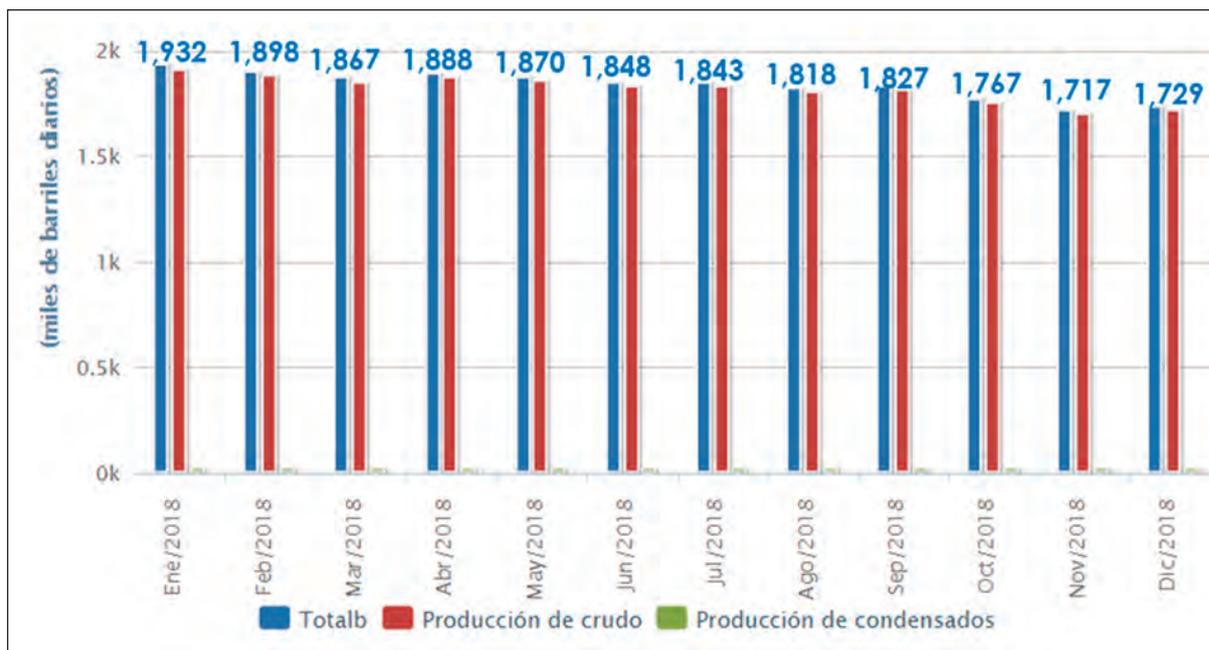
Producción de Petróleo y Gas en México

Por la reducción de los volúmenes producidos de hidrocarburos, México ha dejado de ser un país exportador de petróleo y ahora tiene que importar petróleo

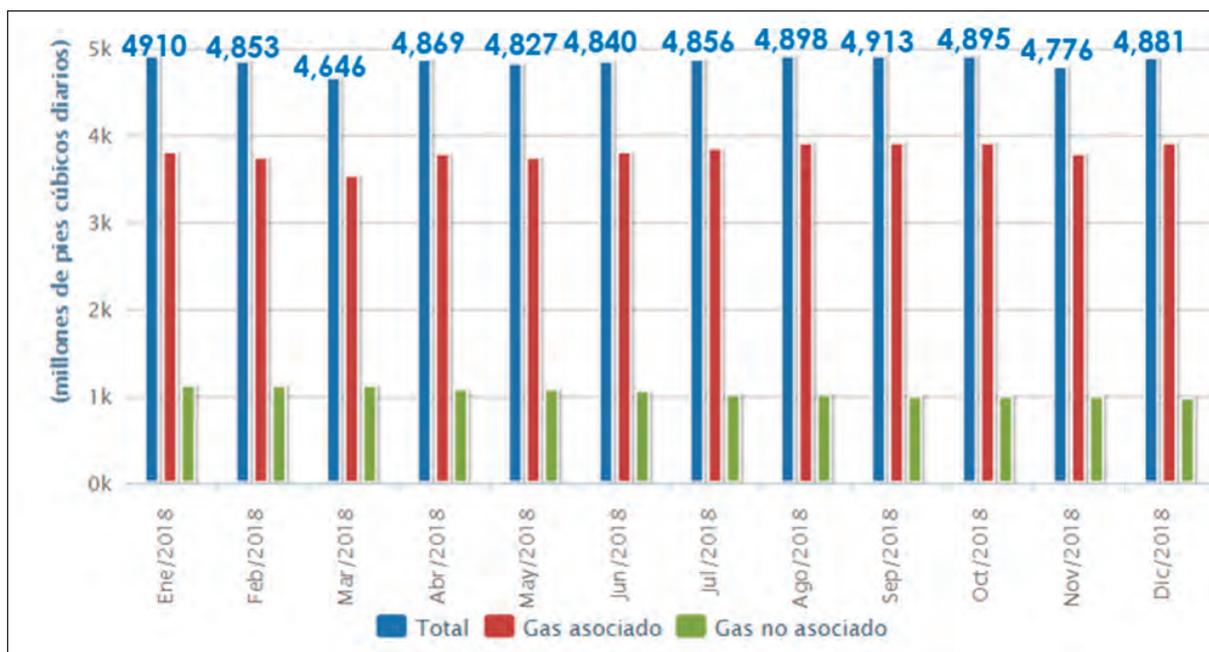
ligero para mezclarlo con el petróleo que se produce para mejorar sus características y poder exportar la mezcla resultante, también se sabe que la mayor parte de la gasolina que se consume en el país tiene que importarse, ya que las refinерías que existen, en estos momentos no tienen la capacidad de producir las gasolinas en los volúmenes necesarios. Como se observa en las gráficas siguientes, en 2018 la producción de petróleo (**Gráfica 1**) continuó en declive, iniciando en enero con un volumen de 1.93 millones de barriles diarios de petróleo y terminando el año con 1.73 millones. La declinación continúa en enero de 2019, ya que solamente se produjeron 1.62 millones de barriles de petróleo. En cuanto al gas natural (**Gráfica 2**), la producción en 2014 fue de 6 532 millones de pies cúbicos por día, y en enero de 2019 cayó a 4 648 millones de pies cúbicos, como se observa, la declinación ha sido drástica, sin embargo, en el mismo periodo la importación de gas no ha tenido el mismo comportamiento, ésta parece algo errática, en 2014 se importaron 1 357.8 millones de pies cúbicos diarios (PCD), el volumen se incrementa drásticamente en los dos siguientes años a 1 933.9 y decrece a 1 073.9 en 2018 y llega a 1 073.9 MM de PCD en enero de 2019 (fuente: PEMEX, estadísticas petroleras 2019).

Reservas de hidrocarburos en México

Al paso de los años recientes, la falta de inversiones en exploración y en desarrollo de campos ha causado una reducción drástica de las reservas petroleras (**Gráfica 3**), que han pasado de 37 405 millones de barriles de petróleo crudo equivalente (BPCE) en el año de 2015, a 21 089 MM de BPCE en enero de 2019. Es claro que la restitución de la reserva es obligada para pensar en un incremento en la producción de hidrocarburos (el gobierno federal ha manifestado un incremento de un millón de barriles adicionales para 2024), además de las inversiones necesarias para la delimitación de yacimientos y el desarrollo de campos, el tiempo para que se incorpore la producción de los pozos es un fac-



Gráfica 1. Producción de petróleo en 2018 (SIE, SENER).



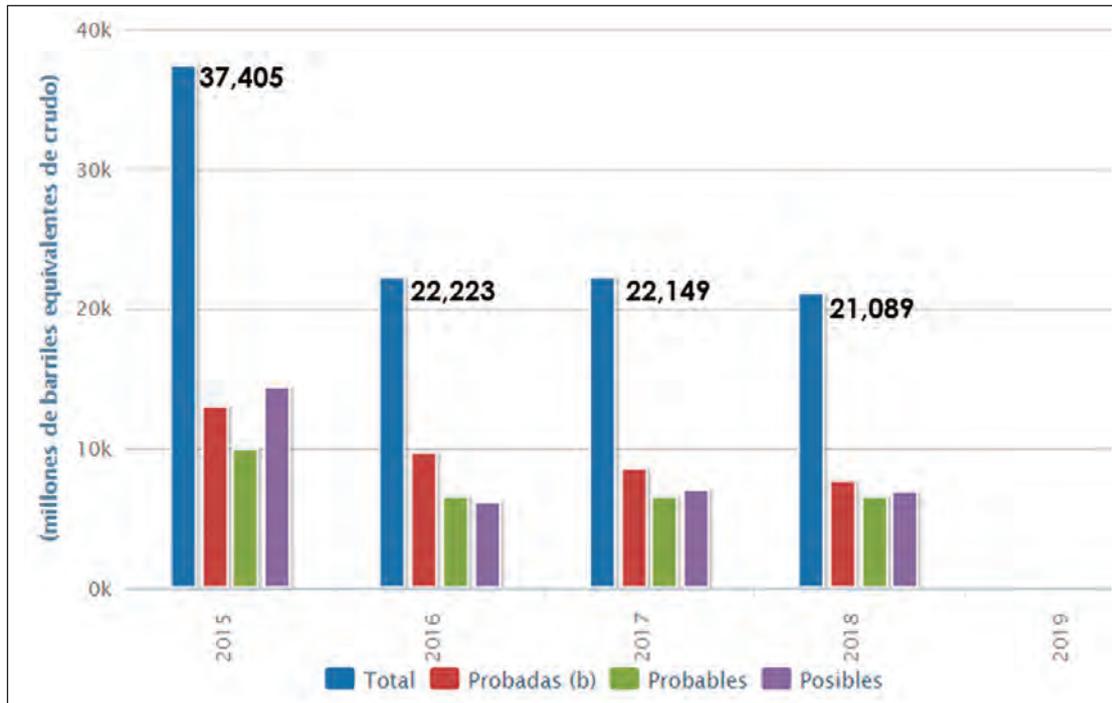
Gráfica 2. Producción de gas en 2018 (SIE, SENER).

tor crítico que hay que tomar en cuenta para cumplir el compromiso planteado por el gobierno.

Escenarios energéticos viables para México

Cada año, las grandes compañías operadoras realizan

sus ejercicios de planeación estratégica partiendo de una visión que toma en cuenta diferentes juicios o suposiciones (escenarios) que tienen cierta probabilidad de ocurrir en un futuro. Uno de los ejercicios más reconocidos es el de la compañía *British Petroleum* (BP),



Gráfica 3. Reservas Petroleras de México 2015-2018 (SIE, SENER).

que ha llamado al ejercicio: *BP Energy Outlook*, que tiene la finalidad de coadyuvar en el análisis y la toma de decisiones para los siguientes años. El reto que actualmente tiene la industria es satisfacer la demanda creciente de energía y al mismo tiempo reducir las emisiones de carbono a la atmósfera. Este último es un compromiso que muchos países han firmado en el acuerdo de París, y en el caso de la demanda de energía se sabe que hay una estrecha relación entre el desarrollo de la humanidad (en estos y los próximos años, el desarrollo de los países asiáticos principalmente) y el consumo de energía.

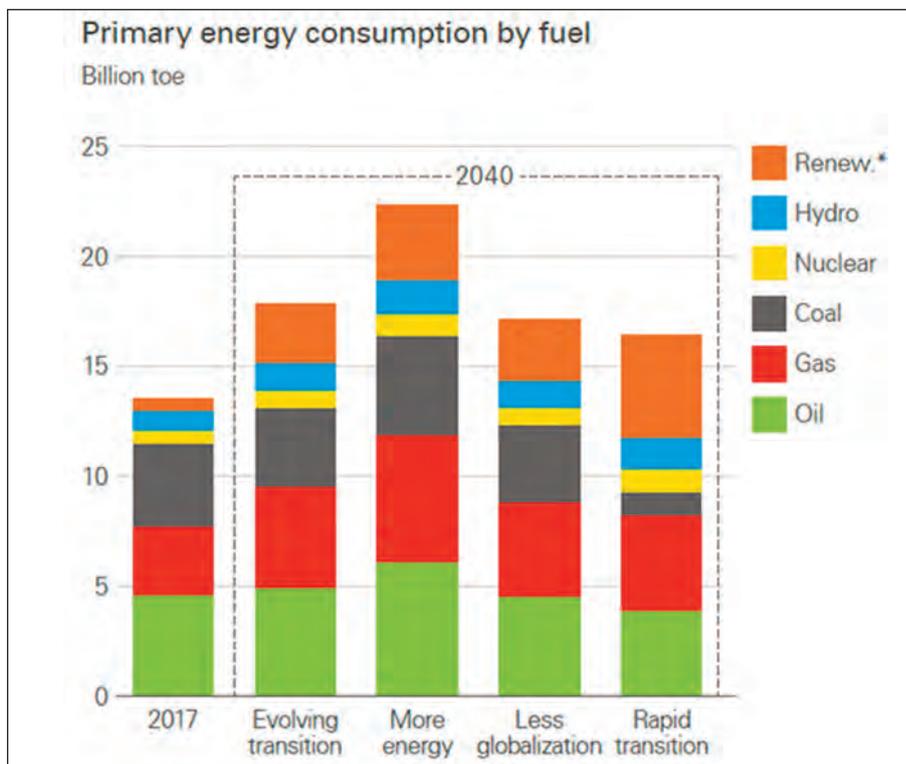
Hay ciertas consideraciones que se toman como base para el planteamiento de los escenarios, por ejemplo, se considera que el producto interno bruto a nivel mundial es el doble que el actual para el año 2040, generado por las economías en desarrollo, lo que implica que el mejoramiento de los estándares de vida cause un incremento en la demanda energética.

Los escenarios que la compañía *British Petroleum* seleccionó son cuatro:

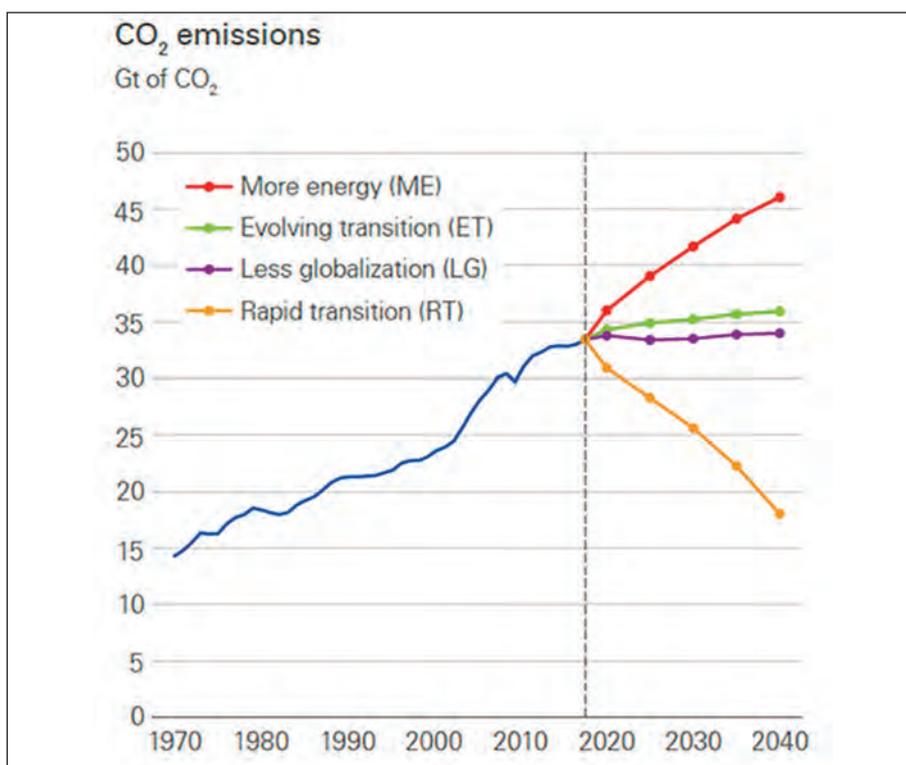
- Proceso evolutivo (tendencia actual),
- Mayor necesidad de energía,
- Menor globalización y
- Transición rápida.

En la **Gráfica 4** se muestra para cada escenario el consumo de energía primaria al año 2040 (combustibles) y la contribución que hace cada una de las diferentes energías y las emisiones de CO₂ si ocurriera cualquiera de esos escenarios (**Gráfica 5**).

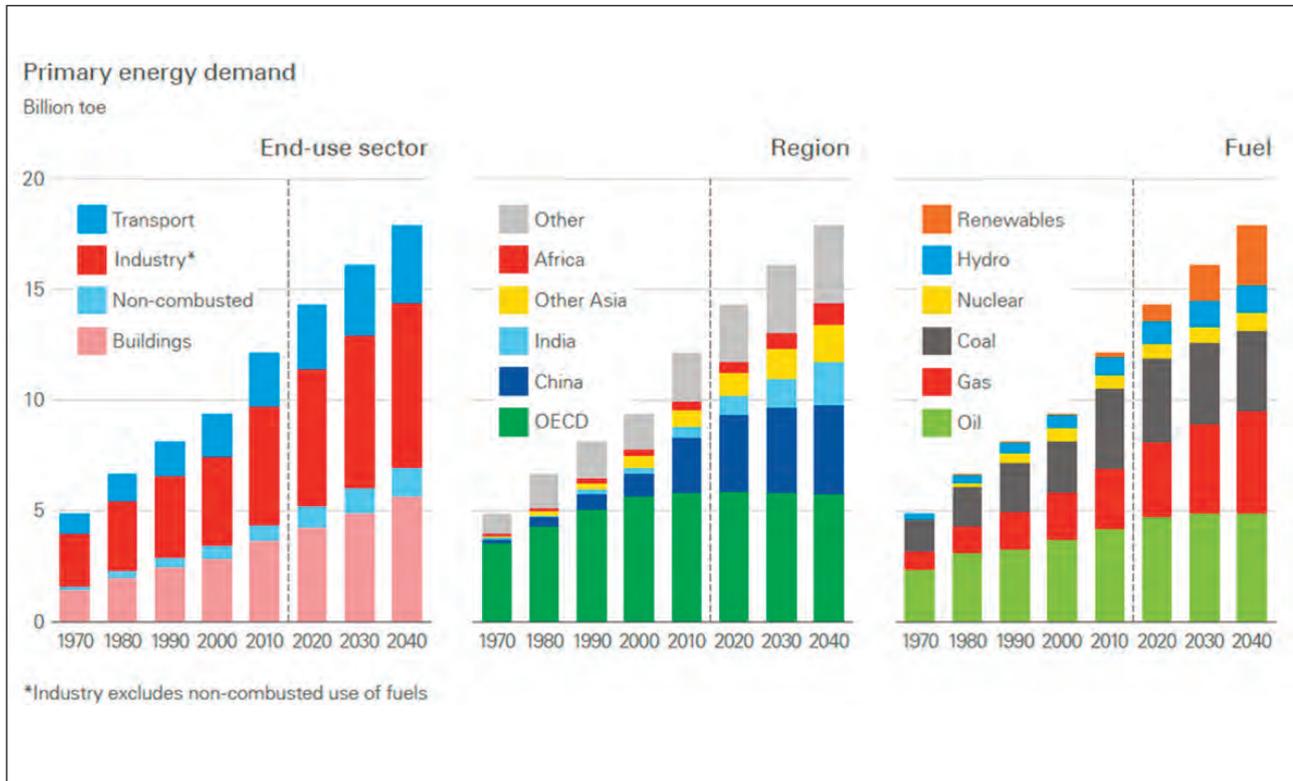
La transición energética dentro de los escenarios considera tres visiones o lentes diferentes para la demanda de energía primaria: consumo de energía por usuario final, por región geográfica y por tipo de combustible (**Gráfica 6**). Se puede observar que la industria, como usuario final de la energía, tiene un incremento importante al año 2040. Por región, el consumo de los países afiliados a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) se mantiene constante, pero hay un fuerte crecimiento en China, India y otros países asiáticos. En cuanto al tipo



Gráfica 4. Escenarios planteados por BP (*BP Energy Outlook*, 2019).



Gráfica 5. Emisiones de CO₂ para cada uno de los escenarios definidos por BP (*BP Energy Outlook*, 2019).



Gráfica 6. Demanda de energía primaria de usuarios finales, regiones geográficas y tipo de combustible utilizado al año 2040 (BP Energy Outlook, 2019).

de combustible utilizado, el consumo de petróleo se mantiene más o menos constante, pero el gas tiene un incremento importante, el consumo de carbón también se mantiene constante. Se observa entonces que la aportación de los energéticos no renovables sobrepasa con creces a las otras fuentes de energía, a pesar de que las energías renovables tienen un crecimiento muy marcado para el año 2040. Los volúmenes de combustibles generados a partir de las energías renovables son muy inferiores a los de combustibles provenientes de energías no renovables, por lo que pensar en una sustitución rápida a energéticos renovables sería prácticamente inviable.

Los escenarios muestran que los combustibles de energías no renovables tendrán un peso muy importante en los próximos años. La diferencia será más marcada si ocurriera el escenario de mayor energía, que bajo nuestra visión parecería el escenario más

atractivo para el desarrollo de México como país exportador de petróleo, si es que la política energética se mantiene al menos este sexenio y el próximo.

Futuro de los hidrocarburos en México

Existe el convencimiento de que México vuelva a ser un país exportador de hidrocarburos y autosuficiente en la producción de combustibles. Las oportunidades tanto para la exploración y explotación de hidrocarburos como su transformación, por supuesto existen en México, sin embargo, se requerirá en el corto plazo, incrementar la cantidad de recursos humanos especializados en diversas áreas técnicas y administrativas, así como el desarrollo, o la incorporación, adecuación y aplicación de tecnologías que apoyen el incremento de la productividad y una disminución en el impacto ambiental. Es en este ámbito de la mejora del recurso humano y el uso de tecnologías adecuadas (conside-

rados como factores críticos de éxito), que la Universidad Olmeca puede proporcionar un apoyo importante.

Ejemplos de problemas detectados

A) Adquisición o uso no adecuado de tecnologías para exploración y producción.

Uno de los problemas en la industria petrolera, es la adquisición de tecnologías no adecuadas o la utilización limitada de aquellas que sí lo son. La mala aplicación de las tecnologías ha conducido a que se condene o retrase su utilización para solucionar el problema para el que fueron adquiridas.

B) Emisión de contaminantes a la atmósfera.

Otro de los problemas que no ha sido posible controlar es la emisión creciente de contaminantes a la atmósfera en las operaciones de producción de petróleo crudo, tanto en tierra como costa afuera. La causa probable es la utilización de procesos convencionales, en los que se separan el agua y el gas del aceite. La creciente producción de agua requiere de equipos e instalaciones cada vez de mayor tamaño y consumo de energía para su bombeo, transporte, almacenamiento, tratamiento y disposición. El gas que no se puede procesar, se quema, debido precisamente a la carencia de equipo adecuado para su tratamiento y utilización o disposición.

Posibles soluciones.

A) Uso óptimo de tecnologías para la explotación de hidrocarburos

En el ejemplo de tecnologías no utilizadas adecuadamente, la UO propone coadyuvar con la industria para resolver este

problema participando en los siguientes pasos:

- Adecuada selección de las tecnologías para el objetivo propuesto.
- Preparación del recurso humano para una transferencia efectiva.
- Preparación exhaustiva del recurso humano para el uso de las tecnologías.
- Diseño de procedimientos y operaciones con conocimiento de causa.
- Aplicación apropiada de las tecnologías dentro de los procesos operativos.

La ejecución y seguimiento de los puntos mencionados propiciará ahorros sustanciales en tiempo y recursos, un incremento en la productividad y una reducción drástica en riesgos operativos, así como un menor impacto al medio ambiente.

B) Reducción de contaminantes en la explotación de hidrocarburos.

Como se observa en la **Gráfica 5**, el escenario de mayor cantidad requerida de energía (que tiene que ver con el desarrollo de los países asiáticos) tendrá como consecuencia un incremento drástico de emisiones de CO₂ a la atmósfera en los próximos años, lo cual, se consideraría inaceptable. En otros países, como Brasil, se han modificado y mejorado los procesos de producción de petróleo, de tal manera que el agua que se produce se trata localmente y se reinyecta al manto acuífero, incorporando energía al yacimiento. En cuanto al gas, ocurre algo parecido. Una vez que éste se separa en superficie, se le da tratamiento local y se reinyecta al casquete, incorporando otra vez energía de

empuje al yacimiento. En ambos casos, el impacto al medio ambiente se reduce. Este tipo de procesos de lazo cerrado, son los que la universidad propondría a la industria petrolera en México para mejorar sus operaciones.

CONCLUSIONES

El incremento en la incorporación de reservas de hidrocarburos y producción de petróleo y gas y una mejora en las capacidades de transformación, propiciado por el buen uso de los recursos asignados a PEMEX, considerando factores clave con lo que la universidad puede apoyar, como la preparación de personal, el uso adecuado de las tecnologías y la mejora o transformación de los procesos operativos, propiciará que en pocos años, se llegue a tener una autosuficiencia en

combustibles fósiles y la posibilidad de exportar volúmenes mayores de petróleo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

British Petroleum. 2019. *BP Energy Outlook.*

PEMEX, anuario estadístico, 2019.

Secretaría de Energía (SENER), Sistema de Información Energética (SIE) 2019.

Recibido en Comisión Técnica: 7 de marzo de 2019.

Recibido de Corrección: 14 de marzo de 2019.

Aprobado para su publicación: 15 de marzo de 2019.

