

Memoria Petrolera

Desarrollando la industria petrolera en el país

NOVIEMBRE 2015

ÓRGANO INFORMATIVO DEL
COLEGIO DE INGENIEROS PETROLEROS DE MÉXICO

ROV Subsea (Remotely Operated Vehicle)

COLEGIO DE INGENIEROS
PETROLEROS DE MÉXICO



Contenido del mes

DIRECTORIO CIPM

Presidente

Ing. Juan Javier Hinojosa Puebla

Vicepresidente

M.C. Luis H. Ferrán Arroyo

Primer Secretario Propietario

M.I. Saúl Bautista Fragoso

Segundo Secretario Propietario

M.I. Sergio López Ramírez

Primer Secretario Suplente

M.I. Mario Alberto Vega Ibarra

Segundo Secretario Suplente

Dr. Fernando Samaniego Verduzco

Tesorero

Ing. José Baltazar Domínguez Hernández

Subtesorero

Ing. Juan Manuel Delgado Amador

COMISIÓN DE PUBLICACIONES TÉCNICAS Y BOLETINES INFORMATIVOS

Coordinador

M.I. José Manuel Reyes Casarreal

Edición y redacción

M.I. José Antonio Ruiz García

M.B.A. León Daniel Mena Velázquez

M.I. Gilberto Alejandro Díaz Alcocer

COMISIÓN DE APOYO TÉCNICO E INFORMÁTICO

Coordinador

Ing. Jesús Guerra Chávez

JUNTA DE HONOR

Presidente

Dr. Heber Cinco Ley

Expresidente CIPM (2006-2008)

Miembros de la Junta de Honor

M.C. Carlos A. Morales Gil

Expresidente CIPM (2006-2008)

Dr. Néstor Martínez Romero

Expresidente CIPM (2008-2010)

M.I. Gustavo Hernández García

Expresidente CIPM (2010-2012)

M.A. José R. Serrano Lozano

Expresidente CIPM (2012-2014)

01

Cultura Colaborativa

Página

Tercera Asamblea Nacional Ordinaria del CIPM, Directiva Nacional 2014-2016	3
Pronunciamento de PEMEX ante la revisión de la calificación crediticia por Moody's	4
Recibe PEMEX premio a la mejor petrolera estatal del año	4

02

Artículos Técnicos

Cálculo de Esfuerzo Horizontal Mínimo en Yacimientos en Aguas Profundas del Golfo de México	5
---	---

03

Entorno Nacional

Firman PEMEX y Cenagas contrato de transferencia de los activos del Sistema Nacional de Gasoductos	8
Sigue inflación a la baja, mínimo histórico en 2.27% a tasa anual	9
México recibirá 6,400 mdd por cobertura petrolera: Hacienda	9
Participó PEMEX en ADIPEC 2015, una de las exposiciones más importantes de petróleo y gas en el mundo	9

04

Paréntesis Contemporáneo

Conoce más de la F1	10
---------------------	----

05

Energía Global

Optimización de la logística de distribución de gas LP, caso de éxito en PEMEX Gas y Petroquímica Básica (segunda parte)	12
Firma PEMEX memorándum de entendimiento con Dominion Technologies para cogeneración de energía eléctrica	15
Reunión de la Iniciativa Climática de Petróleo y Gas	15

Cultura Colaborativa

TERCERA ASAMBLEA NACIONAL ORDINARIA DEL CIPM, DIRECTIVA NACIONAL 2014-2016

El pasado 5 de noviembre se celebró la tercera Asamblea de la Directiva Nacional 2014-2016, en las instalaciones Sede en la Ciudad de México.

La reunión fue presidida por el Ing. Juan Javier Hinojosa Puebla, en su carácter de Presidente del Consejo Directivo Nacional, actuando como Secretario de la Asamblea el M. I. Saúl Bautista Frago; con un total de 63 asociados presentes, el Ing. Hinojosa Puebla declaró legalmente instalada la tercera Asamblea de la Directiva Nacional 2014 - 2016.

En el informe de actividades de la Mesa Directiva el Ing. Juan Javier Hinojosa Puebla destacó el curso de "Diseño y Operación de Baterías de Separación y Estaciones de Compresión", en la ciudad de Poza Rica, Ver., el taller de trabajo de PEMEX Exploración y Producción, talleres de trabajo de la microestructura de PEP, el "Diplomado para Ingenieros de carrera media en Ingeniería Petrolera y Área de Geociencias", y el "Diplomado de la Disciplina de Fluidos de Perforación".

Mencionó que se participó en el Primer Congreso Internacional Universitario de Escuelas de Ingeniería Petrolera, celebrado en la ciudad de Villahermosa, Tab., del 21 al 23 de octubre de 2015, organizado por la Red de Escuelas de Ingeniería Petrolera A.C.

A continuación se mencionan las actividades más destacadas presentadas en el informe de cada comisión de la Directiva del Colegio:



Comisión de Mejora Continua e Innovación

Ing. Juan Manuel Delgado Amador

- Con objeto de mejorar las instalaciones del CIPM, quedaron terminados los trabajos de infraestructura informática.

- Adicionalmente a partir de agosto del presente, quedó en operación la nueva página Web del CIPM, cuya dirección electrónica es: www.cipm.org.mx.
- Por otra parte sometió a consideración la Propuesta de Infraestructura de video vigilancia en la sede del CIPM.



Comisión de Conferencias

Dr. Néstor Martínez Romero

- Se continúa la comunicación con el grupo de invitados magistrales y especiales de acuerdo a programa. Este programa considera áreas temáticas como ciencia, tecnología e investigación del petróleo; finanzas, economía y mercado del petróleo; legislación política y regulación y en el último trimestre se tratará la seguridad, salud y medio ambiente del petróleo.



Comisión de Certificación

M.I. Luis Ferrán Arroyo

- El plan de actividades para llevar a cabo el "Programa de formación para sustentantes en preparación al Examen Nacional de Certificación", se dividió en tres partes:
- Realización de Talleres de Especialistas y preparación de materiales y recursos para el programa de formación.
 - Realización de los Talleres para los Sustentantes.
 - Aplicación del Examen Nacional de Certificación en Ingeniería Petrolera para los participantes de los talleres.



Comisión de Promoción e Integración Gremial

Ing. Juan Manuel Rodríguez Domínguez

- Se actualizó el Sistema de Administración de Membresía (SAM), el cual permitirá, registrar, administrar y mantener actualizada la información de colegiados, en relación a funcionalidades del sistema (Administrador y Usuario).
- Se apoyó en la difusión del Examen Nacional de Certificación en Ingeniería Petrolera, ENCIP.
- Se realizó plática en el IPN por la 1ª semana del profesional de la ingeniería petrolera.



Comisión de Relaciones Públicas (Proyectos)

Ing. Jorge Alberto Osorno Manzo

- Participación en la Comisión Técnica Consultiva de Ingeniería (CTCI) de la Dirección Gral. de Profesiones-SEP, en el Consejo Consultivo de la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) de acuerdo a la nueva reforma energética y en reuniones del Grupo de Trabajo para revisión de Normas de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente "ASEA".



Comisión de Peritos

Ing. Gustavo Bonilla Pérez

- Actualmente se cuenta con 12 peritos, además, la participación de algunos expertos independientes que han interactuado a través del Colegio en algunas actividades específicas, siendo expertos independientes en Yacimientos, Perforación, Producción, Geología y en Seguridad Industrial.
- Continuidad al programa de "Procedimiento para Certificación y Recertificación de Peritos Colegiados".



Comisión de Formación y Desarrollo Profesional

Ing. Teófilo Gutiérrez Acosta

- Después de revisar la encuesta enviada a empresas y universidades se determinó que el perfil de ingeniero petrolero debe incluir tres componentes: conocimiento, actitudes y habilidades.
- Participación en el Congreso Internacional Universitario de Petróleo y Energía 2015.



Comisión de Publicaciones Técnicas y Boletines Informativos

M.I. José Manuel Reyes Casarreal

- El equipo editorial cubre todas las regiones petroleras para tener temas de todas las áreas de la organización.
- Se presentó el programa de publicaciones del 2015, previendo continuar en 2016.
- La Comisión de Publicaciones Técnicas y Boletines Informativos tiene acercamiento entre las diferentes comisiones para que proporcionen información la cual se pueda difundir.

- Adicionalmente explicó que se tiene una versión inicial del manual de identidad gráfica institucional, el cual tiene como objetivo establecer los lineamientos generales para la correcta aplicación de la imagen gráfica, estandarizando así su aplicación y uso, dando al Colegio de Ingenieros Petroleros de México (CIPM) una imagen profesional y de calidad tanto al interior como al exterior de la misma.



Comisión de Apoyo Técnico e Informático

Ing. Jesús Guerra Chávez

- Participación en la definición de la Conectividad en Instalaciones de la Sede del CIPM y el incremento en la velocidad de acceso a la red a 50 Mb.
- Participación en la propuesta para rediseñar y/o adecuar la página Web del CIPM.
- Apoyo técnico e informático para infraestructura de telecomunicaciones en las actividades internas y externas del CIPM durante 2015 (asambleas, evaluaciones, videoconferencias, talleres, etc.)



Comisión de Revisión de Estatuto y Reglamento

Ing. Carlos Islas Silva

- Seguimiento a las visitas que ha recibido la página del CIPM.
- Con el objetivo encomendado de analizar y proponer las modificaciones al estatuto y su reglamento para mejorar el desempeño del colegio, el 1º de mayo de 2015, se firmó contrato de asesoría y colaboración con el despacho de abogados INTEGRAL BUSINESS DESIGN GROUP, S. DE R.L. DE C.V. para apoyar en la actualización del estatuto del colegio, estando el reglamento respectivo en la fase final de elaboración y revisión; se estima terminar para este mes la nueva versión de estos documentos.
- Así mismo, debido al requerimiento del gobierno del Distrito Federal, para otorgar la exención de impuestos al colegio, fue necesario convocar el 13 de julio pasado, a una asamblea nacional extraordinaria, para modificar el objeto social, los propósitos del colegio y el patrimonio.

Fuente: CIPM

PRONUNCIAMIENTO DE PEMEX ANTE LA REVISIÓN DE LA CALIFICACIÓN CREDITICIA POR MOODY'S

La calificación anunciada por Moody's es similar a la calificación otorgada por las otras agencias calificadoras internacionales (Standard & Poor's y Fitch) la cual se mantiene sin cambios desde 2013 a pesar de que éstas, ante las condiciones adversas

del contexto internacional con la caída de los precios del petróleo, han bajado la calificación de otras grandes empresas petroleras.

En respuesta a la situación del entorno mundial, PEMEX inició desde el año pasado

un amplio proceso de análisis y ejecución de opciones a fin de mejorar su salud financiera. Entre estas medidas, destaca la reducción de su presupuesto para 2015, la desinversión de activos no estratégicos, y la búsqueda de asociaciones estratégicas para impulsar tanto proyectos existentes como nuevos en todas las áreas de la cadena productiva en exploración, producción y transformación industrial, aprovechando las ventajas de la Reforma Energética.

Fuente: Comunicado PEMEX

RECIBE PEMEX PREMIO A LA MEJOR PETROLERA ESTATAL DEL AÑO

The Oil & Gas Council, la principal y más influyente red de ejecutivos de petróleo y gas en el mundo, otorgó en Londres, Inglaterra, el premio como la mejor petrolera estatal del año a Petróleos Mexicanos.

Para este premio estuvieron nominadas las empresas ENOC (Emiratos Árabes), Saudi Aramco (Arabia Saudita) y Statoil (Noruega).

En representación de PEMEX, el director corporativo de Alianzas y Nuevos Negocios,

José Manuel Carrera, señaló que la empresa ha emprendido una profunda transformación para cumplir con el objetivo marcado por la Reforma Energética de maximizar los recursos y lograr la creación de valor económico, con sentido social y responsabilidad ambiental.

En el evento, el Consejo se solidarizó con las víctimas de los actos ocurridos en Beirut y París.

Fuente: Comunicado PEMEX



Artículos Técnicos

CÁLCULO DE ESFUERZO HORIZONTAL MÍNIMO EN YACIMIENTOS EN AGUAS PROFUNDAS DEL GOLFO DE MÉXICO

Autores:

David Manzano Angeles / Verónica Sol Zúñiga

PEMEX Exploración y Producción, Gerencia del Proyecto de Desarrollo Lakach, Av. Paseo del Mar No. 4, Ciudad del Carmen, Campeche, México.

Resumen (Abstract)

En este artículo se presenta la metodología empleada para calcular la magnitud del esfuerzo horizontal mínimo (Sh_{min}) en el yacimiento del campo Lakach. Esta metodología para la determinación del esfuerzo horizontal mínimo en las arenas del Mioceno Inferior del campo Lakach se basó en la interpretación y consolidación de dos fuentes de información; (1) Aplicación de la ecuación propuesta por Anderson et al., (1973) para el cálculo del valor de Sh_{min} , a partir de resultados en pruebas triaxiales en núcleos, registros de densidad, sínicos compresional y cizalla. Y (2) determinación del valor del Sh_{min} a partir de datos obtenidos durante el proceso de mini-fracturamiento hidráulico con pruebas de goteo (prueba Leak-off) y la correcta aplicación de las técnicas de análisis de la función G, la raíz cuadrada del tiempo (\sqrt{t}) con sus respectivas derivadas. La igualación de los dos valores permitió corregir el valor de Sh_{min} obtenido con ecuación de Anderson et al., (1973) y el factor de corrección resultante es igual al valor del coeficiente de Biot.

La estimación del esfuerzo horizontal mínimo en 5 pozos del campo Lakach permitió calcular el esfuerzo horizontal mínimo promedio del yacimiento y el coeficiente de Biot en el yacimiento.

Palabras clave (Key words)

Esfuerzo Mínimo Aguas Profundas.

1. Introducción

En este trabajo se presentan 5 ejemplos que muestran los resultados del cálculo de la presión de cierre utilizando el análisis de la derivada de la función-G y se corroboran con los resultados obtenidos con el análisis de la derivada de la raíz cuadrada del tiempo \sqrt{t} . También se muestran los resultados de cálculos del Sh_{min} con la ecuación propuesta por Anderson et al. (1973). Cabe aclarar que la relación de Poisson fue determinada con los registros sínicos y corregida a condiciones estáticas con datos de pruebas triaxiales. Una vez calculado el Sh_{min} con los dos métodos, se ajusta con los datos de la prueba de goteo. La igualación de los dos valores de Sh_{min} en los 5 pozos permitió corregir el valor de Sh_{min} obtenido con la ecuación de Anderson et al., (1973) y el factor de corrección resultante es igual al valor del coeficiente de Biot.

2. Técnicas de Diagnóstico para Pruebas de Goteo

El entendimiento de la relación entre la geometría de la fractura y los diferentes regímenes de flujo son de suma importancia en interpretación de pruebas de inyección (fall-off). Las técnicas para la interpretación de las pruebas de goteo más comunes son la de la derivada de la función-G y la derivada de la raíz cuadrada del tiempo.

2.1 Función-G

La función-G es una técnica introducida por Kenneth Nolte en 1979, la cual describe el comportamiento de declinación de la presión en la fractura y su análisis permite identificar la presión de cierre, los regímenes de flujo y el mecanismo de declinación de presión en la fractura. La forma de la derivada de la función-G en escala semilogarítmica exhibe una línea recta que parte del origen siempre y cuando la declinación de la presión (Leak-off) sea constante y la permeabilidad de la formación sea constante. En este tipo de curva la presión de cierre de la fractura se identifica por la separación de la derivada de la presión con respecto a la función-G ($G\partial p/\partial G$) de la línea recta que pasa por el origen.

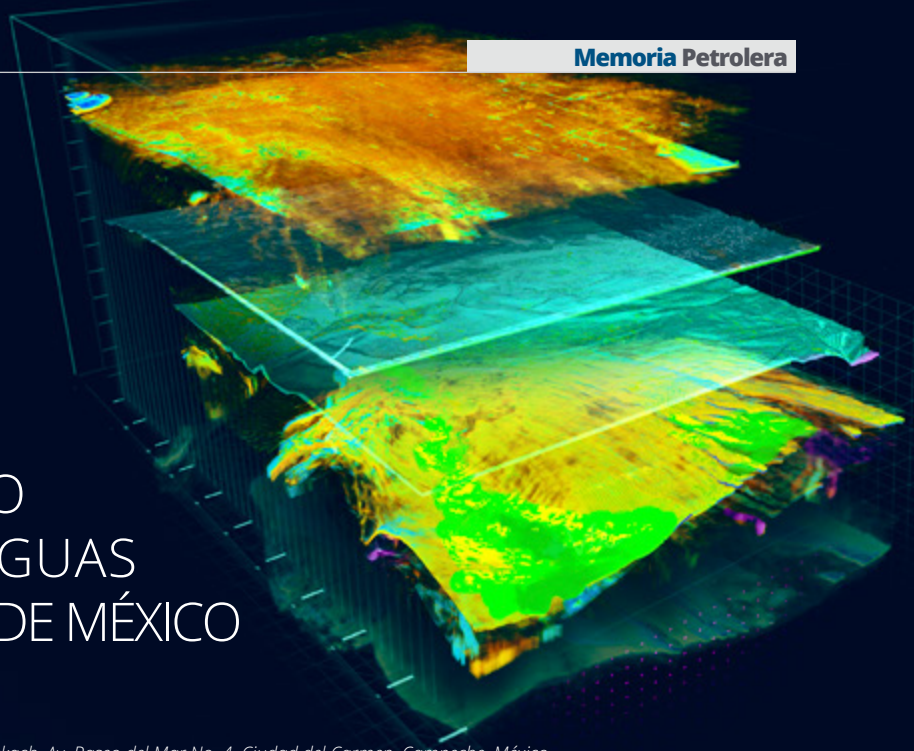
La función-G es una representación adimensional de tiempo que relaciona el tiempo de cierre con el tiempo de bombeo. La forma de la función-G utilizada en este estudio asume una formación con baja permeabilidad y alta eficiencia de flujo y se expresa mediante la siguiente ecuación.

$$1 \quad G(\Delta t_D) = \frac{4}{\pi} [g(\Delta t_D) - g_o]$$

En la ecuación (1) el tiempo adimensional se expresa mediante la siguiente expresión.

$$2 \quad \Delta t_D = \frac{t_c}{t_p}$$

Donde t_c es el tiempo de cierre y t_p es tiempo de bombeo.



La función $g(\Delta t_D)$ es una evaluación de la ecuación (2) asumiendo bajo filtrado de líquido mientras el área de la cara de la fractura varía linealmente con el tiempo.

$$3 \quad g(\Delta t_D) = \frac{4}{3} [(1 - \Delta t_D)^{1.5} - \Delta t_D^{1.5}]$$

g_0 es la evaluación de la ecuación (3) al tiempo de cierre igual a cero.

2.2. Raíz Cuadrada del tiempo (\sqrt{t})

En el análisis la gráfica de la presión contra la raíz cuadrada del tiempo deberá seguir una tendencia recta durante el período de cierre de la fractura. Barree et al., (2007) señalan que el punto de inflexión en la curva de P vs \sqrt{t} representa la presión de cierre. La gráfica de la primera derivada de la presión vs \sqrt{t} en el punto donde la amplitud de la derivada es máxima, es la mejor forma de determinar ese punto de inflexión. Las derivadas se expresan de la siguiente forma:

Primera derivada:

$$4 \quad \frac{\partial P}{\partial \sqrt{t}}$$

Derivada semilogarítmica:

$$5 \quad \sqrt{t} \frac{\partial P}{\partial \sqrt{t}}$$

3 Cálculo del Esfuerzo Horizontal Mínimo con Registros Geofísicos

El método más confiable y aceptado para estimar el esfuerzo mínimo horizontal a partir de datos de campo está basado en el fracturamiento hidráulico de la roca y registro de la presión de cierre. Sin embargo, estos datos son puntuales y limitados y para la generación de modelos geomecánicos 1D y 3D se requiere de una descripción completa del estado de esfuerzos dentro y fuera del yacimiento. Para ello, Anderson et al. (1973) desarrollaron una expresión (Ecuación 6) que permite calcular el esfuerzo horizontal mínimo a partir de los registros de densidad y sónico compresional y cizalla.

$$6 \quad Sh_{min} = \frac{\nu}{1 - \nu} (S_v - \alpha_v Pp) + \alpha_n Pp + S_{tec}$$

En donde S_v es el esfuerzo de sobrecarga, Pp es la presión de poro, ν es la relación de Poisson, α es el coeficiente de Biot y los subíndices ν y h significan vertical y horizontal, S_{tec} es el esfuerzo tectónico. Lopez et al., (2014) indica que el esfuerzo tectónico en formaciones relajadas puedes ser depreciado.

La siguiente expresión se usa para el cálculo del S_v .

$$7 \quad S_v = \rho_w g Z_w + \rho_b g (z - z_w)$$

Donde ρ_w es la densidad del agua de mar, g es la gravedad, z es la profundidad de interés, z_w es la columna de agua y ρ_b es la densidad de la roca obtenido con el registro de densidad.

La relación de Poisson se calcula a partir de los registros sónico compresional y cizalla utilizando la ecuación (8). Posteriormente se corrige de condiciones dinámicas a estáticas, estas últimas se consideran más representativas de las condiciones reales de la formación.

$$8 \quad \nu = \frac{0.5(\Delta t_s / \Delta t_c)^2 - 1}{(\Delta t_s / \Delta t_c)^2}$$

Donde Δt_s es el tiempo de transito del sónico de cizalla (μ s/pie) y Δt_c es el tiempo de transito del sónico compresional (μ s/pie).

Uno de los métodos más usados en la industria petrolera para el cálculo de la presión de poro es el método de Eaton (1975). La ecuación de Eaton relaciona la presión de poro con la desviación entre los valores observados y los de la tendencia normal. Las ecuaciones (9) y (10) presentan la ecuación de Eaton para el cálculo de la presión de poro como función del tiempo de tránsito y la resistividad del fluido.

$$9 \quad Pp = S_v - (S_v - P_n) \left(\frac{\Delta t_n}{\Delta t_o} \right)^\omega$$

$$10 \quad Pp = S_v - (S_v - P_n) \left(\frac{R_o}{R_n} \right)^\omega$$

Donde S_v es el esfuerzo de sobrecarga, P_n es la presión normal de la formación, Δt_n es el tiempo de transito normal y Δt_o es el tiempo de transito observado, R es la resistividad y ω es el coeficiente de la cuenca en estudio.

En este estudio se empleó la ecuación 10 para el cálculo de la presión de poro en zonas someras donde solo se dispone de registros resistivos, el exponente ω estimado fue de 1.2. Para las zonas donde se tienen registros sínicos se utilizó la ecuación 9, el exponente ω estimado fue de 3. Los resultados fueron calibrados con la información de pruebas presión-producción.

Resultados

El esfuerzo horizontal mínimo de la formación Mioceno Inferior del campo Lakach fue determinado a partir de la interpretación de 5 pruebas de goteo desarrolladas en 5 pozos perforados en el campo, las pruebas fueron analizadas mediante las técnicas de análisis de la función G y la raíz cuadrada del tiempo. Las Figuras 1 a 4 presentan las graficas de diagnóstico de 2 pozos.

La profundidad de las pruebas y la presión de cierre resultante de la interpretación las pruebas de goteo mediante los métodos de la derivada se resumen en la Tabla 1.

Por otro lado la aplicación de la metodología para el cálculo del esfuerzo horizontal mínimo utilizando registros geofísicos se aplicó a un pozo del campo, como resultando se obtuvo un registro continuo de Sh_{min} que va desde el fondo marino hasta la base de la formación productora y se ejemplifica en la Figura 5.

El valor de α_v que permite ajustar el esfuerzo horizontal mínimo obtenido a partir de registros geofísicos con los datos de la interpretación de pruebas de goteo es de 0.8.

La Figura 6 presenta el gradiente de Sh_{min} y como se puede observar varía de 2.46 a 2.9 psi/m. Se estima que valor de esfuerzo horizontal mínimo a la profundidad media del yacimiento sea de 6367 psi.

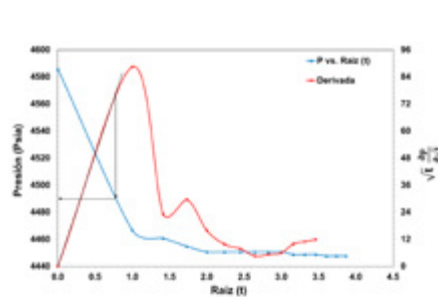


Figura 1. Raíz cuadrada del tiempo vs. Presión de cierre de la prueba de goteo en el pozo Lakach-32 a la profundidad de 2343 m

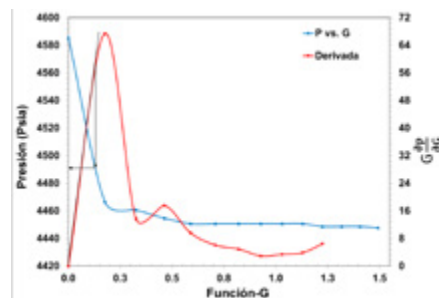


Figura 2. Función G vs. Presión de cierre de la prueba de goteo en el pozo Lakach-32 a la profundidad de 2343 m.

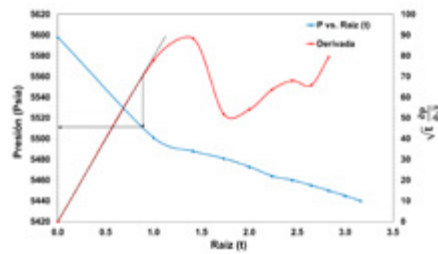


Figura 3. Función G vs. Presión de cierre de la prueba de goteo en el pozo Lakach-2DL a la profundidad de 2742 m

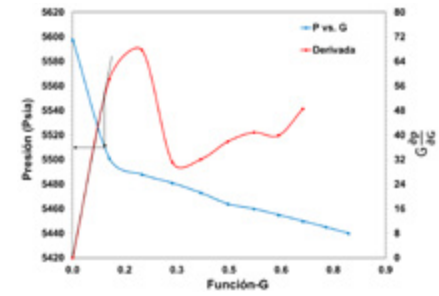


Figura 4. Función G vs. Presión de cierre de la prueba de goteo en el pozo Lakach-2DL a la profundidad de 2742 m

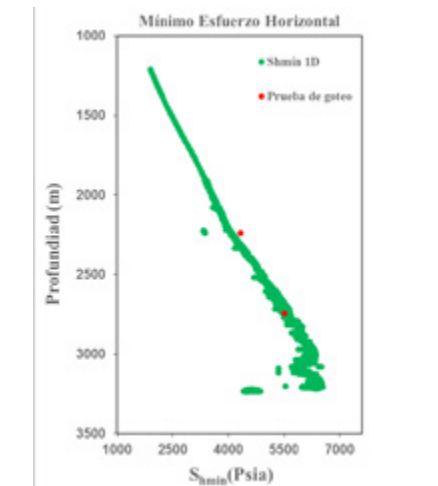


Figura 5. Esfuerzo horizontal mínimo calculado por la ecuación de Anderson y ajustado con datos de la prueba de goteo del pozo Lakach-2DL

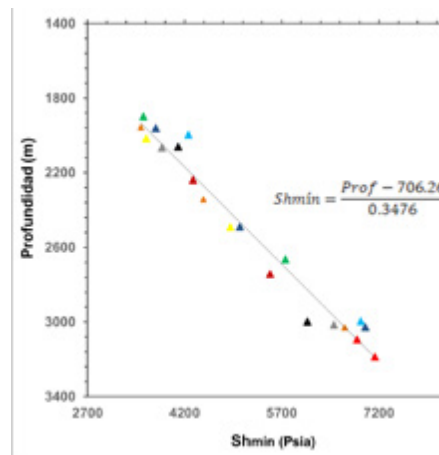


Figura 6. Gráfica del gradiente del Sh_{min}

Pozos Lakach	Profundidad m	Sh _{min} psia
1	1899 3500	3566 8604
2	2060	4100
32	2343	4492
2DL	2239 2742	2334 5512
21	2996	6920

Tabla 1. Profundidad de las pruebas de goteo en pozos del campo Lakach y presión de cierre obtenidas por el método de la Función G

Referencias (References)

- Anderson, R. A., Ingram, D. S., y Zanier, A. M., 1973, Determining Fracture Gradients from Well Logs, *Journal of Petroleum Technology*, p. 1259-1268.
- Barree, R. D., Barree, V. L., & Craig, D. P., 2007, *Holistic Fracture Diagnostics*, Society of Petroleum Engineers, Richardson, Texas.
- Eaton, B. A., 1975, *The Equation for Geopressure Prediction from Well Logs*, Society of Petroleum Engineers of AIME (1975) paper SPE 5544
- Nolte, K. G., 1979, *Determination of fracture parameters from Fracturing Pressure Decline*, Society of Petroleum Engineers, Las Vegas, NV.
- Lopez, B., Yu, G., Aguilera, R., & Settari, A., 2014, *Calibration of Well Logs with Mini-Frac Data for Estimating the Minimum Horizontal Stress in the Tight Gas Formation of the Western Canada Sedimentary Basin: A case of Study*, Society of Petroleum Engineers, Woodlands, TX.

Agradecimientos (Acknowledgments)

- PEMEX Exploración y Producción
- Gerencia del Proyecto de Desarrollo Lakach
- Grupo de Diseño e Ingeniería de Proyectos de Desarrollo Lakach
- Dr. Roberto Aguilera y al equipo GFREE en la Universidad de Calgary

Nomenclatura

- g Función perdida volumen, adimensional
- G Función G, adimensional
- P Presión, psia
- P_n Presión normal de formación
- P_p Presión de poro
- R Resistividad
- Sh_{min} Esfuerzo horizontal mínimo,
- S_{tec} Esfuerzo tectónico
- S_v Esfuerzo de sobrecarga
- t Tiempo
- z Profundidad de interés
- Z_w Columna de agua

Simbolos griegos

- Δ Diferencia, adimensional
- ν Relación de Poisson
- α Coeficiente de Biot
- ρ_b Densidad de la roca
- ρ_w Densidad del agua de mar,
- Δt_c Tiempo del tránsito sónico, $\mu s/pie$
- Δt_n Tiempo de tránsito normal
- Δt_o Tiempo de tránsito observado
- Δt_s Tiempo de transito del sónico compresional, $\mu s/pie$

Subíndices

- c Cierre
- D Adimensional
- h Horizontal
- o Fin de la inyección
- p Bombeo
- v Vertical
- w Coeficiente de la cuenca de estudio

Entorno Nacional

FIRMAN PEMEX Y CENAGAS CONTRATO DE TRANSFERENCIA DE LOS ACTIVOS DEL SISTEMA NACIONAL DE GASODUCTOS

Petróleos Mexicanos y el Centro Nacional de Control del Gas Natural (Cenagas) firmaron un convenio marco y el contrato de transferencia de los activos que conforman los sistemas Nacional de Gasoductos y Naco-Hermosillo.

Ante la presencia del director general de Petróleos Mexicanos, Emilio Lozoya, suscribieron el acuerdo el director general de PEMEX Transformación Industrial, Alejandro Martínez Sibaja, y el director general del Cenagas, David Madero.

Lozoya indicó que, juntos, PEMEX y Cenagas, lograrán la transferencia de activos para lograr los mayores beneficios en nuestro país. De esta forma, reiteró, que hito tras hito el gobierno del presidente Peña Nieto va materializando la Reforma Energética.

Con la firma de este convenio, PEMEX refrenda su compromiso de cumplir eficazmente con los principios de la Reforma Energética, al transferir al Cenagas alrededor de nueve mil kilómetros de ductos, con una capacidad de más de cinco mil millones de pies cúbicos diarios (MMpcd) de gas natural al Cenagas.

Cenagas, como gestor independiente, garantizará condiciones efectivas y equitativas de competencia en el mercado que transporta y almacena la mayor proporción de gas natural del país e impulsará la participación de terceros.

David Madero señaló que la transferencia de activos al Cenagas es un claro ejemplo de la transformación del

sector energético a partir de la Reforma impulsada por el Gobierno de la República y agradeció el interés genuino del titular de PEMEX para que en conjunto se cumplan con los preceptos de dicha reforma. Asimismo, reiteró el apoyo de Cenagas para colaborar juntos e impulsar el éxito de Petróleos Mexicanos.

A su vez, Martínez Sibaja señaló que la competencia, rentabilidad, la generación de valor y participación de empresas privadas son fundamentales en la implementación de la Reforma Energética. El convenio, precisó, establece condiciones de competencia reales que impulsarán la participación pública y privada en el transporte y almacenamiento de gas natural, logrando así conjuntamente formar parte de un motor de desarrollo del país.

En PEMEX estamos listos para competir y participar en un mercado energético que demanda mayor eficiencia y productividad, aseveró.

El Sistema Nacional de Gasoductos cuenta con 87 ductos y alcanza una longitud de casi de 9 mil kilómetros, con capacidad de transporte mayor a 5 mil MMpcd. En específico, el Sistema Naco-Hermosillo cuenta con más de 300 kilómetros de longitud, con una capacidad de transporte de 90 MMpcd.

De esta manera Petróleos Mexicanos con la firma de dichos convenios da cumplimiento al decreto por el que se reforman y se adicionan diversas disposiciones de la Constitución en materia de energía, ya que dejará de participar como actor relevante en el mercado del gas natural como transportista.

Fuente: Comunicado PEMEX



SIGUE INFLACIÓN A LA BAJA, MÍNIMO HISTÓRICO EN 2.27% A TASA ANUAL

En la primera quincena de noviembre, el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) en el país presentó un crecimiento de 0.52 por ciento y con ello una tasa de inflación anual de 2.27 por ciento, informó el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

En su reporte, destaca que esos datos representan un descenso, luego del 0.74 por ciento quincenal y 4.16 por ciento anual registrados en igual periodo de 2014.

El organismo detalla que el índice de precios subyacente no registró variación quincenal, con lo que se ubica en 2.35 por ciento de forma anual.

Dentro del subgrupo de mercancías y servicios subyacente, "los precios de las mercancías se elevaron 0.12%, mientras que el índice de precios de los servicios retrocedió 0.10 por ciento", detalló el INEGI.

Fuente: www.zocalo.com.mx

MÉXICO RECIBIRÁ 6,400 MDD POR COBERTURA PETROLERA: HACIENDA

El gobierno de México recibirá en los primeros días de diciembre próximo ingresos por 6,400 millones de dólares (alrededor de 104,000 millones de pesos) derivados de la cobertura petrolera de 2015 ante la caída en el precio del crudo, informó el titular de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), Luis Videgaray Caso.

Para 2016, refirió Videgaray, se volvieron a cubrir los ingresos petroleros, al contratar una cobertura de 49 dólares por barril, que está por arriba de la cotización actual del crudo mexicano, colocada en niveles de 33 dólares.

De acuerdo con los datos recopilados de Bloomberg indicaron que las coberturas petroleras utilizadas por México para garantizar el precio del crudo para este año en un mínimo de 76.40 dólares por barril le reditarán a las arcas del país al menos 6,000 millones de dólares, una ganancia récord de los instrumentos financieros empleados para garantizar precios mínimos del petróleo.

Fuente: www.cnnexpansion.com

PARTICIPÓ PEMEX EN ADIPEC 2015, UNA DE LAS EXPOSICIONES MÁS IMPORTANTES DE PETRÓLEO Y GAS EN EL MUNDO

Petróleos Mexicanos participó en la expo "Abu Dhabi International Petroleum Exhibition and Conference" (ADIPEC), considerado entre los eventos más importantes de petróleo y gas en el mundo y el más grande en su clase en el medio oriente, al convocar a estudiantes, ingenieros y expertos del sector energético del orbe.

El evento permitió identificar nuevas oportunidades de mercado, conocer las tendencias y entablar relaciones con proveedores, clientes y otras empresas multinacionales, pues se comparte lo más actual en tecnología y lo más reciente en materia de investigación.

El presidente de PEMEX Procurement International Inc. (PPI), David Rodríguez, fue orador en la conferencia titulada "Petróleo y Gas Offshore en el Golfo de México", el día de ayer.

La expo se realizó los días 10 y 11 de noviembre de este año en el Abu Dhabi National Exhibition Centre (ADNEC), donde PEMEX instaló un stand en el pabellón de ProMéxico. La presencia de nuestra empresa en uno de los eventos internacionales más importantes en materia de petróleo muestra el liderazgo y la relevancia de la marca PEMEX en un esquema mundial.

Fuente: Comunicado PEMEX



Paréntesis Contemporáneo

CONOCE MÁS DE LA F1

Conoce los detalles y pormenores que marcan la pauta en el desarrollo de una carrera y el desempeño de los monoplazas más veloces en la F1.

LLANTAS



DURO

Es el más duradero, pero también el que más tarda en calentarse y se usa en pista de alto desgaste.



MEDIO

El más requerido pues combina resistencia con agarre sin ceder tanto tiempo respecto a compuestos más suaves.



SUAVE

De alto agarre pero no tanta resistencia, ideal para estrategias de dos o más paradas, pues además toma temperatura con facilidad.



SÚPER SUAVE

El de más agarre, pero muy fácil de desgastar, ideal para situaciones de calificación y para trazados callejeros, pero dura pocas vueltas.



INTERMEDIA

Usado cuando las condiciones de pista son resbalosas, con poca lluvia el pavimento mojado, pero secándose.



LLUVIA

Para lluvia en serio, uno solo desplaza más agua que los cuatro de un auto normal juntos, pues su diseño evita el acoplamiento en gran medida.

CASCO

- Hechos de fibra de carbono por fuera y de acojinamiento con protección antifuego de nomex por dentro
- Los modelos profesionales cuestan hasta 2,000 dólares

1.2-2kg PESO

85 DECIBELES LO QUE ADMITE EN RUIDO

35 TONELADAS DE PESO RESISTEN SIN DEFORMARSE

500°

10 LITROS DE AIRE POR SEGUNDO PASAN POR SUS VENTILAS

GRADOS DE FUEGO DIRECTO ES LO QUE RESISTEN POR 30 SEGUNDOS

1953 AÑO EN QUE SE HIZO OBLIGATORIO

CARRERA

2h TIEMPO MÁXIMO DE UN GRAN PREMIO

300km DISTANCIA MÍNIMA DE UN GP, LA EXCEPCIÓN ES MÓNACO, LA DISTANCIA SE REDUCE A 260 KM

800kph VELOCIDAD EN FOSOS, EN MÓNACO ES MENOR

PUNTUACIÓN F1

DEL PRIMERO AL DÉCIMO SEGÚN ESTA ESCALA: 25-18-15-12-10-8-6-4-2-1

BANDERAS



Bandera de Cuadros

Sesión concluida; se muestra primero al ganador de la carrera y luego a sus perseguidores.



Bandera Azul

A punto de ser rebasado por un auto más veloz, ceder el paso.



Bandera Verde

Pista limpia al frente, proceder a velocidad de carrera.



Bandera Roja

Sesión suspendida; ir a los fosos y detenerse.



Bandera Amarilla

Peligro adelante, reducir velocidad, prohibido rebasar; si es doble significa peligro mayor.



Bandera a Rayas

Superficie resbalosa o sucia.



Bandera Negra

Regresar a los fosos e ir con el director de carrera.



Bandera de Penalización

Comportamiento antideportivo, aviso de posible descalificación.

TRAJE DE PILOTO

Traje (nomex), ropa interior, guantes y zapatos son antiflama

800° GRADOS CENTÍGRADOS RESISTE POR HASTA 30 SEGUNDOS

1964 AÑO EN QUE DUPONT® DESARROLLÓ EL NOMEX

\$800-\$3000 DÓLARES EL COSTO DE UN NOMEX

800gr - 2kg ES LO QUE PESA EL TRAJE



EL AUTO

17s

TARDA EN ACELERAR UN F1 DE 0-100 KPH

702kg

PESA EL AUTO INCLUYENDO COMBUSTIBLE

8

VELOCIDADES TIENE LA CAJA SEMI AUTOMÁTICA

4.5m

DE LARGO



100kg

CAPACIDAD DEL TANQUE DE COMBUSTIBLE

15,000

REVOLUCIONES POR MINUTO (RPM) ALCANZA EL MOTOR

32m

DISTANCIA QUE REQUIERE UN F1 PARA FRENAR DE 100 A 0 KPH

370kph

VELOCIDAD TOPE

180cm

DE ANCHO

95cm

DE ALTO

TURBOCOMPRESOR

MOTOR

ICE (Motor de Combustión Interna) V6 turbocargado de 1.6 lts

BATERÍA

Pesa 20 kg, guarda la energía generada por dos sistemas

MGU-K

Recuperador de energía cinética (Motor Generator Unit -K por Kinetic en inglés).

MGU-H

Recuperador de energía de calor (H por Heat en inglés).



750 HP

Caballos de fuerza genera un motor de Fórmula 1

160HP

caballos de fuerza adicionales de regeneración de energía

GLOSARIO



Parada

Detención en los fosos para recarga de combustible, cambio de llantas o similares

Fosos

Lugar asignado a cada equipo para conservar sus autos y trabajar en ellos (también pits o boxes)



Auto de Seguridad

Los pilotos deben formarse detrás en el orden en el que se encuentran colocados en la competencia

DRS

Sistema de apertura del alerón trasero para minimizar el arrastre y ayudar en la velocidad tope y los rebases (Drag Reduction System o Sistema de Reducción de Arrastre)

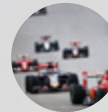
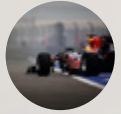


Paddock

Zona de atrás de los fosos, donde los equipos estacionan sus transportes

Carril Rápido

El usado para entrar y salir de los fosos



Auto de Seguridad Virtual

Los pilotos deben mantener un ritmo continuo respecto a sus rivales basados en un tiempo de referencia ("Delta") que indica el director de carrera

Paletas

Piezas de metal en el volante usadas para cambiar las velocidades



PP Posición de privilegio, o sea, el mejor tiempo en la sesión de calificación.

VR Vuelta Rápida, o sea la más veloz impuesta en carrera.

Lapear Anglicismo usado para indicar que se puso a alguien una vuelta (lap) atrás.

Triple corona Obtener la PP, la VR y el triunfo en una misma carrera

Grand Slam Obtener la PP, la VR y el triunfo, pero liderando todas las vueltas en una misma carrera.

Velocidad tope Máxima velocidad alcanzada en un circuito.

Aerodinámica Ciencia de hacer que el perfil del auto penetre el aire con la mayor fluidez posible para incrementar la velocidad máxima.

Agarre y Arrastre Se determinan por la inclinación (resistencia) de los alerones frente a la dirección en que se viaja. A mayor inclinación (como en Mónaco) mayor agarre en la curva, pero a menor inclinación, menor arrastre en las rectas como en Monza.

Fuerza G Medida de aceleración (llamada fuerza gravitacional) que equivale a acelerar o desacelerar 35 kph en 1 segundo.

Las Fuerza G son de dos tipos:

Laterales Al cambiar de dirección (curvar); a mayor velocidad mayor la carga en fuerzas G sufrida; en la curva de triple ápice de Istanbul Park se alcanzaban entre 5.5 y 6 fuerzas G, máximo registrado en la F1.

Longitudinales Al frenar; por ejemplo, si un auto va de 105 a 0 kph en 1 segundo, el piloto aguanta una carga de 3 fuerzas G.

Fuente: FASTmag -octubre 2015



Energía Global

OPTIMIZACIÓN DE LA LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS LP, CASO DE ÉXITO EN PEMEX GAS Y PETROQUÍMICA BÁSICA

(SEGUNDA PARTE)

En la edición pasada de esta revista Memoria Petrolera, presentamos la primera parte del tema **Optimización de la logística de distribución de gas LP, caso de éxito en PEMEX Gas y Petroquímica Básica**. A continuación se muestra la segunda parte.

Solución implementada

La Comisión Reguladora de Energía aprobó la metodología de cálculo de precios de gas LP propuesta por PGPB denominada "Precios por Población", mediante la Resolución RES/284/2014 emitida en el Diario Oficial de la Federación, para su aplicación a partir del mes de julio de 2014. Esta metodología además de eliminar arbitrajes de precios y sobre márgenes, permite a PGPB realizar por primera vez la asignación Logística de gas LP mediante un modelo de optimización con base en la metodología de programación lineal.

Por un lado, se tienen las 30 terminales de distribución de gas LP, TDGLP_i donde $i = \{1, 2, 3, \dots, 30\}$ y las 450 poblaciones a las que pertenecen los 988 distribuidores que cuentan con una planta de distribución PD_j donde $j = \{1, 2, 3, \dots, 450\}$.

Cada TDGLP_i cuenta con una capacidad de carga, es decir, la capacidad de despacho de acuerdo al número de llenadoras con las que cuenta.

Cada PD_j tiene una demanda a satisfacer, la cual corresponde a la suma de las demandas de los distribuidores que están localizados en la población.

Asimismo, se cuenta con una tarifa de transporte vía terrestre por auto tanque desde TDGLP_i a cada una de las PD_j, es decir, desde la terminal de distribución a la población del distribuidor.

El problema está enfocado en encontrar el volumen de gas LP de la terminal de distribución de gas LP "i" a la población "j" a la cual pertenece el distribuidor "m", medido en miles de barriles diarios (Mbd) minimizando los costos de transporte desde las terminales de distribución a las poblaciones en donde se encuentran las plantas de los distribuidores, sujeto a que por terminal de distribución no se supere la capacidad de despacho con la cuenta y la demanda de las poblaciones (conformada por las demandas de los distribuidores que se encuentran localizados ahí) sea satisfecha.

Por ende, la formulación del modelo de optimización con programación lineal es el siguiente:

Función Objetivo:

$$\text{Minimizar: } Z = \sum_j \sum_i C_j^i x_j^i$$

Variables de decisión:

x_j^i = Volumen de gas LP de la terminal de distribución de gas LP "i" a la población "j" a la cual pertenece el distribuidor "m", medido en miles de barriles diarios (Mbd)

C_j^i = Tarifa de transporte terrestre por auto tanque desde la terminal de distribución de gas LP "i" a la población "j" a la cual pertenece el distribuidor "m" expresado en pesos/barril.

$i = \{i=1 \text{ hasta } 30 \mid \text{Terminales de distribución de gas LP}\}$

$j = \{j=1 \text{ hasta } 629 \mid \text{Poblaciones en las que están localizados los distribuidores}\}$

Restricciones:

$$\sum_j x_j^i \leq \text{Cap}_{\text{TDGLP}_i}$$

$$\sum_i x_j^i = \text{Dem}_{\text{PD}_j}$$

$$x_j^i \geq 0$$

Donde:

$\text{Cap}_{\text{TDGLP}_i}$ = Es la capacidad de despacho de la terminal de distribución TDGLP_i

Dem_{PD_j} = Es la demanda de la población PD_j, la cual se conforma por la suma de las demandas de los distribuidores "D" que pertenecen a la población "j", esto es, $\text{PD}_j = \sum (m \in j) D$

Con la aplicación de este modelo se espera tener los resultados siguientes:

Asignar el 100% del volumen que los distribuidores deben retirar a la terminal de distribución de gas LP más barata, hasta donde las condiciones operativas de capacidad de despacho lo permitan. La mayoría de las veces la terminal más barata es la más cercana, pues recordemos que la función objetivo en términos del flete de transporte y no necesariamente todas las casetas en las diferentes autopistas cuestan lo mismo.

Reducir el número de kilómetros recorridos (como consecuencia del punto anterior) ya que al estar asignado a la terminal de distribución de gas LP más cercana, los ciclos de transporte serán más cortos.

La asignación de volumen total que cada terminal de distribución de gas LP atenderá será menor o igual a su capacidad de despacho, lo cual garantiza la carga de



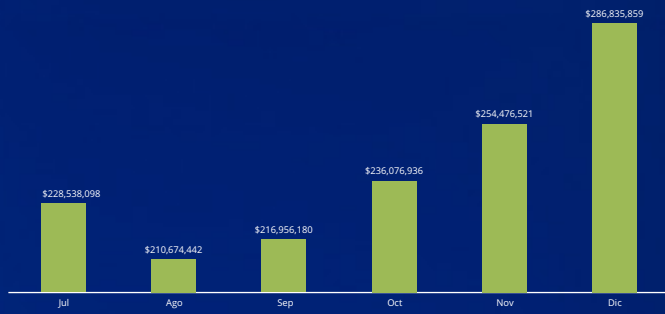


Gráfico 6. Función objetivo, costo de transporte mínimo Jul-Dic 2014. Pesos⁹.

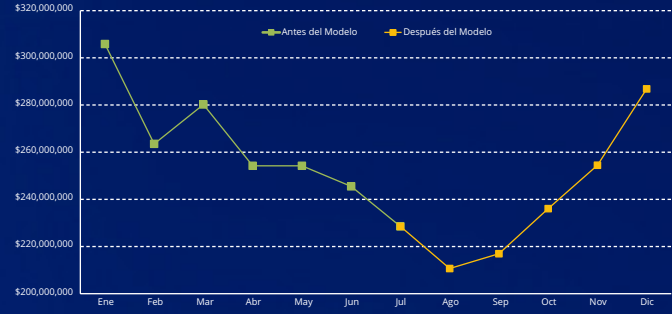


Gráfico 7. Costo de transporte mensual enero-diciembre 2014, (antes y después de la asignación óptima) Pesos¹⁰.

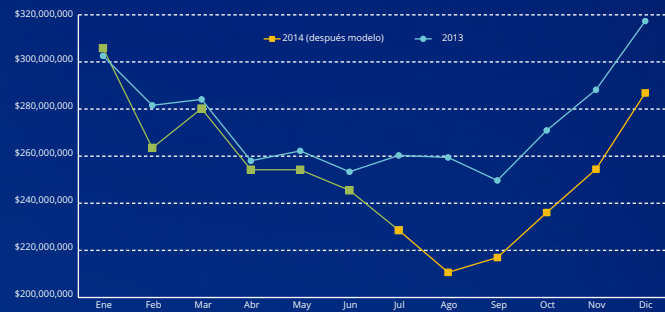


Gráfico 8. Costo de transporte mensual 2013 vs 2014. Pesos¹¹.

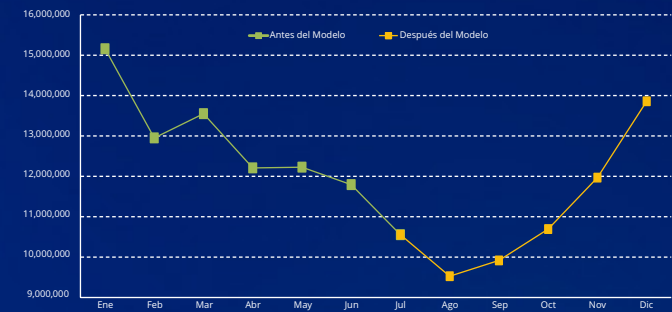


Gráfico 9. Kilómetros recorridos mensualmente enero-diciembre 2014, (antes y después de la asignación óptima)¹².

los auto tanques que la terminal puede despachar en el horario de atención de las terminales, evitando filas innecesarias y volviendo más eficiente la operación.

Reducir los riesgos y en tal sentido el número de accidentes en el sector, al hacer que los ciclos de transporte sean más cortos.

Tener mayor flexibilidad logística para reasignaciones de puntos de entrega, es decir, cuando por condiciones operativas es necesario cambiar el programa de retiro asignado a un distribuidor para que sea retirado en otra terminal, sin afectar la recuperación de costos y el margen comercial autorizado a los distribuidores.

Evitar la distorsión generada entre los distribuidores disminuyendo los arbitrajes de precios mediante la asignación del gas LP en los puntos de entrega óptimos. Es decir, el hecho de que la asignación sea óptima garantiza que el distribuidor podrá retirar su producto en la terminal de distribución

con el flete más barato y por ende, el comercializará en la zona correspondiente sin tener el incentivo de llevarlo a otra zona distinta pues ya no recupera sus costos.

La asignación sea con base en una herramienta robusta y de mejores prácticas como lo es la programación lineal.

Resultados obtenidos

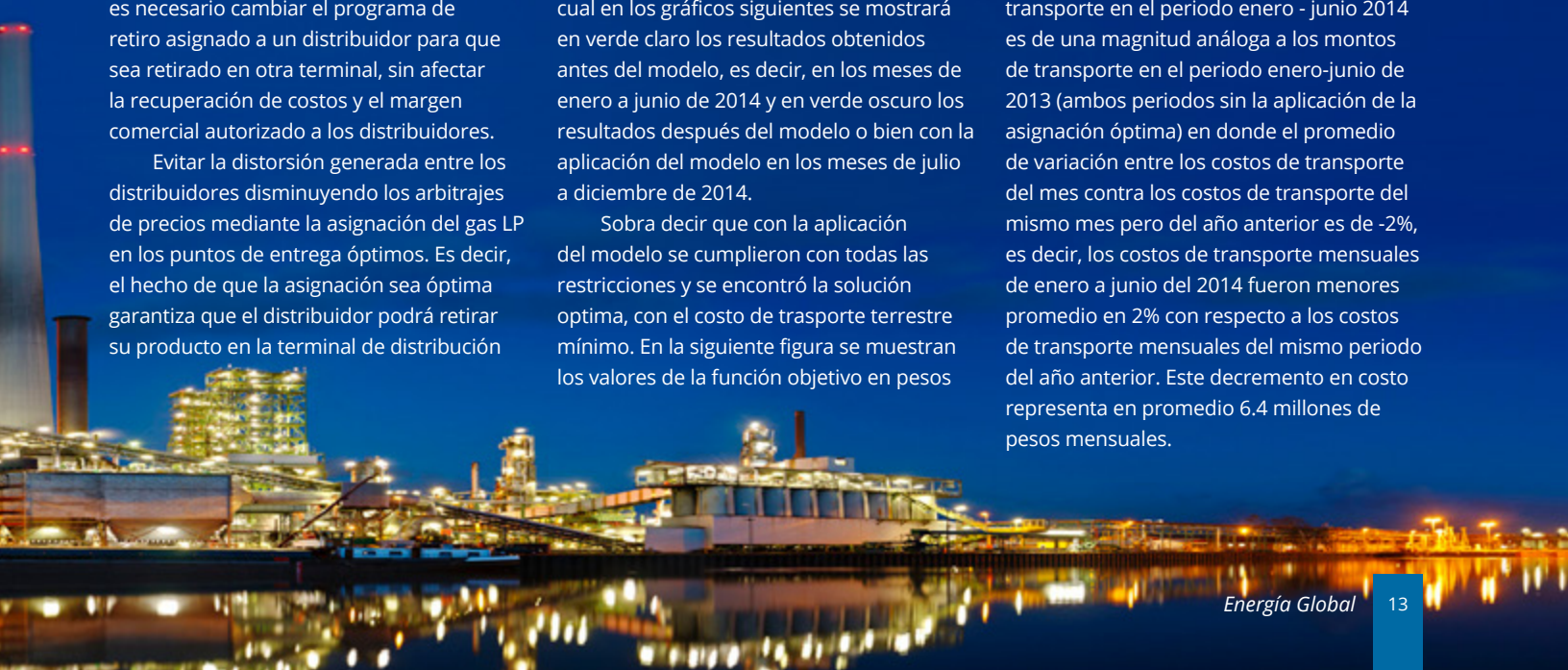
El modelo de asignación fue aplicado a partir del mes de julio de 2014, razón por la cual en los gráficos siguientes se mostrará en verde claro los resultados obtenidos antes del modelo, es decir, en los meses de enero a junio de 2014 y en verde oscuro los resultados después del modelo o bien con la aplicación del modelo en los meses de julio a diciembre de 2014.

Sobra decir que con la aplicación del modelo se cumplieron con todas las restricciones y se encontró la solución óptima, con el costo de transporte terrestre mínimo. En la siguiente figura se muestran los valores de la función objetivo en pesos

en los meses de julio a diciembre de 2014.

Para comparar la eficiencia de este costo mínimo se considera el monto de transporte mensual de todo el año 2014 (Gráfico 7), es decir, el costo de transporte antes de la aplicación de la asignación óptima y después de la asignación, para compararlo posteriormente mes a mes con el costo de transporte del año 2013 (Gráfico 8).

Se puede observar que el monto de transporte en el periodo enero - junio 2014 es de una magnitud análoga a los montos de transporte en el periodo enero-junio de 2013 (ambos periodos sin la aplicación de la asignación óptima) en donde el promedio de variación entre los costos de transporte del mes contra los costos de transporte del mismo mes pero del año anterior es de -2%, es decir, los costos de transporte mensuales de enero a junio del 2014 fueron menores promedio en 2% con respecto a los costos de transporte mensuales del mismo periodo del año anterior. Este decremento en costo representa en promedio 6.4 millones de pesos mensuales.



Sin embargo, el monto de transporte en el periodo julio-diciembre 2014 (periodo en el que se aplicó la asignación óptima) tuvo un promedio de variación de -13% contra los costos de transporte del año anterior (periodo sin la aplicación de la asignación óptima), es decir, los costos de transporte mensuales promedio de julio a diciembre del 2014 fueron menores en 13% con respecto a los costos de transporte mensuales del mismo periodo del año anterior.

En este caso el decremento en monto representa en promedio 35.4 millones de pesos mensuales. Si se analiza el número de kilómetros recorridos se obtiene (Gráfico 9).

Análogo a los montos de transporte, se puede observar que el número de kilómetros recorridos en el periodo enero-junio 2014 es de una magnitud análoga a los montos de transporte en el periodo enero-junio de 2013 (ambos periodos sin la aplicación de la asignación óptima) en donde el promedio de variación entre los costos de transporte del mes contra los costos de transporte del mismo mes pero del año anterior es de -4%, es decir, los kilómetros recorridos mensualmente de enero a junio del 2014 fueron menores en promedio en 4% con respecto a los kilómetros recorridos mensualmente en el mismo periodo del año anterior.

Este decremento en kilómetros representa en promedio 0.49 millones de kilómetros millones mensuales. Sin embargo, el número de kilómetros recorridos en el periodo julio-diciembre 2014 (periodo en el que se aplicó la asignación óptima) tuvo un promedio de variación de -17% contra el número de kilómetros mensuales recorridos en el año anterior (periodo sin la aplicación de la asignación óptima), es decir, el número de kilómetros mensuales recorridos promedio de julio a diciembre del 2014 fueron menores en 17% con respecto a los kilómetros mensuales recorrido en el mismo periodo del año anterior.

En este caso el decremento en kilómetros representa en promedio 2.1 millones de kilómetros mensuales.

Por ende, se estima que el beneficio de aplicar el modelo de asignación óptima es de 35.4 millones de pesos con un decremento en los kilómetros recorridos mensualmente del 17% equivalente a 2.1 millones de kilómetros mensuales.

Adicionalmente, con la aplicación de la metodología propuesta para el cálculo del precio de venta de primera mano (precios por población) al considerar el costo de transporte de origen-destino tal cual sea la asignación y no el máximo costo de transporte, se minimiza el sobre margen de

los distribuidores que estaban mas cercanos a la terminal de distribución.

El sobre margen que se tuvo en 2013 fue en promedio de 53.9 millones de pesos mensuales, mientras que en 2014, el sobre margen promedio en el periodo enero-junio (antes de la aplicación de la metodología de precio) fue de 52 millones de pesos al mes.

Con la aplicación de la metodología de precios por población a partir del mes de julio el sobre margen desapareció, toda vez que el costo de transporte para cada distribuidor reconoce la tarifa de transporte terrestre del origen-destino realmente incurrida sin importar si el destino al que pertenece el distribuidor este cercano o lejano a la terminal de distribución de gas LP.

Si no se hubiera aplicado esta metodología de precio, el sobre margen promedio mensual estimado para el periodo julio-diciembre de 2014 hubiera sido de 54.6 millones de pesos.

Por lo tanto, se estima un beneficio total de 90.0 millones de pesos mensuales por la aplicación de la asignación óptima al minimizar el transporte (35.4 millones de pesos mensuales) y la aplicación de la metodología de cálculo de precio de venta de primera mano (54.6 millones de pesos mensuales).

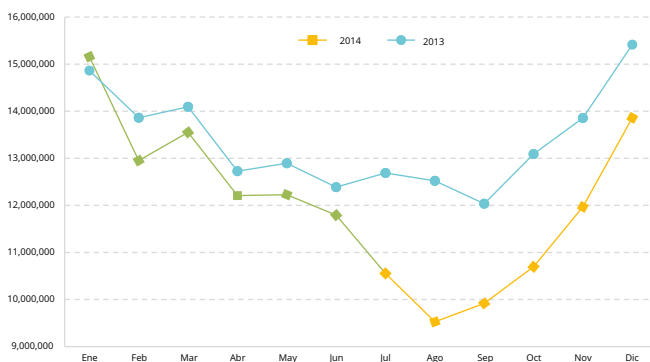


Gráfico 10. Kilómetros recorridos mensualmente 2013 vs 2014¹³.

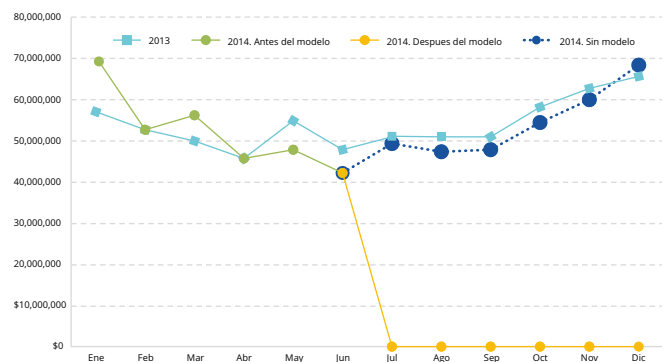


Gráfico 11. Sobre margen mensual 2013 vs 2014 (antes y después de la aplicación de la metodología de precio propuesta). Pesos¹⁴.

⁹ Fuente: Elaboración propia como resultado del modelo de optimización.

¹⁰ *Ibidem*. ¹¹ *Ibidem*. ¹² *Ibidem*. ¹³ *Ibidem*.

¹⁴ Fuente: Elaboración propia con información PEMEX y como resultado de la aplicación de la metodología de precio propuesta (precios por población) para el cálculo de precio de venta de primera mano.

Bibliografía

- Carlos Quinde Alejandro. Diseño de Cubo de Información que permita medir la Gestión Operativa del proceso del Gas licuado de Petróleo en la estación Salitral. Universidad Católica de Santiago Guayaquil, 2012.
- Francisco R. Calderón, Salvador E. Calderón. Gas Licuado. Documento de Trabajo No. 227. Fundación Rafael Preciado Hernández, A.C. Febrero de 2006.
- Gil García, Gregorio. Energías del siglo XXI: de las energías fósiles a las alternativas. España: Mundi- Prensa, 2008.

- Joan Carles Alayo, Francesc X. Barca. Historia del Gas. La tecnología del gas a través de su historia. Barcelona, España. 2011. Universidad Politécnica de Catalunya. Fundación Gas Natural Fenosa.
- Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. Administración de Operaciones. Procesos y cadena de suministro. Decima Edición. 2013. Pearson. Pearson Educación de México.

Colaboración:

Gerencia de Logística y Suministro de Gas LP. PGPB.

FIRMA PEMEX MEMORÁNDUM DE ENTENDIMIENTO CON DOMINION TECHNOLOGIES PARA COGENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Petróleos Mexicanos, a través de su filial PEMEX Cogeneración, firmó un memorando de entendimiento con la empresa Dominion Technologies para constituir una sociedad destinada a la ejecución conjunta de proyectos de cogeneración que surtirán energía eléctrica a diversas Estaciones de Regulación y Medición (ERMs) de gas natural.

El acuerdo permitirá aprovechar la energía que actualmente se disipa por los equipos tradicionales en el proceso de expansión del gas natural, al equipar 23 ERMs con sistemas de acondicionamiento,

turboexpansores y generadores.

En conjunto se tendrá una capacidad aproximada de 72 MW, con una eficiencia cercana al 95 por ciento. El desarrollo del proyecto detonará una inversión estimada de 172 millones de dólares y contribuirá a la reducción de emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera, aproximadamente en 600 mil toneladas de dióxido de carbono equivalentes por año.

La energía resultante de esta generación será primordialmente para consumo de las propias ERMs y los excedentes serán

colocados en el mercado eléctrico.

Asimismo, se crearán más de mil empleos temporales y se fortalecerán las cadenas productivas regionales.

De esta forma, Petróleos Mexicanos reafirma su compromiso en mitigar el cambio climático apoyando a la industria mexicana con acceso a energía eléctrica a precios más competitivos.

Este proyecto es producto de la Reforma Energética, alineándose al Plan Nacional de Desarrollo, y permitirá a la recién creada empresa productiva subsidiaria PEMEX Transformación Industrial generar importantes ahorros en sus centros productivos de trabajo, participando activamente en negocios sustentables con una importante generación de empleo y valor económico con sentido de responsabilidad social y ambiental.

Fuente: Comunicado PEMEX

REUNIÓN DE LA INICIATIVA CLIMÁTICA DE PETRÓLEO Y GAS

Petróleos Mexicanos participó en la reunión de la Iniciativa Climática de Petróleo y Gas (OGCI por sus siglas en inglés) cuyo propósito es impulsar acciones de combate al cambio climático que contribuyan a alcanzar los acuerdos de la COP 21.

El encuentro, que se efectuó hoy en la ciudad de París, reunió a 10 grandes petroleras mundiales, siendo PEMEX la única representante del continente americano y una de las compañías estatales que lo integran.

Esta iniciativa de responsabilidad ambiental es un esfuerzo voluntario liderado por los CEOs de las compañías miembro que abarca rubros fundamentales como la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, el incremento del uso del gas natural, el uso de nuevas tecnologías como el secuestro de carbón, la eficiencia energética y la propuesta de soluciones a largo plazo como el uso de biocombustibles.

En su intervención, el director general de PEMEX, Emilio Lozoya, resaltó que las acciones derivadas de este esfuerzo generan transparencia y refuerzan la rendición de cuentas. En Petróleos Mexicanos, aseveró, estamos comprometidos con el medio ambiente para lograr una operación más

eficiente y limpia que redituará en beneficios para la empresa y para México.

Enfatizó que PEMEX quiere ser parte de la solución de la problemática ambiental que enfrenta nuestro planeta, estableciendo alianzas con otras grandes empresas líderes del sector energético, iniciativas globales, gobiernos y la sociedad civil, que permitan incrementar la oferta energética, sin incrementar su huella de carbón.

Además de PEMEX, las otras empresas que toman parte en este compromiso son las británicas British Petroleum y BG, la anglo holandesa Shell, la francesa Total, la italiana ENI, Saudi Aramco de Arabia Saudita, la noruega Statoil, la española Repsol y Reliance de India. En su conjunto, las 10 empresas tienen una producción de casi 30 millones de barriles de petróleo crudo equivalente al día, que representa alrededor de 20 por ciento de la producción global de petróleo y gas.

Luego de afirmar que PEMEX se enfrenta al mayor reto de su historia al tener que competir en un mercado abierto, Lozoya apuntó que en las circunstancias actuales que vive el mundo, la competitividad incluye como parte esencial, la vertiente ambiental.

Mejorar la posición competitiva requerirá cada vez más un mejor desempeño en

materia de protección ambiental, puntualizó.

Al respecto, el titular de PEMEX hizo referencias a los principales logros obtenidos en materia de sustentabilidad y cuidado ambiental en la presente administración. Entre ellos, destacó el inicio de operaciones de la planta de cogeneración en el Complejo Procesador de Gas (CPG) de Nuevo PEMEX, en Tabasco, la cual ha permitido la reducción de cerca de casi un millón de toneladas al año de CO₂, incorporando equipos de alta tecnología de generación eléctrica.

Al respecto, observó, se creó la empresa productiva subsidiaria PEMEX Cogeneración con el propósito de incrementar la eficiencia y confiabilidad operacional de sus procesos productivos y aprovechar al máximo los beneficios económicos, energéticos y ambientales del nuevo mercado eléctrico derivado de la Reforma Energética.

Como resultado de la Reforma Energética propuesta por el presidente de la República y aprobada por el congreso del a Unión, apuntó, se reorganizó y fortaleció la función de protección ambiental al interior de PEMEX.

Por último, indicó que se consolidó la participación de PEMEX en diversas iniciativas globales para el combate al cambio climático, entre las que se incluyen la Global Methane Initiative, imate and Clean Air Coalition y Oil and Gas Climate Initiative del Foro Económico Mundial, entre otros.

Fuente: Comunicado PEMEX

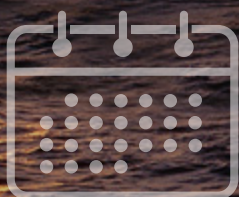


PUBLICACIÓN

Modelos Petroleros y su Impacto Económico

Autor: Isabel Bagnasco Sánchez

Análisis sobre los distintos modelos de la industria petrolera en México, Angola y Azerbaiyán, donde se revelan datos interesantes sobre la producción y el consumo de hidrocarburos. El estudio se concentra en la experiencia petrolera y define la historia de la actividad de cada uno de estos países: la diversificación regional, así como el nivel de desarrollo económico alcanzado por las tres naciones.



EVENTOS DEL SECTOR ENERGÉTICO

Diciembre 2015

Premios Oil & Gas 2015

8 de diciembre, Ciudad de México

Enero 2016

2016 Exploration and Production Winter Standards Meeting

18 de enero, Austin, Texas, Estados Unidos

Energy México Oil & Gas Power 2016 Expo & Congress

26 al 28 de enero, Ciudad de México

Febrero 2016

4th México Electric Power Summit

10 de febrero, Ciudad de México

6to Expo Energía Perú 2016

17 y 18 de febrero, Lima, Perú

Marzo 2016

Colombian Oil Gas Conference Offshore 2016

10 y 11 de marzo 2016 Barranquilla, Colombia

2do Foro Internacional Minería, Hidrocarburo, Energía e Industria

10 y 11 de marzo 2016 Rio de Janeiro, Brasil

CONTÁCTANOS

Dirección

Poniente 134, No. 411
Col. San Bartolo Atepehuacan
Deleg. Gustavo A. Madero.
México, D.F. C.P. 07730

Contacto

+52 (55) 5260 6537 / +52 (55) 5260 6848

cipm_sede@cipm.org.mx

Síguenos en Twitter

www.twitter.com/CIPM_AC



Visita nuestro sitio web
desde tu smartphone
usando este código QR

