

Rompiendo Paradigmas

en Sistemas de Protección Catódica
para Tanques Atmosféricos en
Petróleos Mexicanos
17

Lento
Crecimiento
Económico
y Problemas
Cambiarios,
Relacionados con la
Industria Petrolera
40

La
Inspección de
Ductos
en México Cada
Vez con Mayor
Relevancia
en la Industria
Energética
54

La Seguridad
Energética y
las Energías
Limpias
8



ANUNCIAN SEPARACIÓN VERTICAL DE LAS ACTIVIDADES DE
Generación, Transmisión, Distribución y Comercialización de CFE

Transportando todo en la Industria



- › Bandas Industriales
- › Mangueras y Conexiones Hidráulicas
- › Mangueras Industriales

www.contitech.us

OIL+GAS
EXPLORATION

ContiTech

EDITORIAL

Muchos esperaban que 2016 fuera un año lleno de noticias positivas, entre las cuales destacara el fin del declive de los precios del petróleo; sin embargo, sólo se quedó en buenos deseos, ya que la realidad sigue siendo preocupante.

Sin duda ha sido un periodo difícil para los actores petroleros, se estima que entre junio de 2014 y enero de 2015 el precio internacional del petróleo cayó más de 70 por ciento, en tanto que la mezcla mexicana de exportación siguió desplomándose hasta el último día del año pasado, para el 31 diciembre su precio fue de 27.37 dólares.

Académicos pronostican que para 2016 no habrá cambios sustanciales, con un precio que difícilmente llegará a 45 dólares por barril, lo cual puede golpear aún más a México. Los funcionarios siguen mostrando entusiasmo al exponer que no será un problema para las finanzas del país.

No obstante, especialistas detallan que los ingresos petroleros de México bajaron de 30 por ciento en 2014 a sólo 17 por ciento en 2015 y la tendencia es que volverán a descender este año, incrementando con ello el déficit fiscal y la deuda externa del sector público.

Hablando del ambiente petrolero mundial, hay empresas que exponen que el reemplazo de reservas se está vol-

viendo cada vez más desafiante debido al aumento en los riesgos de exploración de frontera que aumentan por el incremento en la complejidad geológica y operacional de los potenciales prospectos, aunado a las limitaciones de acceso y riesgos operativos que evolucionan a lo largo de la vida de los campos en producción.

A pesar del reciente y significativo declive en el precio del petróleo, aseguran que la reestructuración del sector energético mexicano, junto con los recientes avances en la tecnología y técnicas sísmicas en su conjunto dan pauta para desarrollar mayores oportunidades para descubrir y acumular reservas petroleras, lo cual puede ser un dato alentador.

Por otro lado, este año también arrancó con una noticia referente al mercado eléctrico nacional, para los nuevos competidores significó una buena señal, es decir, la separación vertical de las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de CFE.

Con esta separación se asegurará que todas las empresas de generación y de suministro a usuarios tengan acceso abierto a la Red Nacional de Transmisión y a las Redes Generales de Distribución. El acceso abierto es una condición clave para eliminar barreras a la instalación de nuevas centrales eléctricas y atraer nuevas inversiones al sector eléctrico, de acuerdo con la Secretaría de Energía.

Históricamente han sido las empresas estatales (organismos públicos descentralizados, antes de la Reforma Energética de 2013) las encargadas de garantizar la seguridad energética en México y en otras naciones. Hoy día tocará a una nueva organización productiva basada en el mercado, garantizar dicha seguridad.



Directorio

DIRECTOR GENERAL

Sergio A. Franco Rodríguez
director@petroquimex.com

DIRECTOR JURÍDICO

Lic. Enrique Tellez Pacheco
etjuridico@petroquimex.com

DIRECTOR COMERCIAL

Lic. Luis Prats Maza
lprats@directoriopemex.com

CIRCULACIÓN
CERTIFICADA POR:
METRIA S.C.
FOLIO: MET-11-082



Av. Morelos No. 25, Piso 1, Col. Centro
Del. Cuauhtémoc, C.P. 06040,
México, D. F. • Tel: 5535-0087
revista@petroquimex.com
www.petroquimex.com

TRADUCCIÓN

Edilberto J. Franco R.
ejfranco@petroquimex.com

ARTE Y DISEÑO

José Manuel Pichardo Lima
jpichardo@petroquimex.com
Ana Lilia Altamirano Torres
Eric Martínez
Paulette Rivero de la Riva

FOTOGRAFÍA

Jesús Ramírez Guerra
revista@petroquimex.com

INFORMACIÓN Y PRENSA

Elizabeth Martínez
elizabeth@petroquimex.com
Begoña Benalak Figueroa
prensa@directoriopemex.com

VENTAS

Salvador Guasso Martínez
salvador.guasso@directoriopemex.com
Alejandro Ramírez Díaz
alejandroramirez@directoriopemex.com

WEB

Ángel A. Franco Sánchez
angelfranco@petroquimex.com

COLABORACIONES

PEMEX, IMP, SEMARNAT, UAM, AIPM,
CFE, SENER, CIPM, IPN, LPS, CONA-
CYT, CANACINTRA, CONAE, UNAM,
CRE, CNH, Embajadas de Francia,
Inglaterra, Dinamarca y Noruega.

REDACCIÓN

Trinidad Correa Zamudio
trinidad.correa@petroquimex.com

PetroQuiMex, La Revista de la Industria Petrolera, es una publicación bimestral, número 79 Enero-Febrero/2016. Editada por: Publicaciones Especializadas Franco, S.A. de C.V. Editor responsable: Sergio A. Franco Rodríguez. Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor: 04-2006-051710530800-102. Número de Certificado de Licitud de Título: 12682 Número de Certificado de Licitud de Contenido: 10254. Domicilio de la Publicación: Av. Morelos No. 25, Piso 1, Col. Centro Del. Cuauhtémoc, C.P. 06040, México, D.F. Imprenta: Litho Offset Andina S.A. de C.V. Laguna de Términos No. 11, Col. Anáhuac C.P. 11320, México D.F. Tel. 5203 0033; Distribuida por: Publicaciones Especializadas Franco, S.A. de C.V. Av. Morelos No. 25, Piso 1, Col. Centro Del. Cuauhtémoc, C.P. 06040, México, D.F. Todos los derechos reservados, prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito de la Empresa Editora.

Impreso en México-Printed in Mexico

CONTENIDO

Enero-Febrero 2016



ecología



electricidad



tecnología



temas de
actualidad



Comex Seguirá Apostando por Atender Necesidades del Sector Energético 4



La Seguridad Energética y las Energías Limpias 8

Rompiendo Paradigmas en Sistemas de Protección Catódica para Tanques Atmosféricos en Petróleos Mexicanos 17

investigación
científica y tecnológica



Desarrollan Expertos Nuevas Metodologías para Facilitar la Explotación de Yacimientos Altamente Heterogéneos con Difusión Lenta 24

UNAM Crea Patente para Determinar la Temperatura Estabilizada en el Fondo de Pozos Geotérmicos 30



Anuncian Separación Vertical de las Actividades de Generación, Transmisión, Distribución y Comercialización de CFE 33

economía



Lento Crecimiento Económico y Problemas Cambiarios, Relacionados con la Industria Petrolera 40

Importantes los Avances Tecnológicos para el Bloqueo Absoluto de Líneas de Proceso en la Industria Petrolera 45



Tecnología Avanzada de Sísmica para Exploración y Producción Exitosa en Aguas del Golfo de México 48

La Inspección de Ductos en México Cada Vez con Mayor Relevancia en la Industria Energética 54

energía global

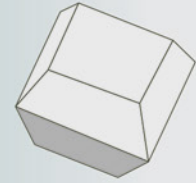


Mejorando el Diseño de Sistemas de Risers Submarinos 58

SUBMARELHER

control de erosión - protección de ductos

TAPETES DE CONCRETO FLEXIBLE®



Experiencia en la Protección de Ductos

**PRODUCTO
PATENTADO**



Vida útil superior a los 20 años

Son reutilizables y de rápida instalación

Detienen la erosión

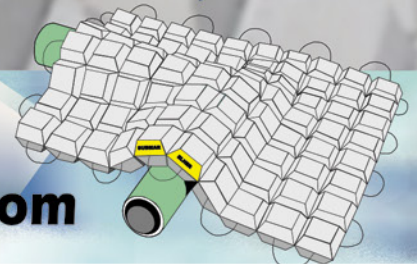
y son completamente ecológicos

**Protección de los Ductos expuestos en el DDV 42 Km 22 + 500,
Pitalillo, Pemex Refinación, Sector Minatitlán.**



erosion@grupoelher.com

www.grupoelher.com





Apostando

Comex Seguirá Apostando por Atender Necesidades del Sector Energético

PPG Comex impulsa la continuidad de un mercado estratégico para alcanzar un crecimiento mayor a dos veces el PIB nacional en su canal de tiendas

La compañía de pinturas y recubrimientos Comex, adquirida por PPG Industries, prevé alcanzar un crecimiento de entre dos y tres veces el Producto Interno Bruto de México (PIB) durante 2016 en su canal de tiendas especializadas, comentó Marco Achar Levy, CEO de la empresa.

Al anunciar la apertura de la tienda número cuatro mil, explicó que existen buenas expectativas para que Comex crezca no sólo ofreciendo productos a nivel doméstico sino en el área industrial.

Señaló que a raíz de la reforma energética y la compra de Comex por PPG Industries sus ventas dirigidas al sector energético se han incrementado considerablemente, por lo que seguirán anunciando nuevas ofertas en sus líneas especializadas para posicionarse en la industria petrolera.

“Nuestros productos han sido bien aceptados dentro del sector energético, ahora con toda la tecnología que trae PPG todavía son aún más; las necesidades que hay en este

Comex cuenta con una división de venta directa dirigido al sector industrial con más de 100 personas

Buenas expectativas para crecimiento de Comex.



Durante 2015 las ventas totales de PPG Comex ascendieron a 13 mil 900 millones de pesos en sus diferentes líneas de negocio

sector son cada vez mayores y Comex podrá atenderlas satisfactoriamente”, detalló.

Achar Levy comentó que ven a la industria del petróleo como un área de suma importancia luego de todos los cambios realizados a la ley, por ello Comex buscará ser el jugador más significativo en este nicho de negocio ofreciéndoles calidad en sus productos.

En cuanto a la estrategia de Comex para la captación de clientes industriales, expuso que la empresa de pinturas cuenta con una división de venta directa con más de 100 personas que atienden este rubro, “tenemos muchos puntos de contacto, los cuales se irán incrementando al igual que nuestras tiendas”.

Se cuenta con grupos de ingenierías especializadas para cada tipo de industria, gente apta para describir “nuestros productos en todas estas empresas, y después viene la parte de desarrollo de productos especializados y luego la de atenderlos como se merecen”, agregó.

Comex cuenta con el Centro de Innovación Tecnológica Industrial (CITI), el cual está integrado por 11 cabinas especializadas y entre los principales servicios que ofrece están: Desarrollo y Modificación de Productos, área dedicada a evaluar prototipos; Soporte Técnico, área encargada de realizar demostraciones de desempeño y ventajas competitivas de sus productos, así como el área de Simulación de Procesos de Aplicación Industrial.

En este centro, los clientes pueden evaluar el comportamiento de los productos ante condiciones de corrosión, humedad, temperaturas extremas, climas diferenciados y otros factores, que pueden simularse para procesos de la industria petrolera en los que se requiere aplicación de recubrimientos líquidos, retardantes de fuego o pintura en polvo, etc.



A raíz de la reforma energética y la compra de Comex por PPG Industrias sus ventas dirigidas al sector energético se han incrementado considerablemente

Retail

Durante 2015 las ventas totales de PPG Comex ascendieron a 13 mil 900 millones de pesos en sus diferentes líneas de negocio: arquitectónico, líneas especializadas y construcción ligera; generando 20 mil empleos, de los cuales 16 mil están en el área de distribución y cuatro mil son directos.

Achar Levy adelantó que para este 2016 abrirán 170 tiendas con una inversión aproximada por establecimiento de un millón de pesos.

“Con la apertura de la tienda cuatro mil, Comex reitera su compromiso de servicio, innovación y calidad, y participa activamente en el desarrollo del país”, dijo.

Comex ayuda a sus concesionarios para la apertura de más tiendas a través de la capacitación de más de 20 mil personas al año, a quienes se les otorga financiamiento cuando lo requieren, y se les enseña a operar y atender las tiendas.



Por su parte, Alfonso Félix, vicepresidente Comercial de PPG Comex indicó que la compañía aprovecha el crecimiento del mercado de retail en México y lo impulsa. Este canal representa 70 por ciento de las ventas totales de la compañía.

“A través de nuestras cuatro mil tiendas, una por cada 30 mil habitantes, ayudamos a renovar 160 mil hogares cada día y colaboramos con más de 40 millones de proyectos al año, de la mano de un portafolio que incluye productos de última tecnología, así como un soporte humano profesional y técnico dedicado a la satisfacción del cliente”, detalló

En tanto, Fernando Rubín, director de Retail de PPG Comex, explicó que la empresa tiene

una gran lista de productos donde Vinimex sigue siendo el de mayor venta, “adicionalmente hemos logrado ofrecerles a nuestros clientes simplicidad en la aplicación de nuestros recubrimientos, hoy México está por encima del promedio de América Latina (AL), tenemos 7.5 litros de pintura por habitante, contra la media en AL que es de 5.6 litros, esto gracias a que hemos estado más cerca del consumidor a través de nuestras tiendas, ofreciendo soluciones integrales, sistemas de aplicación simples”.

Finalmente, refirió que se cuenta con un portafolio de más de 15 mil soluciones, las cuales buscan todos los días la manera de atender a los clientes a través de su red de concesionarios.

“A través de nuestras 4 mil tiendas, una por cada 30 mil habitantes, ayudamos a renovar 160 mil hogares cada día y colaboramos con más de 40 millones de proyectos al año”, Alfonso Félix, Vicepresidente Comercial de PPG Comex

Evento conmemorativo por apertura de la tienda número 4 mil.



Comex[®]

Industrial Coatings

Ofrecemos gran resistencia
a ambientes químicos
y ácidos en pisos

**Sistema
Sauereisen 89 / Sauereisen 21C**

Cuando hablamos de un amplio espectro de protección contra ácidos y productos alcalinos, éste es el estándar en el mercado. Resiste la mayoría de los ácidos, incluyendo el ácido fluorhídrico (HF) y altas concentraciones de álcalis como la sosa. Su resistencia a la temperatura es de 149°C como sistema y de 232°C para el furánico.



www.comex.com.mx/hp
solucionesindustriales@ppg.com
Atención al consumidor:
Del D.F. y área metropolitana: 5864-0790 y 91
Del interior de la República: 01800-71-26639
División Profesional



Seguridad

La Seguridad Energética y las Energías Limpias

Ahora garantizar la seguridad energética nacional estará a cargo de una nueva organización productiva basada en el mercado

Históricamente han sido las empresas estatales (organismos públicos descentralizados, antes de la Reforma Energética de 2013) las encargadas de garantizar la seguridad energética en México y en otras naciones. Hoy día tocará a una nueva organización productiva basada en el mercado, garantizar la seguridad energética nacional.

Sin embargo, los objetivos de diversificación energética, las estrategias de multiplicidad de fuentes de abastecimientos para importaciones, los mecanismos de negociación y los arreglos comerciales internacionales, así como los compromisos y las metas para afrontar el cambio climático,

La mayor contribución a la reducción de emisiones de CO₂, corresponde a las energías renovables en un 11 por ciento

permiten vislumbrar que el Estado seguirá teniendo un importante ámbito de acción para la política energética.

Hay países en donde el diseño de la seguridad energética difícilmente surge de un actor distinto que el Estado-Nación, pero también hay estados que no tienen un diseño propio de seguridad energética.

En el nivel empresarial, la seguridad energética tiene muchos años de ser parte de la operación de las compañías energéticas en todo el mundo, en donde se ha privilegiado los criterios técnicos propios de un operador, para hacer accesible y confiable el suministro energético a la población. Entre las empresas que históricamente han privilegiado el criterio de seguridad energética están las de la industria eléctrica.

Una definición de seguridad energética que nos acerca al sector eléctrico es la siguiente:

“Un sistema seguro es uno capaz de hacer frente a las necesidades de la gente y a la or-



ganización de los servicios de energía tales como calefacción, iluminación, dispositivos eléctricos y transporte, de manera confiable y accesible económicamente tanto ahora como en el futuro.”¹

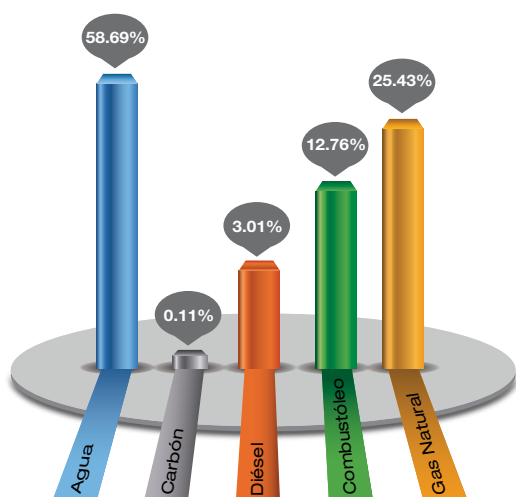
A partir de ésta podemos destacar tres componentes fundamentales en el diseño de una política de seguridad energética: la disponibilidad de energía, la confiabilidad de su abasto y su accesibilidad en términos de precios.

A éstos se han incorporado criterios de tipo ambiental que pretenden afrontar el problema del cambio climático. Responden a necesidades actuales por lo que no siempre fueron parte de los objetivos de un sistema eléctrico. Si bien en casos como el de México la proporción de energía renovable fue, en el pasado, ampliamente mayoritaria por el uso de la energía hidroeléctrica.

Hoy día hay riesgos que se relacionan con: 1) la incapacidad de la infraestructura eléctrica para hacer frente a la creciente demanda de carga; 2) otros riesgos asociados a la infraestructura de generación centralizada, de redes de transmisión y redes de distribución.² Aunado a esto está el problema del cambio climático, que es claro que se debe a la actividad humana, lo cual obliga a controlarlo. Si bien ya se asume la responsabilidad para modificar el nivel de emisiones de efecto invernadero, esto condiciona y reduce los márgenes de acción en el diseño de la política energética de los países. Estos factores dan cuenta de la necesidad de una perspectiva de planeación nacional en el diseño de las estrategias de seguridad energética.

Para garantizar la estabilidad, calidad y seguridad en el abasto eléctrico se necesita equilibrar el portafolio de generación con distintas tecnologías y fuentes prima-

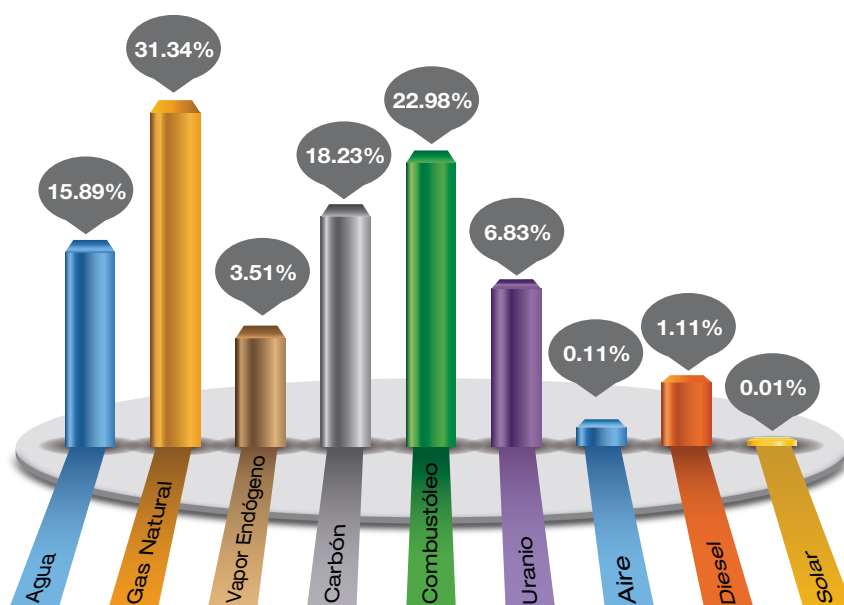
1965 ENERGÍA PRIMARIA PARA GENERAR ELECTRICIDAD (%)



¹ Mueller, Philipp, "UK Energy Security, Mith and Reality", U.K., The Global Warming Policy Foundation, GWPF, Briefing 9, 2014, p. 4.

² Ibidem.

2013. ENERGÍA PRIMARIA PARA GENERAR ELECTRICIDAD (%)



Fuentes: Sener [2000], Balance Nacional de Energía, Dirección General de Planeación Energética, México; Sener [2013], Balance Nacional de Energía, Dirección General de Planeación Energética, México. Tomado de: Campos Leticia, UNAM, Ponencia como parte de la presentación del libro Reforma para el saqueo, I Senado de la República, 22 de septiembre, 2015.

rias, que incorporen factores como el riesgo por disponibilidad, la dependencia de importaciones (en el caso de haberlas), la volatilidad de precios, así como costos ambientales asociados.

Hoy día se han incorporado muchas fuentes de energía diferentes al petróleo permitiendo la diversificación del mix energético. Si bien muchos países que han definido su estrategia de seguridad energética lo han hecho atendiendo a su dotación de recursos o la falta de éstos, se puede decir que hay tendencias que privilegian el uso de ciertos combustibles en el tiempo.

También hay criterios económicos que cambian, pues si bien antes se privilegiaba como criterio de seguridad energética el acceso a los combustibles baratos, hoy se está considerando la cuestión ambiental, lo que está llevando a privilegiar las energías renovables e incluso el gas natural para sustituir carbón bajo una perspectiva de negocios. Además por razones de tipo ambiental y criterios de sustentabilidad se incorporan otras formas de energía como la nuclear y los biocombustibles, como analizaremos a continuación.

Las bondades de la energía nuclear³ para disminuir el riesgo en la seguridad de la oferta serían:

- Permite diversificar el mix energético y la producción de electricidad a nivel nacional con los reactores de 5ª y 6ª Generación que son más seguros y de mayor capacidad, lo que aumentaría la confiabilidad y la seguridad en la operación del Sistema Interconectado Nacional.

- Desde el punto de vista de los países industrializados no hay riesgo en el suministro del combustible (uranio), en virtud de que las importaciones del mismo proceden de miembros de la OECD.
- La energía nuclear provee energía base a costos estables que fortalece el nivel de seguridad del suministro.
- Sus costos medios son estables, a la luz de cambios en los precios del uranio, por su baja proporción en el costo total. Si bien las plantas nucleares tienen grandes

³ Nuclear Energy Agency, "The Security of Energy Supply and the Contribution of Nuclear Energy, Executive Summary, OECD, 2010.



Mexico WindPower

EXPOSICIÓN y CONGRESO

24-25 FEBRERO, 2016

Centro Banamex, Ciudad de México

- Con el viento a favor -

APROVECHE
EL COSTO
PREFERENCIAL
al congreso hasta
el 28 de enero
del 2016

Mexico WindPower 2016 se consolida como el Congreso y Exposición más importante de la industria de energía eólica en el país, siendo éste el único evento organizado por GWEC y AMDEE en conjunto con E.J.Krause de México

En su quinta edición, Mexico WindPower es el encuentro de negocios más importante del sector de energías renovables a nivel internacional en nuestro país, al demostrar ser el único evento en su tipo que ha mantenido un crecimiento significativo.

RESULTADOS 2015

Conferencistas
provenientes de:

Brasil, Dinamarca,
España, Reino Unido,
y México.

2,873
Total
de Asistentes

Expositores nacionales
e internacionales de:

Alemania, Argentina,
Canada, España,
Estados Unidos, India
y México.

Temario central de la **Agenda del Congreso** (Programa preliminar)

REGULACIÓN Y MARCO LEGAL DEL SECTOR EÓLICO EN MÉXICO	TENDENCIAS EN TECNOLOGÍA EÓLICA	OPERACIÓN Y MANTANIMIENTO
REGULACIÓN Y MARCO LEGAL DEL SECTOR EÓLICO EN MÉXICO	PLANEACIÓN INTEGRAL E INCLUYENTE DEL SECTOR ELÉCTRICO	Para mayor información del congreso: Sonia Carmona Tel. +52-55-1087-1650 Ext. 1109 conferencias@ejkrause.com
MERCADOS COMPETITIVOS EN EL SECTOR ELÉCTRICO	LOGROS Y RETOS DEL DESARROLLO SUSTENTABLE	

* Consulte el programa completo en línea



@mexicowindpower



Mexico WindPower



Mexico WindPower 2016

REGISTRO EN LÍNEA SIN COSTO para visitar el piso de exposición

www.mexicowindpower.com.mx

Organizado por:



Certificado por:



Sede:



Mayores informes:

Matilde Saldivar Uganda
Tel. +52-55-1087-1650 Ext. 1135
msaldivar@ejkrause.com

En la actualidad se privilegia como criterio de seguridad energética las energías renovables e incluso el gas natural para sustituir carbón bajo una perspectiva de negocios

cas en el manejo del ciclo del combustible nuclear no se ha resuelto.

De igual forma en su contribución al componente de confiabilidad otras energías de generación de base que lo cumplen bien son: la hidroeléctrica, la geotermia y las turbinas de vapor.

costos fijos, los costos variables son bajos, lo que la hace una fuente de generación competitiva en el tiempo. En general, ofrece costos estables.

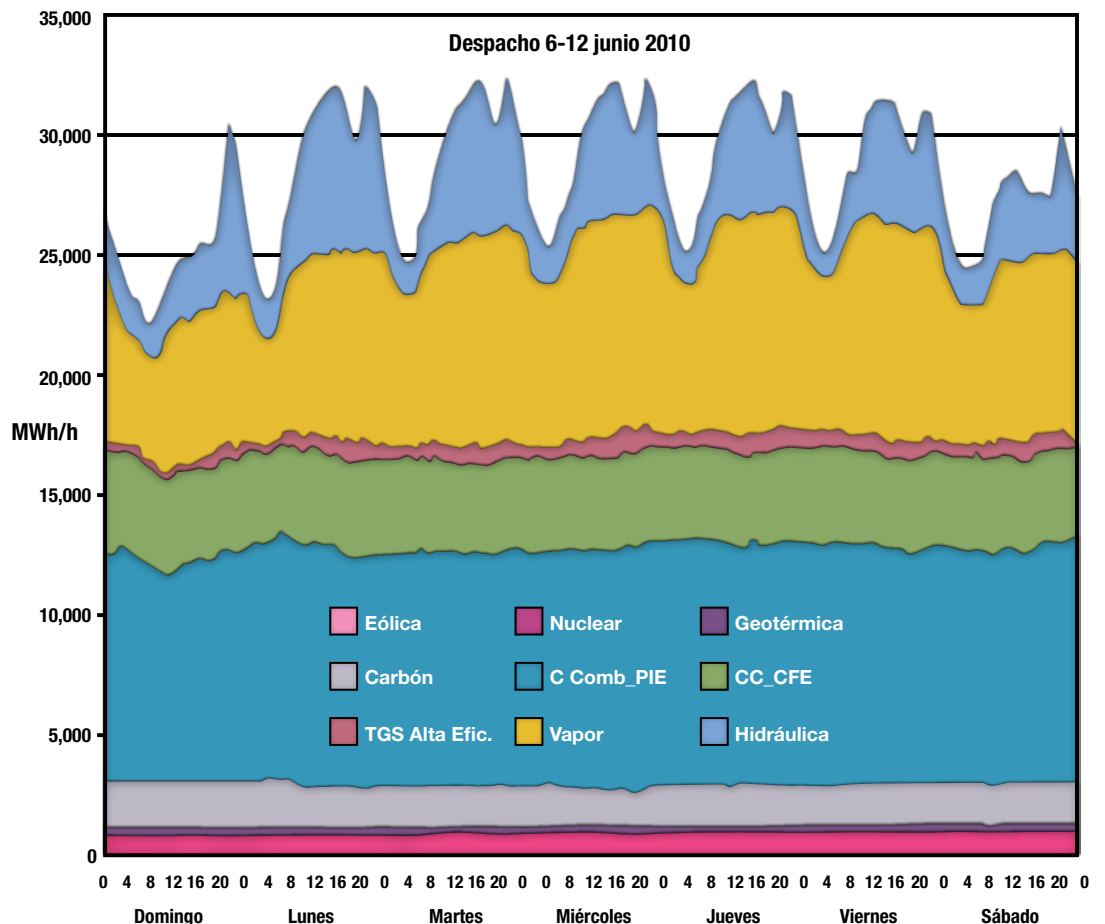
- En virtud de que no emite gases efecto invernadero contribuye a las acciones contra el calentamiento global.

En lo que concierne a las energías renovables habría que tomar en consideración aspectos fundamentales de la generación eléctrica como: el problema de la intermitencia, en el caso de las energías eólica y solar. Por ello es importante distinguir la intermitencia y el despacho en la generación, ya que la mayor parte de la generación de renovables es intermitente. Es difícil para la red absorber la energía intermitente además de ser de baja capacidad, lo cual la hace no confiable por su inestabilidad.

Por lo anterior, la energía nuclear cumple bien como opción bajo los criterios de seguridad energética, sobre todo en sus aspectos de confiabilidad y bajo precio. Es claro que el problema de los desechos nucleares y la posibilidad de construir bombas atómi-

La verdadera solución estaría en la posibilidad de almacenar energía en pilas o a través

Despacho de la demanda máxima de S.I.N.





Para garantizar la estabilidad, calidad y seguridad en el abasto eléctrico se necesita equilibrar el portafolio de generación con distintas tecnologías y fuentes primarias

del uso del hidrógeno. Esto aún es objeto de desarrollo tecnológico. El problema de la intermitencia tampoco se soluciona con redes inteligentes. Las renovables no son tecnologías para el despacho, debido a ello deben tener el respaldo de plantas eléctricas despachables.

Cuando se produce mucha energía a partir de renovables, la situación obliga a apagar las plantas convencionales, lo cual resulta costoso y mina su viabilidad económica. También habría que considerar las posibles fallas en la red que resultan en apagones.

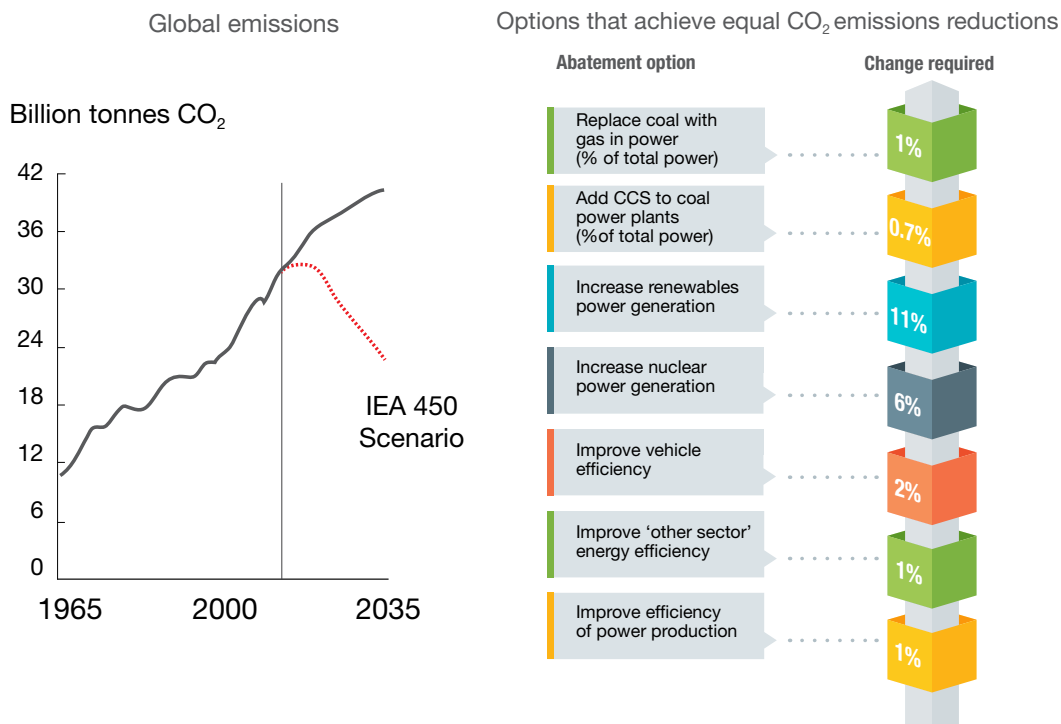
Lo que sí aportan la eólica y la solar es la reducción de las emisiones de CO₂ y con ello coadyuvan a la lucha contra el calentamiento global. De acuerdo con un informe de British Petroleum (BP) la mayor contribución a la reducción de emisiones de CO₂, corresponde a las energías renovables en un 11 por ciento

(ver cuadro 1). Este sí es un criterio importante para favorecer su utilización.

Lo anterior, y en términos del conjunto de fuentes de energía existentes, lleva a subsidiar a las energías renovables, situación que sin embargo, habría que cuestionar por el hecho de que están siendo manejadas por las corporaciones transnacionales, que cuentan con enormes capitales de inversión.

Otro caso de fuertes subsidios por parte del Estado se destina a los biocombustibles para hacerlos competitivos vis a vis otras formas de energía. Los mandatos para su utilización no resuelven el problema de falta de competitividad de sus costos, además tienen un bajo retorno energético y no garantizan la reducción de gases efecto invernadero considerando todas las etapas de su producción. Constituyen más un negocio

Cuadro 1
Carbon emissions: some possible options



Energy Outlook 2035.
©BP p.l.c. 2015
Fuente: BP Energy Outlook
2035, 17Th February,
2015, p. 29. bp.com/
energyoutlook.

de las transnacionales, en muchos casos vinculadas a la agroindustria, que una opción verdaderamente competitiva.

Su contribución a la seguridad energética sólo está en ampliar el mix energético coadyuvando a ampliar la oferta de combustibles en el sector transporte, pero habrá opciones futuras mejores, como los autos eléctricos a partir de las baterías de Tesla.⁴

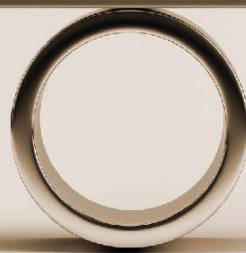
La LTE y las energías limpias:

La Ley⁵ define como tecnologías limpias a la energía eólica, la solar, la geotermia, la hidroeléctrica, la nucleoelectrica, la cogeneración eficiente y la bioenergía. En otra parte de la ley se incluyen al movimiento del agua y a la energía oceánica. Desde el punto de vista de la seguridad energética, las diferentes energías limpias mencionadas en la LTE tendrían una calificación distinta, en función del cumplimiento o no de los distintos componentes de la seguridad energética, como hemos visto. Otras observaciones se pueden hacer en torno a los objetivos y propuestas de la Ley:

- a) El 35% de la generación eléctrica a partir de energías limpias para el 2024;
- b) Que la ley de LTE complemente a la Ley de la Industria Eléctrica (Mercado Eléctrico Mayorista);
- c) Incorporar externalidades como parte de los costos y hacerlas compatibles con las reglas del mercado.

1. Si bien el objetivo de 35 por ciento es ambicioso, a nivel mundial estos compromisos son los que todos los países están asumiendo. La LTE está en concordancia con la seguridad energética en lo que concierne al componente de disponibilidad energética al ampliar el mix energético de la industria.

2. Si bien la LTE define varias fuentes en la calidad de energías limpias, en realidad no parte de sus diferentes características y más bien se inclina por la eólica y la solar, las que sin un análisis técnico permiten pensar en sesgos en favor de ciertos grupos de económicos, más que por sus bondades desde el punto de vista de la seguridad energética. Si bien la Ley de Transición Energética (LTE)⁶ intenta evitar la dificultad técnica de la intermitencia acudiendo a los servicios meteorológicos nacionales a fin de superar el problema de confiabilidad, la alternativa no lo soluciona.
3. Se propone incorporar las externalidades ambientales como parte de los costos, pero sobre esto habría que tomar en consideración varios aspectos como:
 - Incorporar el criterio de retorno energético en donde en casos como los biocombustibles pondrían en entredicho su viabilidad económica;
 - Incorporar el referente de los precios del petróleo, que restaría competitividad a las energías eólica y solar, respecto al gas natural, lo que llevaría a la necesidad de subsidios para mantenimiento.
4. En virtud de que esta LTE va a ser armonizada con la Ley de la Industria Eléctrica (MEM), la perspectiva de planeación tendría que considerar otras fuentes de energía como el gas natural en el diseño de una



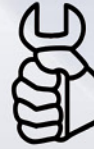
4 Bullis, Kevin, "How Tesla Is Driving Electric Car Innovation", MIT Technology Review, August 7, 2013, <http://www.technologyreview.com/news/516961/how-tesla-is-driving-electric-car-innovation/> (fecha de consulta 6 de enero, 2015).

5 Proyecto de Dictamen por el que...Op. Cit.

6 Proyecto de Dictamen por el que se expide la Ley de Transición Energética, México, Senado de la República, noviembre, 2015.

www.essexlub.com.mx

COMERCIAL
ESSEX
Solución Integral en Lubricación y Filtración



Atlas Copco

Authorized distributor



Venta

Renta

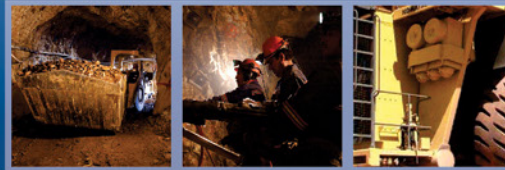
Servicio

Contacto: 8112171159 ulises.trevino@essexlub.com.mx

COMERCIAL
ESSEX
Solución Integral en Lubricación y Filtración



Donaldson
SOLUCIONES DE FILTRACIÓN



**SERVICIO TOTAL
EN FILTRACIÓN**

Por más de 90 años, en Donaldson hemos ofrecido una filtración efectiva y eficiente para cualquier operación de minería alrededor del mundo. A cielo abierto, debajo de la tierra e inclusive en plantas procesadoras, nuestros sistemas de filtración cuentan con una línea completa de soluciones para cada maquinaria y proceso de la industria minera que te permitirán respirar tranquilo.

COMERCIAL
ESSEX
Solución Integral en Lubricación y Filtración

Parker | **Racor**



Contacto: 9331198875 rodolfo.figueroa@essexlub.com.mx



estrategia de mediano y largo alcance. En esta planeación de conjunto se debería incorporar las características técnicas del sector eléctrico.

Es claro que México ha contado en su historia con una base de energía renovable (hidro), como ya hemos mencionado, que tiene potencial para seguir jugando un papel importante (de usar su capacidad al 100%), en la oferta total. Es necesario privilegiar estos aspectos técnicos, a la par que la dotación de recursos y costos para superar los criterios de negocios que sólo favorecen a ciertos corporativos trasnacionales y nacionales. El alcance de objetivos de la COP 21 exige un enorme esfuerzo que obliga a un diseño de planeación cuidadoso para hacerla realidad.

Otra opción que habrá que desarrollar a detalle, pero que implica el análisis de usos finales, es la eficiencia energética y la conservación, alternativas que parecen más efectivas y menos costosas.

Las tarifas:

El hecho de que el precio del petróleo esté en sus menores niveles, pues ha caído a menos de 24.75 d/b (7/01/2016), no será el referente que haga bajar las tarifas del sector eléctrico, aunque por la importancia del precio del petróleo podría ocurrir que:

1° Cuando entre en operación el Mercado Mayorista (MEM) el precio de venta de la

electricidad se basará en el precio marginal que significa pagar a los generadores al precio de la planta más cara. El modelo eléctrico adoptado es el causante de la colusión en otros países, entre empresas de Generación con las de Transmisión, situación que podría terminar elevando exponencialmente las tarifas. Además, en el modelo eléctrico a implementar dominará la búsqueda de rentabilidad en todas las actividades de esta industria. El nuevo modelo contiene la posibilidad de financiarización por parte de los participantes, constituye una oportunidad para la especulación financiera.

2° La LTE favorecerá el alza en las tarifas debido a que los productores de energías limpias la comercializarán a precios marginales que significa pagar a los generadores con el precio de la planta más cara. Además quedó establecido que los consumidores se obligarán a comercializar Certificados de Energías Limpias (CEL) a los inversionistas.

Por lo anterior, es claro que tendremos energía limpia pero a un alto costo. Por ello es necesario tener una perspectiva integral del sector a fin de equilibrar esta situación con ahorros y reducción de costos a partir del uso de otras fuentes de energía.

Debido a lo anterior, el componente de la seguridad energética de economía (afordability) difícilmente se va a cumplir para los consumidores bajo el nuevo modelo de mercado en México.





Fuente: Dirección Corporativa de Planeación,
Coordinación y Desempeño
Subdirección de Desarrollo de Proyectos
Gerencia de Ingeniería Especializada
Julio César Sánchez Torres.

Paradigmas

Rompiendo Paradigmas en Sistemas de Protección Catódica para Tanques Atmosféricos en Petróleos Mexicanos

En PEMEX existen alianzas que han permitido establecer nuevos modelos técnicos sustentados en las mejores prácticas de ingeniería para la especialidad en sistemas de control de corrosión

Petróleos Mexicanos a través de la Subdirección de Desarrollo de Proyectos de la Dirección Corporativa de Planeación, Coordinación y Desempeño, tiene dentro de sus principales objetivos fortalecer la aplicación de mejores prácticas de ingeniería en el proceso de desarrollo de proyectos integrales estratégicos; asimismo es importante destacar que la apertura y con-

fianza que ha tenido el personal técnico de las Subdirecciones de Proyectos, Distribución, Almacenamiento y Reparto de PEMEX Refinación, han facilitado construir dentro de la empresa alianzas que han permitido establecer nuevos modelos técnicos sustentados en las mejores prácticas de ingeniería para la especialidad en sistemas de control de corrosión, prácticas que



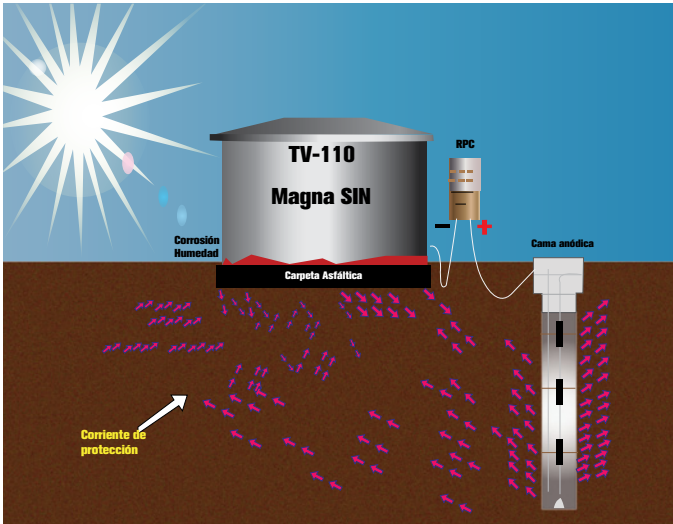


Figura 1. Uso de carpeta asfáltica o losa de concreto como soporte del tanque (Efecto Shielding).



Figura 2. Anillo de concreto y arena como material de relleno para el desplante del soporte del tanque.

tienen una incidencia directa en la preservación de la integridad mecánica de los tanques atmosféricos frente al efecto de la corrosión.

En Petróleos Mexicanos, las losas de concreto o carpetas asfálticas, eran utilizadas como desplante para los tanques atmosféricos con la finalidad de tener una superficie uniforme de trabajo durante el proceso de construcción del fondo de los tanques y, al paso del tiempo, se ha determinado que ambas alternativas contribuyen a la retención de humedad y a la condensación de la humedad ambiental que se genera por la diferencia de temperatura que existe debajo del tanque con el exterior.

Esto ha dado lugar al deterioro del lado externo de las placas del fondo de los tanques por la formación de celdas de corrosión, lo que representa un riesgo mayor para la integridad de las placas debido a que losas de concreto o carpetas asfálticas ofrecen una alta resistencia al

paso de la corriente eléctrica de protección que proviene del Sistema de Protección Catódica, a este efecto se le conoce como “Shielding” (mostrado esquemáticamente en la figura 1), lo que origina el deterioro por corrosión de una manera constante e irreversible en los tanques.

Para mitigar el riesgo por corrosión en el lado externo de las placas del fondo de los tanques, se optó por desplantar los tanques atmosféricos sobre un anillo de concreto en el perímetro y con arena libre de contaminantes (electrolito) vertida para cubrir la totalidad del área del fondo como se muestra en la figura 2, alineándose a las mejores prácticas internacionales. Este arreglo permite que exista el medio para conducir la corriente de protección catódica hacia el lado externo de las placas del tanque, protegiéndolas contra el efecto de la corrosión y, por ende, alargar la vida útil de la instalación.

Adicionalmente a lo anterior, a partir del año 2008 la normatividad para el diseño de tanques atmosféricos formaliza el uso de barreras de fuga flexibles (figura 3) para ser instaladas por debajo del fondo del tanque con el objeto de contener el producto en el caso de que se presente una fuga y evitar la contaminación del subsuelo, las características propias de la barrera de fuga (geomembrana plástica) al no ser un electrolito, impide que la corriente de protección catódica pueda cerrar el circuito con el lado externo de las placas de fondo del tanque dando lugar a Sistemas de Protección Catódica ineficientes (figuras 4 y 5).

Figura 3. Barrera de fuga flexible (geomembrana plástica).



Para resolver la interferencia e incompatibilidad entre la barrera de fuga flexible y la protección catódica, se tuvieron que realizar replanteamientos acompañados de análisis técnicos, concluyendo que la mejor configuración que debería tener la cama anódica es en forma de malla cubierta por arena, para ser instalada entre el fondo externo del tanque y la barrera de fuga flexible (figura 6), adicionalmente se aprovecha la evolución de la tecnología y la innovación en los equipos-rectificadores, incorporando por primera vez el monitoreo y control de la protección catódica para dos tanques que se encuentran aislados por la barrera flexible desde un solo equipo-rectificador, el cual provee la protección adecuada al regular la corriente requerida para cada tanque, el valor del potencial tanque-arena se adquiere mediante la distribución equidistante de varios electrodos de referencia de cobre-sulfato de cobre ($\text{Cu}/\text{SO}_4\text{Cu}$) colocados entre el fondo externo del tanque y la cama anódica, (figura 7). A este respecto Petróleos Mexicanos es la primera empresa petrolera en el mundo en incorporar el diseño de Sistemas de Protección Catódica con este tipo de configuración controlando de manera independiente la corriente de protección en dos tanques desde un solo rectificador.

Por otro lado, las camas anódicas de los Sistemas de Protección Catódica por corriente impresa para proteger tanques atmosféricos, se instalan a distancias muy cercanas de las placas del fondo. Estas camas anódicas utilizan, generalmente alrededor de los ánodos, material de relleno carbón de coque metalúrgico o calcinado de petróleo pulverizado (back-fill) para aumentar la superficie de los ánodos que conforman la cama anódica e incrementar la corriente que éstos puedan drenar.

Sin embargo, teniendo en cuenta que el cambio climático podría originar precipitaciones pluviales fuera de lo normal, donde el agua podría ser el medio de migración para que el back-fill entre en contacto con las placas del

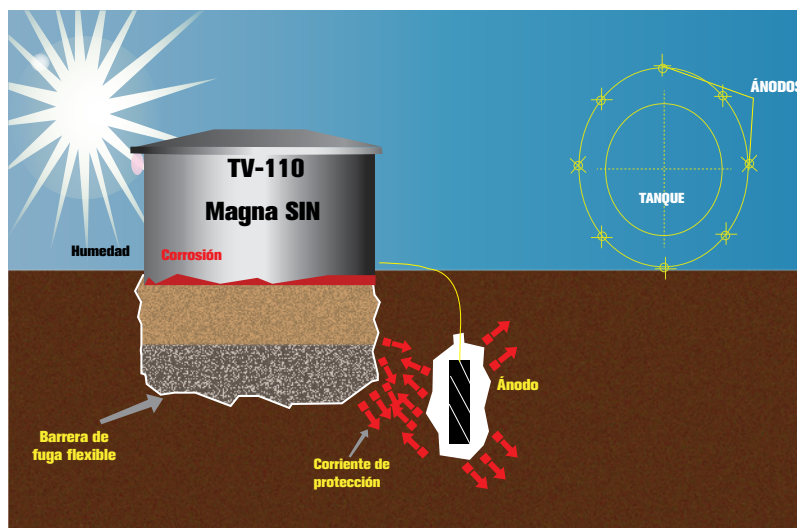


Figura 4. Sistema de Protección Catódica con ánodos de magnesio funcionando deficientemente, por no poder cerrar el circuito.

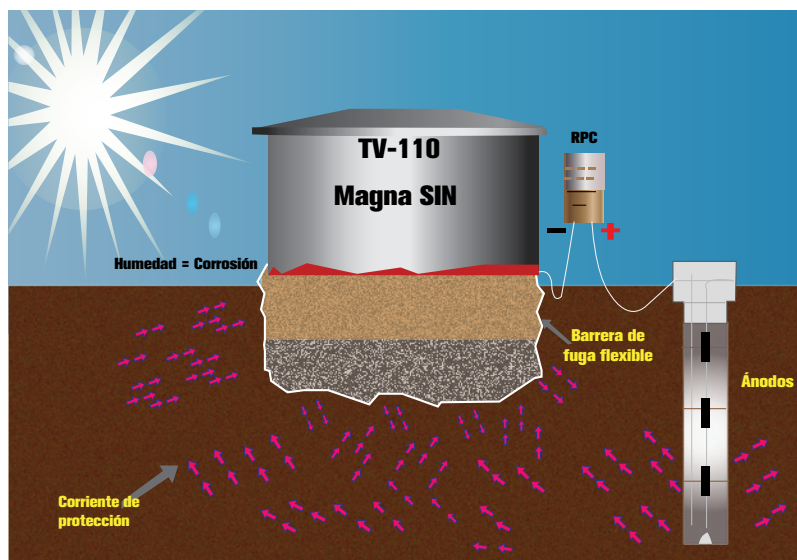


Figura 5. Sistema de Protección Catódica por corriente impresa funcionando deficientemente, por no poder cerrar el circuito.

fondo del tanque (lado externo), lo que puede dar lugar a un riesgo de corrosión galvánica debido a la diferencia de potencial que existe entre el carbón de coque y el acero al carbono; por esta razón, se ha implementado como medida de mitigación la cancelación del uso

Para mitigar el riesgo por corrosión en el lado externo de las placas del fondo de los tanques se optó por implementar nuevas opciones de configuración de camas anódicas



Las alternativas de diseño de los Sistemas de Protección Catódica por Corriente Impresa permiten reducir la frecuencia de mantenimientos preventivos y correctivos

de back-fill en Sistemas de Protección Catódica para tanques atmosféricos.

valor del potencial no era precisa por la caída óhmica asociada al electrolito (arena).

Otro cambio sustancial que se ha implementado en los Sistemas de Protección Catódica está relacionado con el monitoreo y registro del potencial tanque-arena, en donde hasta hace algunos años se utilizaba el método de desplazamiento del electrodo de referencia en el perímetro del tanque (figura 8), método que ha quedado en el pasado, debido a que la información que se registraba respecto al

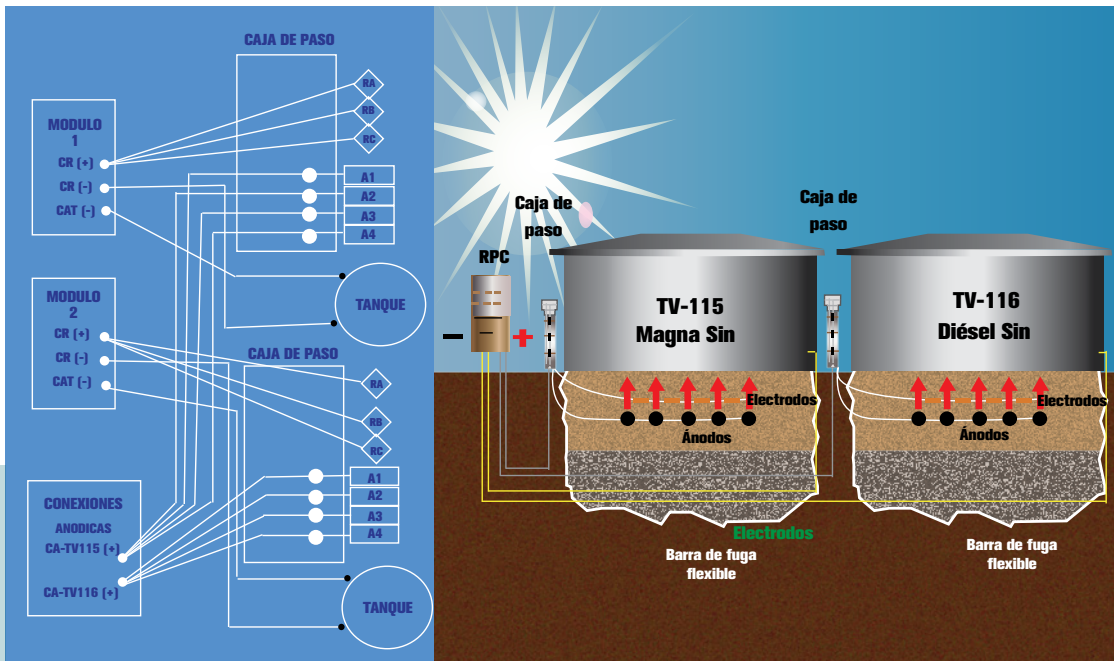
El error de medición se incrementaba conforme a que el diámetro del tanque fuera más grande, y para resolver esta problemática se realizaron análisis técnicos en campo que permitieron establecer una nueva forma de medición y registro del potencial tanque-arena, que consiste en incorporar a los nuevos diseños de Sistemas de Protección Catódica, más de un electrodo de referencia, colocándolos por debajo del tanque a distancias muy cercanas del fondo externo (figura 9a y 9b), con la finalidad de reducir el error de medición que se genera por la caída óhmica a través de la arena.

La distribución de los electrodos de cobresulfato de cobre (Cu/SO_4Cu) se realiza en función del diámetro del tanque y considerando el ángulo de cobertura desde el posicionamiento del electrodo, el cual es monitoreado desde el equipo-rectificador en forma automática y permanente, esta innovación permite obtener mediciones de potencial tanque-arena con mayor certidumbre en los niveles de protección catódica.

Figura 6. Instalación de la cama anódica.



Figura 7. Dos SPC por corriente impresa controlados de manera independiente desde un solo rectificador.





A partir de 2008, la normatividad para el diseño de tanques atmosféricos formaliza el uso de barreras de fuga flexibles para ser instaladas debajo del fondo del tanque

Asimismo, para el caso específico de tanques de almacenamiento que operen a una temperatura superior a los 60°C, se ha incorporado como parte de la innovación un sistema de riego por goteo (implementado desde la caseta que protege al equipo-rectificador) con la finalidad de tener conductividad en la zona de contacto entre los electrodos de referencia y la arena; esto permitirá asegurar

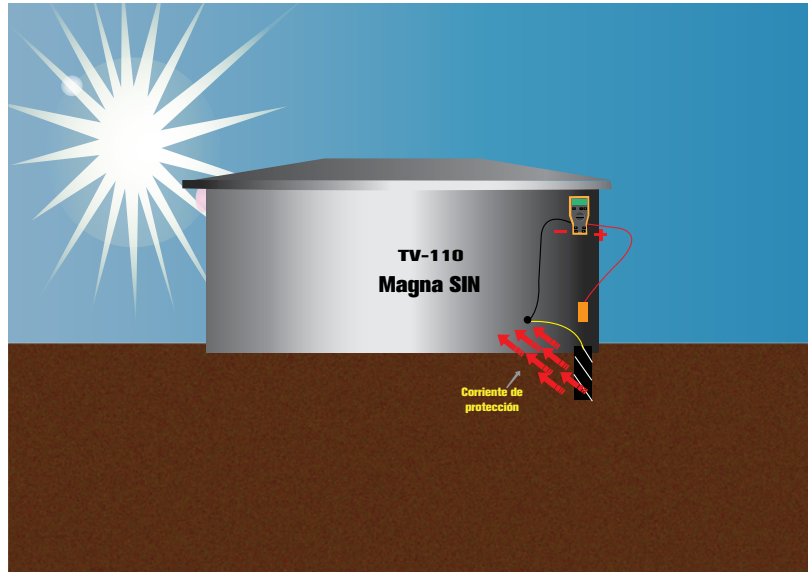


Figura 8. Medición de potenciales tanque-electrolito, método tradicional de desplazamiento del electrodo.



METALMECÁNICA ESPECIALIZADA DEL GOLFO S.A. DE C.V.

Especialistas en Infraestructura del Ramo Petrolero



- Trabajos Especializados de:**
- Soldadura y Pailería con Equipo de Plasma
 - Soldadura Semiautomática y Arco Sumergido
 - Procesos MIG y TIG
 - Rolado de Placa y Estructuras

- Fabricación de:**
- Tanques Cilíndricos API
 - Recipientes a Presión con Estampado ASME
 - Equipos Portátiles de Separación para Industrias Extractivas
 - Prefabricado de Tuberías para Procesos Industriales

FABRICACIÓN EN PLANTA Y EN SITIO



Ubicación de planta sin problemas de tránsito a bordo de autopista Tuxpan-Gtz. Zamora a un costado del puente Cazonces III poblado Pital y Mozutla Mpio. de Papantla, Ver.

www.megsa.com.mx
 megsa.ventas@hotmail.com
 megsa_cv@hotmail.com
 01 (784) 82 17172, 01 (784) 82 17187

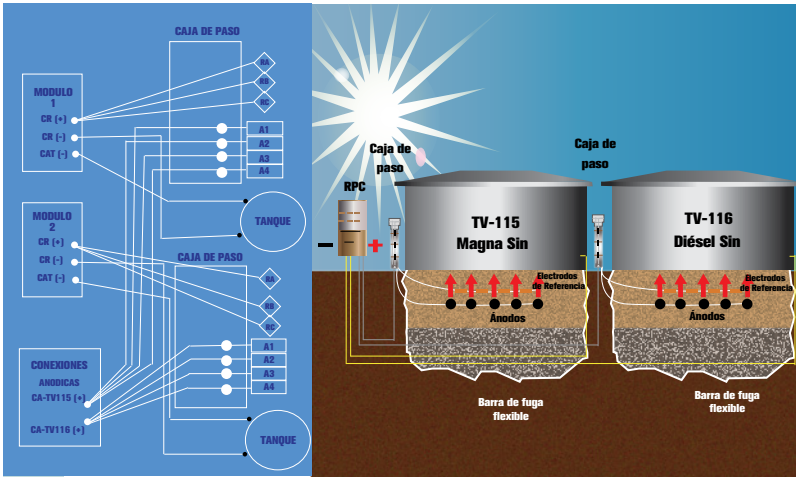


Figura 9a. Distribución de varios electrodos de referencia de Cu/SO₄Cu, para medición de potenciales tanque-arena (electrolito).

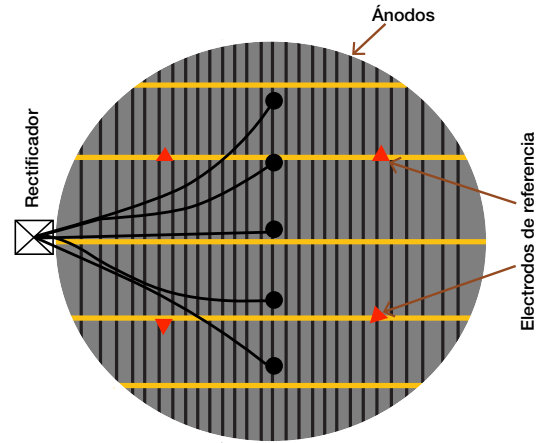


Figura 9b. Vista en planta de la distribución de varios electrodos de referencia de Cu/SO₄Cu.

que la medición y registro de los potenciales tanque-arena sean confiables y estables.

Beneficios:

- Se reducen los costos de mantenimiento y se incrementa de la vida útil de los tanques atmosféricos.
- Mitigación del riesgo por contaminación de subsuelo asociado a fugas de productos por efecto de la corrosión.
- Contribución para mantener y operar Sistemas de Protección Catódica que funcionan eficientemente y que contribuyen en el ase-

guramiento de la integridad mecánica de los tanques atmosféricos.

Conclusiones:

- Las opciones de configuración camas anódicas y de diseño de los Sistemas de Protección Catódica por Corriente Impresa, presentados en este documento, permiten reducir la frecuencia de mantenimientos preventivos y correctivos del lado externo de las placas de fondo de los tanques de almacenamiento atmosféricos, mediante la mitigación del proceso de corrosión, asegurando una operación continua de la instalación y la protección del medio ambiente.

En la tabla No. 1, se describen las instalaciones que cuentan con este Sistema de Protección Catódica:

Lugar	Cantidad de tanques que tienen este sistema	Capacidad (Miles de barriles)
Terminal Marítima Tuxpan	6	100 (5) y 55 (1)
Estación Cima de Togo	2	10 y 30
Estación Tepetitlán	1	15
Refinería Madero	2	100 c/u
Estación Linares	1	30
Casa de Bombas Poza Rica	2	55 y 100
Estación San Martín Texmelucan	1	15
Estación Nuevo Teapa	2	5
TAR Tapachula	7	5(1),10(3), 15 (1) y 20(2)
Estación de Rebombeo Degollado	4	5 (2) y 15 (2)
TAR Lázaro Cárdenas	1	100

- Como resultado de este trabajo, es importante promover y participar en la aplicación de mejores prácticas dentro y fuera de PEMEX, en procedimientos de diseño, constructivos y operativos, incluyendo la filosofía de operación de los sistemas de protección catódica, para la mejora en la administración del sistema, que contribuya en la mitigación de la corrosión del lado externo de las placas de fondo de los tanques de almacenamiento atmosféricos.



LA MEJOR COMPAÑÍA PARA UNA INDUSTRIA QUE NO SE DETIENE.

El nivel de especialización en seguros de Responsabilidad Civil y Daños que México necesita.

www.gmx.com.mx

(55) 54.80.40.00

01.800 718.89.46

 GMXSeguros

 @GMXSeguros





Desarrollan Expertos Nuevas Metodologías para Facilitar la Explotación de Yacimientos Altamente Heterogéneos con Difusión Lenta

Estas metodologías y herramientas de cómputo tienen aplicación en el análisis de registros geofísicos de pozos, redes de fracturas y facies sedimentarias a escala de núcleos y afloramiento

Para el desarrollo de este tipo de metodologías fue necesario construir modelos matemáticos y de simulación numérica

Doctor Luis Germán Velasquillo Martínez, líder del proyecto.



Un equipo multidisciplinario de expertos del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), del Centro de Investigación en Matemáticas (Cimat) y del Instituto de Geología y del Centro de Geociencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), desarrollaron para Petróleos Mexicanos (Pemex) nuevas metodologías y herramientas de cómputo de caracterización estática y dinámica para yacimientos heterogéneos de tipo areno-arcilloso (YAA) y carbonatados naturalmente fracturados (YNF) con difusión lenta.

Estas metodologías y herramientas de cómputo tienen aplicación en el análisis de registros geofísicos de pozos, redes de fracturas y facies sedimentarias a escala de núcleos y afloramiento, así como en el diseño e interpretación de pruebas de trazadores y pruebas de presión.

Los resultados obtenidos con estas metodologías pueden aportar información esencial para la toma de decisiones sobre las estrategias de explotación y desarrollo de campos heterogéneos con difusión lenta, aseveró el doctor Luis Germán Velasquillo Martínez, líder del proyecto Nuevas metodologías y



Se cuenta con dos tipos de yacimientos, los arenarcillosos y los naturalmente fracturados, ambos con una misma problemática: son heterogéneos.

herramientas de caracterización estática y dinámica considerando las propiedades fractales de los yacimientos petroleros, con el cual se atendió una solicitud auspiciada por el Fondo Sectorial Conacyt-Sener-Hidrocarburos, entre 2010 y 2014.

Para el desarrollo de las metodologías de caracterización estática –agregó el líder de proyecto del IMP– se realizaron estudios de afloramientos análogos, núcleos de pozos y de barrenos, así como datos de registros geofísicos de pozo e información sísmica de los YAA y YNF.

El doctor Velasquillo Martínez comentó que para el tema de caracterización estática, una de las actividades fundamentales fueron los estudios de afloramientos, cuyos resultados permitieron recabar información que requirió el desarrollo de las metodologías de caracterización estática.

Estas metodologías se aplicaron en las macroperas de los campos Coyotes y Furbero (yacimientos tipo YAA) y en los campos Jujo y Tecominoacán (yacimientos tipo YNF para el intervalo productor Jurásico Superior Kimmeridgiano).

Los afloramientos ubicados en la localidad de Acatepec, Hidalgo, sirvieron como análogos de los YAA; mientras que para el estudio de los YNF se eligió la formación Malpaso, que

aflora en los límites de Veracruz y Chiapas (cercana a la presa Malpaso) y cuyas facies sedimentarias y procesos diagenéticos son análogos al intervalo productor en los campos Jujo y Tecominoacán.

La problemática...

El líder de proyecto del IMP aclaró que los yacimientos altamente heterogéneos con difusión anómala es uno de los problemas que había que atender y que Pemex planteó al Fondo Sectorial Conacyt-Sener-Hidrocarburos. “Un ejemplo de éstos, expuso, es la formación Chicontepec, en donde la alternancia de lutitas y areniscas, y la gran variabilidad de sus espesores (cm a m) hacen compleja su caracterización”.

Indicó que en este tipo de campos se han calculado volúmenes importantes de hidrocarburos, pero al no contar con un modelo geológico conceptual robusto, las estrategias para la explotación se han complicado y en la extracción la difusión es lenta.

Cantarell es un yacimiento naturalmente fracturado, altamente productor, favorecido por la abundancia de fracturas altamente conectadas



Para el desarrollo de las metodologías de caracterización estática se realizaron estudios de afloramientos análogos, núcleos de pozos y de barrenos

Otro problema –continuó– es el manejo y estudio de los yacimientos naturalmente fracturados. En las últimas décadas este tipo de yacimientos se han explotado mucho en nuestro país, el más importante y representativo es el campo Cantarell, ubicado en la Zona Marina Noreste.

Se trata de un yacimiento naturalmente fracturado, altamente productor, favorecido por la abundancia de fracturas altamente conectadas. “Lo anterior permitió sostener velocidades de explotación muy por encima de otros campos, es decir, una difusión muy alta (hiperdifusión)”.

El problema que plantean los YNF de la Región Sur y de la zona Marina Suroeste y Noreste es que pueden presentar difusión lenta debido a las características litológico-estructurales y a la baja conectividad de la red de fracturas. Se cuenta entonces con dos tipos de yacimientos, los areno-arcillosos y los naturalmente

fracturados, ambos con una misma problemática: son heterogéneos.

“La alta heterogeneidad en los YAA se debe a que tienen una estratificación alternada de rocas permeables e impermeables. En los YNF, la alta heterogeneidad es debida principalmente a fracturas que no están homogéneamente distribuidas en el espacio, sino se encuentran distribuidas por regiones presumiblemente con un comportamiento fractal, lo que da lugar a baja conectividad y a procesos anómalos subdifusivos, es decir, de lenta producción”.

Con el presente proyecto –apuntó–, Pemex incursionó en la búsqueda de alternativas de caracterización estática y dinámica de tipo no convencional para yacimientos complejos.

Por lo tanto, el desafío planteado requirió conjuntar un grupo de investigadores y especialistas con perfiles diversos, que se complementaran y conjuntamente pudieran identificar los controles litológicos y estructurales en el comportamiento dinámico de los fluidos, para resolver el problema y a su vez incorporar conceptos alternativos (geometría fractal) en el desarrollo de las metodologías, aseveró el doctor Velasquillo Martínez.

Participa un equipo multidisciplinario de expertos del IMP, del Cimat y del Instituto de Geología y del Centro de Geociencias de la UNAM.





maja
CONSULTING GROUP

SOLUCIONES
PARA UN MUNDO
DE ALTO RIESGO

Estamos comprometidos en reducir, eliminar y mitigar impactos ambientales, pérdidas humanas y pérdidas de producción de la industria de procesos de alto riesgo, con la experiencia y profesionalismo de un equipo de trabajo altamente especializado que responde satisfactoriamente a los estándares de calidad que demande nuestro cliente. Permittiéndonos generar relaciones de negocio a largo plazo, estratégicas y rentables.

ESTUDIOS, INGENIERÍAS Y CONSTRUCCIÓN DE:

- **Análisis y Evaluación de Riesgo (PHA)**
- **Estudios Ambientales Conforme a SEMARNAT**
- **Sistemas Instrumentados de Seguridad (SIS)**
- **Sistemas de Gas y Fuego (F&G)**
- **Sistema de Control Básico del Proceso (CBP)**
- **Diseño y Construcción de Cuartos de Control**
- **Redes Contra Incendio (SCI)**
- **Sistema SCADA**

www.majaconsultinggroup.com





Uno de los problemas que había que atender era el de los yacimientos altamente heterogéneos con difusión anómala.



El proyecto...

El IMP encabezó este proyecto y se hizo una alianza tanto con el Instituto de Geología como con el Centro de Geociencias de la UNAM, campus Juriquilla y con el Cimat de Guanajuato.

“Entre las actividades que llevamos a cabo se realizaron trabajos de afloramiento (rocas expuestas con características muy similares a las rocas del yacimiento). Para ello se adquirieron tres equipos de vanguardia: un espectrómetro portátil de rayos gama, con el que se obtuvieron perfiles de radiactividad natural de las rocas, los cuales sirvieron como comparación de las respuestas de las rocas de afloramiento con las del pozo. También se adquirió un escáner láser y una cámara hiperespectral”.

El escáner láser, expresó, permite realizar mapeos tridimensionales de los afloramientos y de esta manera contabilizar espesores de las rocas, fracturas y otros datos con mayor precisión y en gran volumen. “Al final del proyecto los equipos nos permitieron obtener una gran cantidad de datos, que dio mayor robustez estadística a las conceptualizaciones de los modelos propuestos”, comentó el especialista del IMP.

“Asimismo, creamos diversas herramientas de cómputo que incluyen métodos fractales, tanto para el análisis e interpretación de registros geofísicos de pozo como para el

análisis de fracturas. “Lo que se observa en la geometría fractal es que el comportamiento de la roca es el mismo, independientemente de la escala de observación, lo cual es una herramienta de caracterización muy poderosa cuando se quieren inferir patrones a una escala, cuando se observa otra; lo que es muy común en las interpretaciones geológicas de yacimientos”, puntualizó.

Pruebas de trazadores y de presión

El doctor Velasquillo Martínez explicó que en la parte de caracterización dinámica se abordó lo relacionado con las pruebas de trazadores y pruebas de presión.

Una prueba de trazadores entre-pozos convencional consiste en la inyección de un pulso de trazador en un pozo inyector y el monitoreo de su arribo en los pozos productores vecinos. De los datos de arribo de trazador se obtiene información del movimiento del fluido en el yacimiento, los canales principales de flujo y algunas características del medio poroso que compone el yacimiento.

Por lo anterior, las pruebas de trazadores permiten estimar las posibles propiedades fractales del medio, ajustando los datos de campo de surgencia de trazador a las predicciones de modelos fractales de transporte, con lo que se determinaría si el transporte es subdifusivo (lento), normal o superdifusivo (alto). “Así entonces, agregó, se tendrían elementos técnicos para evaluar la conveniencia económica de perforar más pozos productores o emplear uno u otro proceso de extracción”.

El líder de proyecto en el IMP expuso que para el desarrollo de este tipo de metodologías fue necesario primeramente construir modelos matemáticos y de simulación numérica que describen el flujo de fluidos y el transporte de trazador en medios porosos fractales, que no existían previamente.

Respecto a las pruebas de presión, comentó que éstas proporcionan información del patrón de flujo en la vecindad de los pozos, la conectividad del sistema y en particular sobre la porosidad y permeabilidad del yacimiento. Para ello se analiza la respuesta de la presión del pozo a cambios, por ejemplo, en el gasto de producción.

Estas metodologías se aplicaron en las macroperas de los campos Coyotes y Furbero y en los campos Jujo y Tecominoacán

“Cuando se observan determinados patrones en esta respuesta puede ser indicativa de la presencia de estructura fractal. Nosotros desarrollamos una herramienta de cómputo que automatiza este análisis, la cual se aplicó a datos de pruebas de presión de varios pozos de Jujo-Tecominoacán y se encontró el comportamiento fractal en algunos de ellos”.

Un diagnóstico de fractalidad significa que las fracturas se distribuyen por zonas con baja o nula conectividad entre ellas; entonces no se recomendaría explotar ese yacimiento con los métodos actualmente disponibles, porque se tendrían problemas de alta heterogeneidad y por ello de baja productividad.

“Esta toma de decisiones permite ahorrar tiempo y dinero, porque si se planea invertir y diseñar la explotación de hidrocarburos es

necesario conocer la distribución y las propiedades de las fracturas”, señaló.

Finalmente, comentó que en el marco de este proyecto se solicitaron seis títulos de registros de marca ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) para el software desarrollado; más de cien registros ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor (Indautor), correspondientes a cada uno de los módulos de las diferentes aplicaciones de software desarrolladas.

Asimismo, se realizaron ocho tesis, tres de doctorado, cuatro de maestría y una de licenciatura, así como nueve estancias posdoctorales y estancias de varios estudiantes no graduados en servicio social, prácticas profesionales, y del programa Verano de Investigación Científica.

Investigadores y especialistas que participaron en el proyecto

Geología (IMP)

Dr. Armando Altamira Areyán (responsable de grupo)
 Ing. Daniel E. Bolaños Rodríguez
 M. en C. Pedro A. López Zúñiga
 Ing. Marlen Salgado Serafín
 Ing. Adriana Acosta Ángeles
 M. en C. Elizabeth Guzmán Hidalgo
 M. en C. Manuel Cruz Castillo
 M. en C. Elizabeth Lara Corona
 Ing. Daniel Negrete Carreón
 Ing. Judith Callejas Moreno
 Ing. Priscila Vargas Castro
 Dr. José M. Grajales Nishimura

Geofísica

Dr. Luis G. Velasquillo Martínez (responsable de grupo y jefe de proyecto)
 M. en I. Claudia Ramírez Ortega
 Ing. Honorio Ramírez Jiménez
 M. en I. Miguel A. Alarcón Martínez

Geoestadística

Dr. Ricardo Casar González (responsable de grupo)
 Dr. Martín A. Díaz Viera
 Ing. Francisco Mendoza Torres
 M. en C. Javier Méndez Venegas
 Dr. Víctor M. Hernández Maldonado
 Ing. Paola Checa Rojas

Centro de Geociencias (UNAM)

Dra. Susana A. Alaniz Álvarez
 Dr. Shunshan Xu
 M. en C. Paola A. Botero Santa

Instituto de Geología (UNAM)

Dr. Gustavo Tolson Jones
 M. en C. Alberto Vázquez Serrano

Pruebas de trazadores y desarrollo de aplicaciones de cómputo (IMP)

Dr. Manuel Coronado Gallardo (responsable de grupo)

Dr. Erik C. Herrera Hernández
 Dr. Héctor Hernández Coronado
 Dr. Jorge A. Perera Burgos
 M. en C. Jennifer Pérez Oregón
 M. en C. Jessica T. Rojas Cuevas
 M. en C. Eymard Hernández López
 Fis. Mat. Christopher Jonatan Roque

Cimat

Dr. Francisco J. Solís Lozano
 Dra. Silvia Jerez Galiano
 Dr. Raúl Felipe Parada

Pruebas de presión, desarrollo de aplicaciones de cómputo y bases de datos (IMP)

Dr. Jorge X. Velasco Hernández (responsable de grupo)
 Dr. Manuel Romero Salcedo
 Dr. Edscott Wilson García
 Fis. Mat. Carlos A. Fernández Yáñez
 Fis. Mat. Yarith N. Domínguez del Ángel
 Dr. Damián Hernández Herrán
 Dra. Mayra Núñez López
 Dra. Elizabeth Santiago del Ángel
 Dr. Eliseo Hernández Martínez
 Dra. Cristi Darley Guevara
 M. en C. Manuel Tejada Wriedt
 M. en C. Hilario Flores Mejía
 M. en C. Teresa López Muñoz
 M. en C. Jesús Chaidez Félix
 Moisés Trejo Durán
 Mat. Fanny Galicia Gómez
 Mat. Ali Hernández Salazar
 Lic. Alejandro Hernández Vázquez

Base de datos

Dr. Leonid Sheremetov
 M. en C. Alfredo Raymundo Méndez
 M. en C. María del Pilar Vidriales

Programación de códigos

Dr. Igor Bulgakov
 Dr. Arturo González Sánchez



UNAM Crea Patente para Determinar la Temperatura Estabilizada en el Fondo de Pozos Geotérmicos

Para explotar el calor interno de la Tierra se construyen pozos, y una variable indispensable en este proceso es conocer la temperatura estabilizada del subsuelo para determinar la factibilidad de explotación del recurso

Investigadores del Instituto de Energías Renovables (IER) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) desarrollaron una patente que resulta una herramienta útil para determinar la Temperatura Estabilizada de Formación (TEF) en el fondo de un pozo geotérmico o petrolero y solicitaron un registro más para la determinación de parámetros termodinámicos.

Para saber cuáles son las posibilidades de generación de energía en los pozos geotérmicos es necesario conocer la temperatura a la que se obtendrá el fluido después de la perforación. Debido a que durante la perforación se afecta la temperatura original de la

formación de las rocas que están alrededor del pozo, se requiere de una metodología para conocer la temperatura final o temperatura estabilizada.

Generalmente, se evalúa la recuperación térmica a partir de mediciones transitorias de temperatura del fondo del pozo. Este proceso resulta costoso, ya que requiere de equipo sofisticado de medición, pero sobre todo porque el proceso de perforación necesita detenerse.

De acuerdo con el doctor Jorge Wong, académico del IER, una vez que se deja de perforar el pozo, éste tiende a recuperar la temperatura que tenía antes de realizar la perforación.

Generalmente, se evalúa la recuperación térmica a partir de mediciones transitorias de temperatura en el fondo del pozo, pero este método resulta costoso.

Tener el conocimiento de la TEF de un pozo geotérmico es necesario para estimar los gradientes geotérmicos para el mapeo de exploración, determinar el flujo de calor, la interpretación de registros del pozo, diseñar programas óptimos para la perforación y terminación de pozos (cementación), la estimación de reservas de calor en términos de potencial del fluido almacenado en los sistemas geotérmicos y para evaluar las propiedades termofísicas de la formación de rocas.

Las metodologías patentadas conforman el inicio de un portafolio de invenciones que están diseñadas para determinar los parámetros termodinámicos, como temperatura y presión, sin esperar semanas o meses, sólo se necesitan las primeras mediciones de temperatura que van recuperando las rocas que rodean el pozo para reconstruir el comportamiento térmico y determinar la temperatura final.

“Hicimos una metodología que utiliza modelos matemáticos, retomando los valores de la temperatura que se miden en el fondo del pozo, en un lapso de no más de 36 horas podemos reconstruir ese comportamiento y extrapolarlo a tiempo infinito que es cuando ya se alcanzaría la temperatura estabilizada”, puntualizó el autor.

Una vez que se deja de perforar el pozo, éste tiende a recuperar la temperatura que tenía antes de realizarse la perforación.

Estos procedimientos son una solución a problemas técnicos que presentan otros métodos que se utilizan actualmente que, además de requerir las mediciones de temperatura de fondo de pozo registradas a tiempos de recuperación térmicas en plazos de más de 15 días, necesitan conocer los datos precisos de parámetros termofísicos y de transporte como: el tipo de roca, las conductividades térmicas de los materiales del pozo, la composición química del lodo de perforación, entre otros; todos ellos son parámetros difíciles de medir.

La patente, que inició como proyecto de tesis del doctor Jorge Wong, trabaja con un mínimo de siete mediciones de temperatura para poder determinar la temperatura estabilizada del pozo geotérmico, con errores menores al 5 por ciento. Los métodos patentados son una herramienta que puede utilizarse para estimar el recurso geotérmico de un yacimiento y explotarlo adecuadamente conforme a la temperatura determinada, este método también puede aplicarse para los pozos petroleros.

TIMKEN

Las bombas de lodo merecen rodamientos Timken®

Las bombas de lodo trabajan duro en ambientes sucios y demandantes. Lidian con altas cargas, altas temperaturas, contaminación y vibración. Los rodamientos Timken® están diseñados para trabajar duro, también.

www.timken.com

Obtenga un rendimiento optimizado utilizando rodamientos Timken en las cuatro posiciones de sus bombas de lodo.

Le ayudamos a lograr un mayor tiempo productivo, menores costos de mantenimiento y mayor rendimiento en su negocio.

Seleccione componentes Timken® equivalentes para la mayoría de marcas populares de bombas de lodo para excavación marítima y terrestre.



Atención a usuarios 01800 088 6595
ind-info@timken.com

Stronger. By Design.

Timken aplica sus conocimientos para mejorar la fiabilidad y desempeño de la maquinaria en diversos mercados alrededor del mundo. La compañía diseña, fabrica y comercializa componentes mecánicos de alto desempeño, incluyendo rodamientos, engranajes, cadenas, bandas y productos y servicios relacionados con la transmisión de potencia mecánica.



Los métodos patentados son una herramienta que puede utilizarse para estimar el recurso geotérmico de un yacimiento y explotarlo adecuadamente.

En el desarrollo de estas metodologías, también participaron como coautores los doctores Edgar Rolando Santoyo Gutiérrez, investigador del IER; Jorge Alberto Andaverde Arredondo, científico de la Universidad Veracruzana, y Jesús Antonio del Río Portilla, investigador del IER-UNAM.

Junto con estas patentes, están en proceso los derechos de autor de un software que se encargará de llevar a cabo el análisis de los datos capturados para determinar la temperatura estabilizada.

Doctor Jorge Wong,
académico del IER.

Para leer más:

“SISTEMA Y MÉTODO DE OBTENCIÓN DE TEMPERATURAS ESTABILIZADAS DE FORMACIÓN EN POZOS GEOTÉRMICOS Y PETROLEROS”

Edgar Rolando Santoyo Gutiérrez, Jorge Alberto Andaverde Arredondo, Jorge Alejandro Wong Loya

Número de patente: 334202

Fecha de expedición 12 de octubre de 2015

“SISTEMA Y MÉTODO PARA LA OBTENCIÓN TERMODINÁMICOS EN SITUACIONES TRANSITORIAS QUE TIENDEN A SATURACIÓN”

J.A. del Río, J.A. Wong, J.A. Andaverde Patente

Nacional en trámite. Solicitud núm. MX/a/2012/012315.

“IMPROVED METHOD FOR ESTIMATING STATIC FORMATION TEMPERATURES IN GEOTHERMAL AND PETROLEUM WELLS” J.A. Wong-Loya, J.A. Andaverde y J.A. del Río. Geothermics 57, 73–83 (2015).





Fuente: Redacción PetroQuiMex con información de la Secretaría de Energía.

Separación

Anuncian Separación Vertical de las Actividades de Generación, Transmisión, Distribución y Comercialización de CFE

El acceso abierto es una condición clave para eliminar barreras a la instalación de nuevas centrales eléctricas y atraer nuevas inversiones al sector eléctrico

La Secretaría de Energía (Sener) estableció una separación vertical entre las actividades de redes –transmisión y distribución– y las actividades del mercado competitivo –generación y comercialización– de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Esta separación asegurará que todas las empresas de generación y de suministro a usuarios tengan acceso abierto a la Red Nacional de Transmisión y a las Redes Generales de Distribución. El acceso abierto es una condición clave para eliminar barreras a la instalación de nuevas centrales eléctricas y atraer nuevas inversiones al sector eléctrico.

Asimismo, la Secretaría requirió que la CFE constituya una subsidiaria de Transmisión, una de Distribución, una de Suministro Básico y al menos cuatro subsidiarias de Generación.

La Sener determinará la asignación de centrales eléctricas a cada empresa con el objetivo de asegurar que cada una pueda participar en el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) sin detentar poder de mercado a nivel regional o nacional, y que cada empresa tenga condiciones similares de sostenibilidad financiera y rentabi-

lidad, considerando una mezcla equilibrada de tecnologías, combustibles, eficiencias y vida útil remanente. La separación horizontal de la generación asegurará la operación del mercado eléctrico en condiciones de competencia, y con ella la reducción de costos.

Generación

Separación vertical. Para realizar actividades de Generación, la CFE deberá actuar a través de Empresas Productivas Subsidiarias (EPS), Empresas Filiales (EF) o cualquier modelo de asociación permitido por la Ley de la CFE.

Si la CFE opta por mantener los activos de generación nuclear bajo control inmediato de la dirección general de la CFE o de su corpo-

La Sener podrá ordenar la reclasificación de las instalaciones eléctricas cuando ello contribuya a mejorar la operación eficiente del Sistema Eléctrico Nacional o las condiciones de acceso abierto



CFE fomenta el acceso abierto y la operación eficiente del sector eléctrico, y sujeta el segmento de generación a condiciones de competencia y libre concurrencia

rativo, la Unidad de Negocio responsable no podrá ser participante del mercado, ni podrá ser la titular del permiso de generación correspondiente. Estas últimas dos actividades deberán ser desarrolladas por alguna empresa distinta de la CFE.

Asimismo si opta por la creación de una EPS que concentre la generación nuclear, ésta podrá solicitar una exención a las disposiciones que en materia de gobierno corporativo se establecen en este instrumento, y deberá contar con la autorización, que para tal efecto otorgue la Comisión de Seguridad Nuclear y Salvaguardias.

Las empresas de la CFE que realicen actividades de Generación podrán conducir la energía eléctrica producida en las Centrales Eléctricas a su cargo a través de Redes Particulares, siempre y cuando estas redes queden sujetas al mismo régimen jurídico aplicable a la central eléctrica a la que permanezca en los términos de lo previsto en el artículo 43 de la Ley de la Industria Eléctrica (LIE).

Instalaciones de Generación. Las instalaciones eléctricas que sean asignadas por la CFE a las empresas de Generación creadas conforme a lo previsto en la disposición 2.3.1 serán clasificadas como Centrales Eléctricas o como Redes Particulares, según corresponda.

Las Redes Particulares asignadas a dichas empresas de Generación no incluirán Redes Eléctricas que por su naturaleza deban clasificarse como Redes Generales de Distribución o como parte de la Red Nacional de Transmisión. Únicamente las Redes Eléctricas que resulten estrictamente necesarias para la interconexión de las Centrales Eléctricas serán consideradas como Redes Particulares y, por lo tanto:

- a) El punto de interconexión deberá ser siempre el más cercano posible a la Central Eléctrica de que se trate, previa no objeción del CENACE, para con ello garantizar condiciones de acceso abierto a la Red Nacional de Transmisión y a las Redes Generales de Distribución; y,
- b) En caso de duda, la CFE solicitará la intervención de la Secretaría para que, ha-

La CFE y sus Empresas tendrán hasta el 30 de junio de 2016 para determinar la redistribución de los activos físicos que conforman la Red Nacional de Transmisión.



Celebrando la Vigésima Segunda Conferencia Anual

PECOM

Exposición y Conferencia del Petróleo de México

PRESENTADO POR: **OE** Offshore Engineer **AOG** ASIAN OIL & GAS

Ofreciendo **Ideas y Tecnologías**
a México desde 1994
Parque Tabasco
Villahermosa, Tabasco, México.
5,6 y 7 de Abril de 2016



Forma parte del evento internacional
¡MÁS GRANDE!
DE LA HISTORIA DE PECOM



Patrocinios y exposición contacte:

Yadira López
Empresas A-M
Cel: +52 1 993 223 7142
ylopez@atcomedia.com

Gisset Capriles
Empresas N-Z
Directo: +1 713 899 2073
Cel: 1 713 899 2073
gcapriles@atcomedia.com

Jennifer Granda
Directora de Pecom
Directo: +1 713 874 2202
Cel: 1 832 544 5891
jgranda@atcomedia.com

Fabián Ojeda
Universidades / RP y Marketing
Cel: +52 1 993 3111100
fojeda@atcomedia.com

www.pecomexpo.com

Búscanos en Facebook, Twitter e Instagram

PECOM Your connection to doing business in Mexico's transformed oil & gas industry
Why Exhibit? Be at the right place at the right time.



Los activos comprendidos en las actividades de transmisión incluirán las líneas y subestaciones con tensión igual o superior a 69 kV.

biendo escuchado la opinión técnica del CENACE, resuelva en definitiva.

La Secretaría podrá ordenar la reclasificación de las instalaciones eléctricas cuando ello contribuya a mejorar la operación eficiente del Sistema Eléctrico Nacional o las condiciones de acceso abierto y no indebidamente discriminatorio a la Red Nacional de Transmisión y a las Redes Generales de Distribución.

El equipo de medición instalado en las Centrales Eléctricas o Redes Particulares que sean asignadas por la CFE a sus empresas de Generación se sujetará a lo que prevean las Reglas del Mercado y a los convenios que esas empresas celebren con terceros para el adecuado uso del mismo en los términos de las disposiciones jurídicas aplicables.

Transmisión

Separación vertical. La prestación del Servicio Público de Transmisión de Energía Eléctrica a cargo de la CFE se realizará por conducto de EPS creadas para ese propósito por la empresa, las cuales podrán asociarse o celebrar contratos de EPS, EF y particulares para llevar a cabo, entre otras actividades, el financiamiento, instalación, mantenimiento, gestión, operación y ampliación de la infraestructura

La resolución no afecta de manera alguna los derechos de los trabajadores de la CFE

necesaria para prestar el Servicio Público de Transmisión de Energía Eléctrica de conformidad con lo previsto en los artículos 57y 63 de Ley de la CFE y 30 a 31 de la LIE.

Las empresas de la CFE que realicen actividades de Transmisión y la propia CFE:

- No podrán compartir información relacionada con la operación, planeación y mantenimiento de sus redes a ninguna de las empresas de la CFE que realicen actividades de generación o comercialización ni a ninguna otra persona o empresa que realice actividades de generación o comercialización salvo que:
- Se realice en cumplimiento de los criterios para la transmisión de información privilegiada que establezca la CRE en términos del artículo 10 de la LIE.
- La compartición de dicha información sea al público en general y sin afectar la competencia, a través de un sitio en internet en el cual la información divulgada esté disponible por un periodo de cuando menos tres años.

Los activos comprendidos en las actividades de transmisión incluirán las líneas y subestaciones con tensión igual o superior a 69 kV y el equipo relacionado. Los transformadores de subestaciones que en su lado secundario transformen en voltajes de menores a 69 kV serán considerados parte de las Redes Generales de Distribución.

Separación horizontal. La CFE contará con al menos una EPS encargada de prestar el Servicio Público de Transmisión de Energía Eléctrica. También podrá crear o participar en EF para asociarse o celebrar contratos directamente con el Estado, a través de la Secre-



taría o los Transportistas, incluyendo su EPS encargada de prestar el servicio público de transmisión de energía eléctrica

Red Nacional de Transmisión. Formarán parte de la Red Nacional de Transmisión, y por lo tanto, serán asignadas a la EPS que haya sido creada por la CFE para prestar el Servicio Público de Transmisión de Energía Eléctrica, las redes eléctricas a cargo de la CFE que operen a una tensión igual o superior a 69 kV salvo que:

- a) Formen parte de Redes Particulares asociadas a centrales a eléctricas;
- b) Deban clasificarse por excepción como Redes Generales de Distribución por determinación expresa, fundada y motivada por parte de la Secretaría; o
- c) Estén temporalmente a cargo de las divisiones de distribución de la CFE o de las EPS creadas para realizar actividades de Distribución.

Cuando exista alguna duda por parte de CFE respecto a la clasificación de Redes Eléctricas como parte de la Red Nacional de Trasmisión, la misma será resuelta por la secretaría, previa opinión del CENACE.

Distribución

Separación Vertical. La prestación del Servicio Público de Distribución de Energía Eléctrica a cargo de la CFE se realizará por conducto de EPS creadas para ese propósito, las cuales podrán asociarse o celebrar contratos con EPS, EF y particulares para llevar a cabo, entre otras actividades, el financiamiento, instalación, mantenimiento, gestión, operación, ampliación y demás actividades relacionadas con el desarrollo de la infraestructura necesaria para prestar el Servicio Público de Distribución de Energía Eléctrica.

- ▶ Gran variedad de autos, Pick Ups y camiones.
- ▶ Planes diarios, semanales y mensuales.
- ▶ Leasing operativo de acuerdo a sus necesidades.
- ▶ Paquetes integrales para rentas a mediano y largo plazo.

01800 466 8466
Reservaciones Nacionales

www.greenmotion.mx



greenmotion[®]
car rental

Chihuahua | Cd. Juárez | Torreón | Saltillo | Reynosa
Monterrey | México, D.F | Nvo. Laredo | Poza Rica
Matamoros | Tampico | San Luis Potosí | Piedras Negras
Villahermosa | Lázaro Cardenas | Ixtapa



CFE deberá crear una subsidiaria de Transmisión, una de Distribución, una de Suministro Básico y al menos cuatro subsidiarias de Generación.

Las EPS de la CFE que realicen actividades de Distribución no podrán realizar directa ni indirectamente actividades de Generación, Transmisión, Comercialización o Proveeduría de Insumos Primarios, salvo los siguientes casos:

- Cuando, a juicio de la Secretaría, la actividad de Transmisión sea estrictamente necesaria para prestar o mantener el Servicio Público de Distribución de Energía Eléctrica a cargo del Distribuidor.
- Cuando la actividad de proveeduría de insumos primarios sea esporádica y en relación con insumos originalmente destinados a las actividades de distribución a su cargo.
- Los activos comprendidos en las actividades de Distribución incluirán las líneas y subestaciones con tensión menor a 69 kV, así como el equipo relacionado.

Separación horizontal. CFE contará con al menos una EPS encargada de prestar el Servicio Público de Distribución de Energía eléctrica. La o las EPS de Distribución contarán con una Unidad de Negocio para cada una de las 16 divisiones de la CFE encargadas de prestar el Servicio Público de Distribución de Energía Eléctrica a la fecha de emisión de este instrumento. La Comisión Reguladora de Energía (CRE) podrá establecer la separación contable entre dichas unidades de negocio.

Redes Generales de Distribución. Formarán parte de las Redes Generales de Distribución y, por lo tanto, le serán asignadas a la EPS

que haya sido creada por la CFE para prestar el Servicio Público de Distribución de Energía Eléctrica en los términos de la disposición de 4.2.1, las Redes Eléctricas a cargo de la CFE que:

- a) Operen una tensión inferior a 69 kV, salvo que:
 - Formen parte de redes particulares asociadas a centrales eléctricas o
 - Deban clasificarse por excepción como parte de la Red Nacional de Transmisión por determinación expresa, fundada y motivada por parte de la Secretaría; y,
- b) Aun operando a una tensión igual o mayor a 69 kV estén temporalmente a cargo de las divisiones de distribución de la CFE o de sus empresas de Distribución.

Los equipos de medición necesarios para obtener el consumo de Centros de Carga en voltajes inferiores a 69 kV formarán partes de las redes generales de distribución.

Términos generales

- La CFE será responsable de los procesos de licitación que se encuentran en curso y de los proyectos en etapa de desarrollo, en los términos de la LIE, y para ello podrá auxiliarse de sus EPS y EF para la coordinación y supervisión según corresponda. Cuando dichos procesos se traten de Generación, los activos serán asignados en términos del transitorio Décimo Segundo.
- La CFE y las Empresas de la CFE tendrán hasta el 30 de junio de 2016 para determinar la redistribución de los activos físicos que conforman la Red Nacional de Transmisión, a efecto de que la empresa que se encargue del servicio de Transmisión esté en condiciones de tomar el control físico de la totalidad de dicha Red y el CENACE mantenga el control operativo de la misma.
- La CFE tendrá un plazo de tres meses contados a partir de la entrada en vigor del presente instrumento, para poner en marcha un programa de información entre sus empleados, así como entre los trabajadores de las EPS y EF, con el objetivo de dar a conocer los términos en que debe observarse la estricta separación legal y promover su cabal cumplimiento.

Para más detalles consulte: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5422390&fecha=11/01/2016

COMPROMETIDOS CON UNA PRODUCTIVIDAD SUSTENTABLE

El Grupo Atlas Copco es una empresa industrial líder que ofrece soluciones de productividad sustentable en el mercado mundial.

El área de Técnicas en Energía Comprimida de Atlas Copco suministra compresores industriales, compresores de gas y proceso, turbinas de expansión, equipos de tratamiento de aire y gas así como sistemas de gestión del aire en los sectores de fabricación, petróleo y gas y proceso.

Contactenos en www.atlascopco.com.mx
o comuníquese al (55) 2282 0600

Atlas Copco



Crecimiento

Lento Crecimiento Económico y Problemas Cambiarios, Relacionados con la Industria Petrolera

Entre junio de 2014 y enero de 2015 el precio internacional del petróleo cayó más de 70 por ciento

El sector energético representa 6.5 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB) de México,



Roberto Gutiérrez Rodríguez, académico del Departamento de Economía de la Unidad Iztapalapa de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM).

cuya industria petrolera es imprescindible para su desarrollo, resaltó el doctor Roberto Gutiérrez Rodríguez, académico del Departamento de Economía de la Unidad Iztapalapa de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM).

Los ingresos petroleros del país bajaron de 30 por ciento en 2014 a sólo 17 por ciento en 2015 y la tendencia es que volverán a descender este año, incrementando con ello el déficit fiscal y la deuda externa del sector público.

Esto, apuntó, no obstante la reforma fiscal aprobada por el Congreso a fines de 2013 que impulsó la participación de los ingresos tributarios no petroleros en el presupuesto del gobierno federal en 2.5 puntos porcentuales del PIB.

Las exportaciones petroleras en el rubro de mercancías bajaron en apenas dos años de 13 a 6 por ciento y no se puede esperar que los otros cinco capítulos principales de captación de divisas –turismo, remesas familiares, exportaciones manufactureras, inversión extranjera directa e inversión extranjera en



cartera– sean capaces, individualmente o en conjunto, de compensar dicha pérdida.

De ahí las presiones de la balanza de pagos, reflejadas en el tipo de cambio y agudizadas por la fortaleza de la economía de Estados Unidos y la resistencia “de la Reserva Federal a aterrizar su política monetaria”, apuntó.

Entre junio de 2014 y enero de 2015 el precio internacional del petróleo cayó más de 70 por ciento, en tanto que la mezcla mexicana de exportación llegó a 33 dólares por barril a fines del pasado mes de noviembre.

En promedio anual, el precio de 2015 fue de 44.33 dólares por barril, inferior al observado en el peor año reciente, 2009, en que se ubicó en 58 dólares por barril. Esta volatilidad, con gran tendencia a la baja, se debe sobre todo a factores de sobreoferta.

“Desde 2010 Estados Unidos ha estado aumentando su producción de combustibles alternativos, sobre todo gas y petróleo shale, pero también biocombustibles, lo que aunado al incremento de la producción de Rusia y los desarreglos de la Organización de Países Exportadores de Petróleo generaron una sobreproducción a partir de finales de 2013 de casi dos millones de barriles diarios, la que podría aumentar al levantar las sanciones a Irán por su programa nuclear”, añadió.

Gutiérrez Rodríguez expuso que de Rusia, Estados Unidos y Arabia Saudita proviene 40 por ciento de la producción mundial y su interés por alcanzar un acuerdo sobre la oferta es a todas luces inexistente, aunque la demanda global se ha desacelerado, sobre todo por el efecto China.

El docente explicó que “la mayor estabilidad de las tasas de interés establecidas por el sistema financiero internacional que lideran los países desarrollados, hace que éstas se ubiquen en niveles reales negativos desde hace varios años, lo cual, sumado a la fortaleza de la economía estadounidense, da lugar a un dólar sobrevaluado y que tiene un efecto pernicioso para las economías emergentes, pues las hacen perder capitales.

Desde la década de 1980 los precios de los commodities, entre ellos el petróleo, se deter-

Lo más seguro es que las esperadas virtudes de la reforma tarden muchos años en materializarse, lo que quiere decir que la actual administración no alcanzará a verlos

minan en los mercados de futuros de Nueva York y Londres, lo que quiere decir que están sujetos a la especulación.

“La expectativa es que para 2016 haya un incremento de precios al consumidor, ya que en 2015 aumentaron los precios al productor

El tipo de cambio seguirá débil y no se vislumbra una recuperación de las principales empresas privadas, menos de las productivas del Estado.





Aunque el próximo año las empresas privadas podrán importar gasolinas y diésel desplazando a Pemex, el precio seguirá siendo regulado por la SHCP

por la depreciación del tipo de cambio. Mientras tanto, Pemex dejará de tener la fuerza que tuvo en el pasado para determinar, junto con la secretaría de Energía y la Comisión Federal de Electricidad, la política energética del país”, que estará estipulada por los intereses de las empresas petroleras privadas nacionales e internacionales que se suman progresivamente al sector y, como demuestran las experiencias de Argentina, Ecuador, Venezuela, Bolivia y otros países, que se rigen por sus propios criterios y no por los de la nación donde operan.

Gutiérrez Rodríguez dijo que mientras a nivel internacional los precios de la gasolina y el diésel bajan, en México no ocurrió así durante el año pasado, ni sucederá en 2016, salvo porque, como decidió el Congreso, se moverán en una banda de 3 por ciento hacia abajo y hacia arriba del nivel observado en 2015.

Así es como se va decantando, añadió, la política de precios que nace de la reforma energética y que refleja más escasez y pesimismo, que abundancia y optimismo, como originalmente se planteó.

Aunque para este año las empresas privadas podrán importar gasolinas y diésel desplazando a Pemex, el precio seguirá siendo regulado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Lo ideal sería contar con una empresa nacional fuerte y capaz de amortiguar los efectos del entorno global, como sucede en Irán, Kuwait, Noruega, Arabia Saudita, Brasil, Colombia, Venezuela y otros países donde el eje sigue siendo la empresa petrolera nacional.

“Al estar Pemex tan debilitada por la reforma energética, ahora dependemos de la iniciativa privada. Esperamos que empresas trasnacionales como Shell, British Petroleum y Exxon inviertan en el país, pero después de tres rondas de licitaciones no estamos seguros de que lo harán. Lo más seguro es que las esperadas virtudes de la reforma tarden muchos años en materializarse, lo que quiere decir que la actual administración no alcanzará a verlos”.

El doctor Gutiérrez Rodríguez expuso que la reforma energética generó muchas expectativas para el mediano y largo plazos. “En cuanto a exportación de petróleo llegamos a 55 mil millones de dólares en 2011 y el objetivo expresado en 2013 era que a pesar de la caída de Cantarell en algún momento se regresara a tales niveles, con autosuficiencia interna.

“En cambio, en 2015 sólo se facturaron 22 mil millones de dólares, lo cual es mucho menos de la mitad; mientras tanto, nuestras importaciones de gasolinas, diésel y gas natural y licuado serán mayores, con lo que por primera vez desde que nos erigimos en potencia exportadora en los años 70 del siglo pasado, la balanza petrolera registrará cifras negativas”.

Desafortunadamente, advirtió, para 2016 no se vislumbran cambios sustanciales, con un precio que difícilmente llegará a 45 dólares por barril.

“Nuestro país depende de la economía internacional porque es una economía abierta.

Para 2016 se espera sigan deprimidos los precios del crudo y crezcan el déficit fiscal y la deuda externa.





Tratar con sustancias tóxicas e inflamables representa un peligro potencial para las personas y el entorno. Eventualmente, circunstancias desafortunadas nos recuerdan que los niveles de seguridad nunca son del 100%. Desastres como la tragedia de Bhopal o la fuga de sustancias tóxicas en Seveso, ilustraron claramente la importancia de disponer de una gestión de la seguridad adecuada. Endress+Hauser le apoya a encontrar el equilibrio apropiado entre la seguridad de su instalación, la optimización de recursos, el incremento de los tiempos productivos y la reducción de costos.



Endress+Hauser México
Tel. +52 (55) 5321 2080
01 800 ENDRESS (363 7377)
Fax: +52 (55) 5321 2099
eh.mexico@mx.endress.com
www.endress.com.mx

Endress+Hauser 
People for Process Automation

En el mundo se espera una tasa de crecimiento de tres por ciento este año, lo que sugiere que el entorno global no es tan desfavorable”, añadió.

Empero, aseguró, el sistema financiero mundial está muy desbalanceado y es inestable, lo que nos causará muchos problemas, cuya principal manifestación es el aterrizaje de la política monetaria de Estados Unidos.

Por lo pronto, “al cierre de 2015 el PIB creció 2.3 o 2.4 por ciento (el mismo nivel promedio de los últimos 25 años) y se estima que en 2016 se logre un avance aun inferior. Paralelamente, el tipo de cambio seguirá débil, seguramente no abajo de los 16 pesos por dólar y no se vislumbra una recuperación de las principales empresas privadas, menos de las productivas del Estado”.

La deuda de algunas de ellas, aseveró, podría convertirse en su debacle, como ya se hizo evidente para Pemex, en el sector público, y para ICA, en el privado. La primera refleja los problemas de la industria de los energéticos;

la segunda, los del sector de la construcción, dos pilares de la economía.

Desafortunadamente esto arrastrará a la economía nacional, cuyo saldo de la deuda total se situó al cierre de 2015 en su nivel más alto desde la crisis de 1994-1995: 47 por ciento del PIB, un acicate para las reservas internacionales, la balanza de pagos y el tipo de cambio, concluyó.



Avances Importantes los Avances Tecnológicos para el Bloqueo Absoluto de Líneas de Proceso en la Industria Petrolera

El garantizar un bloqueo absoluto en la industria petrolera cobra un fuerte impacto en la seguridad de las instalaciones y del mismo personal para la realización de sus actividades

Hoy en día existen varios métodos de bloqueo de líneas de proceso, uno de ellos secciona la línea por medio de válvulas de seccionamiento, si bien este método es ampliamente utilizado por su practicidad, no puede considerarse de bloqueo absoluto, ya que las válvulas por diseño consideran un pase interno de fluido, que aunado al desgaste interno en los sellos por operación, terminan por perder la hermeticidad absoluta.

Existe de igual forma otro método en el cual el bloqueo absoluto de las líneas de proceso se logra mediante la utilización de una placa de metal comúnmente llamada "brida ciega, figura 8, o comal"; esta placa es colocada entre dos bridas, con empaques espirometálicos (para lograr la hermeticidad), y sujeta por espárragos y tuercas. Dicho método es conocido como método



La tecnología empleada en su desarrollo hace a los obturadores un elemento que favorece la economía y productividad en cualquier industria en donde son empleados

Los bloqueos absolutos son una necesidad imperiosa para contener un fluido, por seguridad durante actividades de mantenimiento, para evitar mezclas de fluidos o para segregar de forma absoluta.

La tecnología del Obturador-Lineblind logra una mayor seguridad, reduce los tiempos de operación y el personal necesario, entre otros muchos más beneficios implícitos en su operación

convencional (comaleo), y es aceptado ampliamente en la industria debido a que garantiza un bloqueo absoluto, efectivo y seguro.

Si bien, los materiales que se montarán en la línea son sencillos en su elaboración (bridas ciegas, espárragos, entre otros); no así es su instalación. La instalación de una brida ciega requiere de una cuadrilla de personal que realizará las siguientes actividades: retiro de espárragos y tuercas, separación de bridas, limpieza de cara de bridas, colocación de brida ciega, colocación/apriete de espárragos y tuercas.

Las actividades antes mencionadas implican herramientas y equipos especiales como grúas, polipastos, espaciadores, llaves mecánicas o hidráulicas; son actividades tardadas y costosas, que ocasionan un fuerte impacto económico que varía de acuerdo con el tamaño de la línea de proceso.

Dichas demoras son conocidas como “tiempos muertos” y representan tiempo de productividad perdido, estas demoras pueden ir

desde los 30 minutos hasta más de 24 horas de trabajo (en ciertas situaciones aún más) tan sólo para el proceso de instalación de la brida ciega. El desmontaje o retiro de la brida ciega cuando la línea de proceso se pondrá en operación nuevamente, implica las mismas actividades y tiempos.

Además, durante el tiempo de duración de las labores de instalación, los trabajadores se encuentran expuestos a emanaciones de la línea, tornando la labor de instalación como una actividad de alto riesgo.

Por todo lo anterior, el método convencional se resume en un riesgo constante durante su realización y una pérdida económica dados los tiempos muertos generados.

En 1979, tras años de investigación y desarrollo surge la tecnología de Obturadores Lineblind “cegador de líneas” bajo la patente registrada por el ingeniero francés Edmond Onis, padre de Jean Francois Favreau-Onis, fundador de Socomet-Onis (a quienes se adjudica la propiedad de las primeras tecnologías en esta materia).

La tecnología del Obturador-Lineblind surge originalmente de los Lineblind, bridas ciegas mecánicas, manteniendo siempre como diferencia que el obturador logra una mayor seguridad, reduce sustancialmente los tiempos de operación y el personal necesario, entre otros muchos más beneficios implícitos en su operación.

“El obturador es un Lineblind, pero un Lineblind no es un obturador”.

El obturador está compuesto de un mecanismo que genera una separación entre bridas que permite el desplazamiento de una placa con la cual se realiza el bloqueo y apertura de la línea de proceso. Dicha placa, al igual que una brida ciega, será el elemento que aisle la tubería de forma absoluta hasta el momento en que sea operado nuevamente.

Este dispositivo no requiere más de una o dos personas y no necesita de herramienta especializada para operarlo. Su diseño está dispuesto para ser usado en forma totalmente segura, fácil, rápida y confiable; su operación consta de tan sólo tres movimientos, los cuales requieren de no más de 5 minutos en promedio.

Bloqueo absoluto mediante método convencional (brida ciega).





Debido al poco tiempo de exposición del interior de la línea con el exterior, el riesgo de la actividad se reduce al mínimo, proporcionando mayor seguridad para el personal y las instalaciones. El equipo es instalado en línea de forma permanente, el mantenimiento puede llevarse a cabo con la línea en operación y no cuenta con ningún elemento interno de difícil acceso que pudiera resultar en un problema para su reemplazo. No requiere calibración en campo, y su tiempo de vida es de 25 años de uso constante, además, la tolerancia mecánica preestablecida garantiza el sello óptimo del obturador.

La tecnología empleada en su desarrollo hace a los obturadores un elemento que favorece la economía y productividad en cualquier industria en donde son empleados, revolucionando la industria Oil & Gas, Refinación, Química, Gas y Petroquímica Básica, Generación de

Energía Eléctrica, entre otras, siendo las principales aplicaciones:

- Refinerías, plantas petroquímicas, industria del gas, industria del acero, industria de cemento, plantas térmicas, plantas de alimentos y plantas nucleares.

Bloqueo absoluto mediante obturador.



Tu deseo en una línea...

BLATT

Estilo moderno y cálido • Imagen versátil • Adaptabilidad

25 Sucursales y distribuidores en la República Mexicana:
 • DISTRITO FEDERAL • CERVANTES • INSURGENTES • INTERIOR DE LA REPÚBLICA • ACAPULCO •
 • AGUASCALIENTES • CANCÚN • CELAYA • CHIHUAHUA • CIUDAD JUÁREZ • COATZACOALCOS •
 • GUADALAJARA • HERMOSILLO • LEÓN • MERIDA • MEXICALI • MONTERREY • MORELIA • PACHUCA •
 • PUEBLA • QUERÉTARO • SALTILLO • SAN LUIS POTOSÍ • TAMPICO • TIJUANA • TOLUCA • TORREÓN •
 • TUXTLA GUTIÉRREZ • VERACRUZ • VILLAHERMOSA • XALAPA •

01 800 288 7678

www.pmsteele.com.mx

info@pmsteele.com.mx



MUEBLES DE OFICINA

Tecnología

Tecnología Avanzada de Sísmica para Exploración y Producción Exitosa en Aguas del Golfo de México

A pesar que el reemplazo de reservas es cada vez más desafiante, la reestructuración del sector energético en México y los recientes avances en la tecnología y técnicas sísmicas dan pauta a descubrir nuevos yacimientos petroleros

En el ambiente petrolero mundial, el reemplazo de reservas se está volviendo cada vez más desafiante debido al aumento en los riesgos de exploración de frontera que aumentan por el incremento en la complejidad geológica y operacional de los potenciales prospectos aunado a las limitaciones de acceso y riesgos operativos que evolucionan a lo largo de la vida de los campos en producción. A pesar del reciente y significativo declive en el precio

del petróleo, la reestructuración del sector energético de México, junto con los recientes avances en la tecnología y técnicas sísmicas en su conjunto dan pauta para desarrollar mayores oportunidades para descubrir y acumular reservas petroleras.

Si comparamos el sector petrolero de Estados Unidos en el Golfo de México, donde los cambios graduales en la tecnología sísmica



CGG GeoConsulting ha realizado más de 250 proyectos geológicos a través de las cuencas de México, incluida la caracterización integral de yacimientos y análisis mineralógico en tierra y costa afuera, para plays convencionales y no convencionales.



han hecho posible muchos descubrimientos nuevos, consideramos que podamos esperar ver, de forma similar, el uso extenso de éstas tecnologías de punta en México. De hecho, ya se han empleado algunas de estas técnicas con el levantamiento sísmico más grande de acimut amplio (WAZ) registrado en el mundo (en su momento) y el primer levantamiento WAZ de banda ancha de alta densidad.

La tecnología WAZ es la técnica de adquisición sísmica preferida en las aguas profundas del Golfo de México, puesto que se reconoce por proporcionar una iluminación superior de las estructuras en áreas subsalinas complejas. Cuando se combina con tecnologías avanzadas de recuperación de una imagen del subsuelo y se enfoca en investigación y desarrollo para abordar retos locales, la técnica produce imágenes significativamente mejoradas con suficiente calidad y nitidez para permitir el posicionamiento confiable de pozos para prospectos subsalinos. En las áreas más complejas, las nuevas tecnologías de adquisiciones combinadas con soluciones de imagen, más allá del WAZ, están siendo utilizadas ahora en el Golfo de México en la parte de Estados Unidos (ver Figura 1). Ello ha proporcionado excelentes imágenes para la optimización de la explotación de reservas de hidrocarburos disponibles.

CGG tiene gran experiencia y conocimiento en el Golfo de México desde levantamientos convencionales en 3D mediante acimut amplio (WAZ) en ambos lados de la frontera, hasta levantamientos multicliente de banda ancha, offset largo y acimut completo StagSeis™ que ha realizado en las áreas Garden



Banks, Keathley Canyon, Walker Ridge y Green Canyon en los Estados Unidos. En la figura 1 se muestra un ejemplo del realce de la imagen que se puede obtener mediante el uso de offsets largos y acimuts completos en esta área.

En el 2009 CGG inició un programa de cuatro años de duración en el Golfo de México para adquirir levantamientos sísmicos grandes en 3D en aguas profundas con una embarcación sísmica dedicada. Este programa más tarde se amplió para incluir dos proyectos con la técnica de acimut amplio 3D (WAZ), lo que hizo que CGG se convirtiera en el único proveedor de servicios de adquisición marina con cables sísmicos remolcados en México desde 2008, adquiriendo más de 150,000 km² de datos 3D y WAZ. El éxito de estos primeros levantamientos WAZ, en particular la decisión de pasar directamente de las líneas sísmicas

Las soluciones de adquisición y procesamiento de banda ancha, y nuevas tecnologías de la fuente sísmica, están produciendo algunos de los resultados de imagen sísmica marina más interesantes.

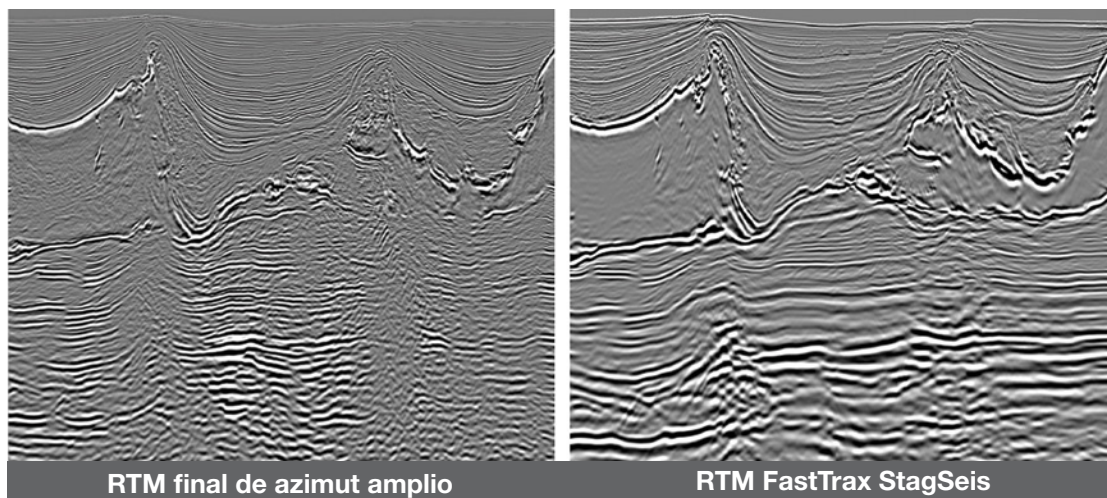


Figura 1. La imagen sísmica (derecha) obtenida con el uso de StagSeis™, la solución de banda ancha, offset largo y acimut completo, muestra mejoras significativas comparada con los resultados obtenidos con una sísmica de acimut amplio (WAZ) convencional (izquierda) - Parte estadounidense del Golfo de México.

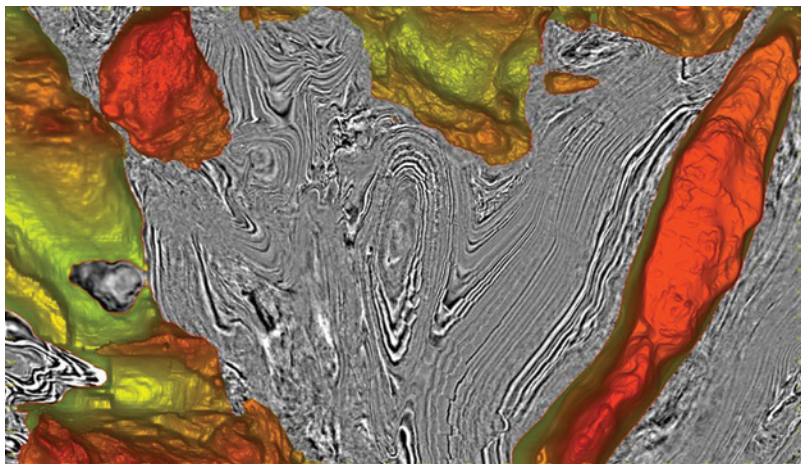
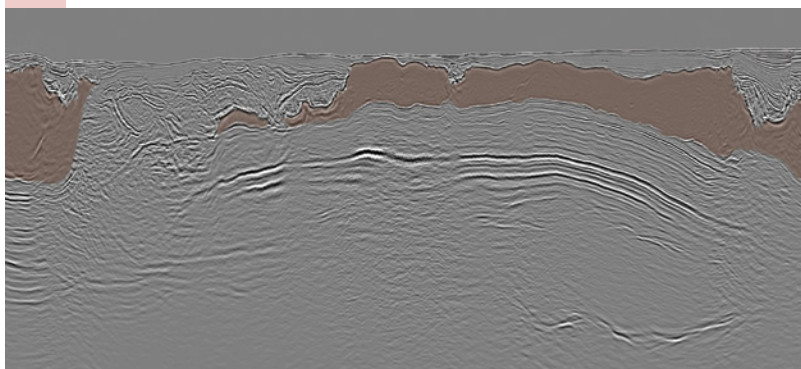


Figura 2. Corte de profundidad que muestra la parte superior del manto salino.

existentes de offset largo 2D a un volumen grande de datos 3D WAZ, sin un levantamiento 3D intermedio (un paso audaz en 2009), quedó demostrado por un prospecto de hidrocarburos exitoso identificado con los datos Fast-Track PSDM WAZ.

Un componente crítico del éxito de este y otros levantamientos ha sido el procesado de los datos y la recuperación de una imagen fehaciente del subsuelo. CGG ha mantenido su presencia en México por más de 25 años, con aproximadamente el 85% de empleados mexicanos, proporcionando una combinación de investigación y desarrollo, conocimiento y experiencia regionales respaldados por una red mundial de especialistas multidisciplinarios en las geociencias y en la aplicación de tecnologías recientes. Esta combinación apoya todos los aspectos en la generación de una imagen para exploración, desarrollo y evaluación de hidrocarburos y aprovecha las ventajas de las técnicas avanzadas de adquisición marina para enfrentar los retos geológicos locales y producir las imágenes más nítidas disponibles en la actualidad de plays potenciales en esta área prolífica.

Figura 3. Los datos del levantamiento WAZ muestran imágenes nítidas de prospectos debajo del manto salino.



CGG entregó un volumen Fast-Track Migración Pre-Apilamiento en Profundidad de todo el levantamiento WAZ de 25,000 km² a los cuatro meses después de la adquisición final (se muestran secciones a modo de ejemplo en las figuras 2 y 3). El procesamiento final empleó un paquete completo de algoritmos de procesamiento 3D diseñados especialmente para explotar la información acimutal contenida en los datos WAZ. Estos paquetes incluyeron SRME 3D (eliminación de múltiple de la superficie), regularización y tomografía para datos WAZ, así como también RTM (Reverse Time Migration) y una avanzada gama de algoritmos de técnicas diseñadas específicamente para el modelado de las velocidades para la imagen subsalina, y por lo tanto ideal para una tectónica compleja salina encontrada a lo largo de esta área. Los datos de acimut amplio fueron parte de un estudio regional que también incluyó la adquisición y el uso de datos gravimétricos y magnéticos para la zona.

La migración pre-apilamiento de profundidad final del conjunto de datos WAZ de alta densidad y banda ancha ha proporcionado una mejora de cambio evolutiva en toda el área

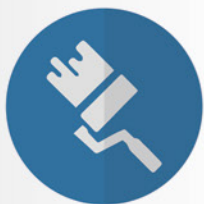
Las soluciones de adquisición y procesamiento de banda ancha, que proporcionan un ancho de banda extenso sin fantasmas de receptor; y nuevas tecnologías de la fuente sísmica, que abordan el fantasma de la fuente, están produciendo algunos de los resultados de imagen sísmica marina más interesantes. Los levantamientos marinos WAZ de banda ancha más recientes pueden brindar nitidez y resolución a muchos entornos geológicos distintos en todo el mundo, pero particularmente a regiones con geología compleja, tales como las áreas dominadas por sal en el Golfo de México. Geología compleja significa trayectorias de rayos y velocidades sísmicas complejas, las cuales tienen como resultado la distorsión del campo de onda, iluminación irregular y por último mala calidad de la imagen. Los

COATech 2016



“Exposición Internacional para la Industria de Recubrimientos, Pinturas en Polvo y Control de Corrosión”

MAYO 4-6, 2016 || Centro Banamex, México



Innovaciones
en recubrimientos
y pinturas en polvo



Soluciones
para tratamientos
de superficies



Tendencias
en control y prevención
de corrosión



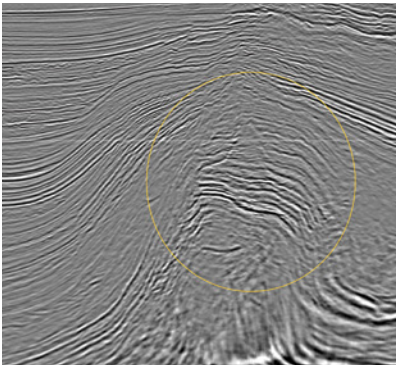
Tecnología
en maquinaria
y equipo

Contáctanos:
Mauricio Cadena
mauricio.cadena@tsfactory.com.mx
Skype. mcadenar
Tel. +52.55.5543.0084
Cel. +52.55.4356.4427



WWW.COATECHMEXICO.COM

**PSTM final con NAZ
convencional anterior**



**PSTM intermedio
con HDWAZ BroadSeis**

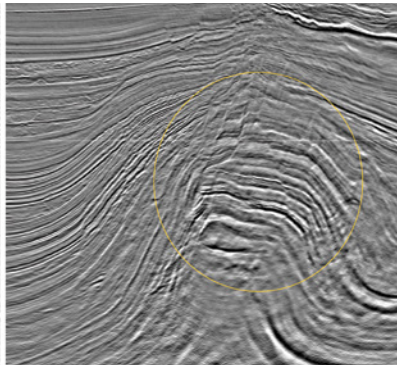


Figura 4. Comparación de las técnicas BroadSeis HD-WAZ que muestran una mejor definición del plano de falla.

conjuntos de datos sísmicos con tecnología antigua sufren de un ancho de banda limitado, un control de velocidad deficiente y una baja relación de señal a ruido e interferencia de múltiples. Una combinación de las más recientes técnicas de adquisición WAZ de banda ancha, procesamiento y técnicas de imagen supera muchos de estos problemas.

El primer levantamiento WAZ de banda ancha de alta densidad en el mundo, fue adquirido en la Sonda de Campeche usando la solución BroadSeis™ de CGG, la cual proporcionó imágenes detalladas, de alta resolución, que son ideales para la caracterización de yacimientos. La tecnología de adquisición y configuración única de BroadSeis entrega más de 6 octavos de ancho de banda con excelentes relaciones de señal a ruido de baja frecuencia. En este levantamiento se desplegaron 4 fuentes y 24 líneas de cables sísmicos remolcados en un arreglo con múltiples embarcaciones probado en levantamientos sísmicos previos con WAZ. Se proporcionó alta resolución temporal mediante una configuración de cables sísmicos de profundidad variable, creando diversidad de fantasmas de receptor (ghost notch), permitiendo imágenes de banda ancha de 2.5 a 150 Hz. Se requería alta resolución espacial en ambas

direcciones inline y crossline, por lo que fue necesario usar una malla de disparo densa y líneas de navegación intercaladas. Se empleó una grabación continua para traslapar el registro de disparos con el fin de maximizar la longitud de grabación a pesar de la cercanía de los puntos de disparo. Se lograron reducciones significativas de infill mediante el uso de cables sísmicos direccionales desplegados en configuración de abanico (fanning).

Fue necesario superar desafíos operativos significativos, puesto que había movimientos de buques petroleros, zonas de exclusión alrededor de las unidades flotantes de producción almacenamiento y descarga (FPSO, por sus siglas en inglés) y una variedad de obstrucciones que debían adaptarse. Algunas de las áreas eran aguas someras, con espacio marino limitado para maniobras. Hubo zonas de adquisición prioritarias para cubrir sitios de perforación a corto plazo. Por lo tanto fue necesario realizar cambios en la planeación de la adquisición para extender la configuración y la dirección de disparo para adaptarlos a las circunstancias, sin comprometer la seguridad ni la integridad de los datos.

Se aplicó a los datos una secuencia de procesamiento integrado orientado a yacimientos. Los algoritmos 3D mostraron todo el potencial de los datos WAZ usando información acimutal adicional, no solo para la atenuación de ruido y múltiples sino durante todo el procesamiento de imágenes. Los datos BroadSeis WAZ de alta densidad muestran mejoras importantes con respecto a datos sísmicos de acimut restringido existentes con anterioridad, incluida una mayor definición en la sección somera, imágenes de plano de falla más nítidas y mejores definiciones de estructuras profundas. La imagen derecha de la Figura 4, obtenida con resultados preliminares de la migración pre-apilamiento en profundidad en los datos WAZ de alta densidad y banda ancha, muestra mejor calidad en comparación con la imagen izquierda que resulta de una sísmica anterior de acimut restringido convencional (NAZ). La migración pre-apilamiento de profundidad final del conjunto de datos WAZ de alta densidad y banda ancha ha proporcionado una mejora de cambio evolutiva en toda el área.

Los levantamientos marinos WAZ de banda ancha más recientes pueden brindar nitidez y resolución a muchos entornos geológicos distintos en todo el mundo, pero particularmente a regiones con geología compleja



Un flujo de caracterización de yacimiento sísmico en paralelo realizado por el equipo GeoConsulting de CGG incluyó un análisis de propiedades de rocas, correlación de pozos con la sísmica y modelado de gathers sintéticos. Se realizó un análisis detallado del yacimiento mediante productos de inversión acústica, estocástica y acimutal a fin de proporcionar detalles de densidad y orientación de fracturas, entre otras propiedades del yacimiento. La porosidad y la intensidad de fracturas obtenidas de las muestras del núcleo y el registro de imágenes mostraron buena correlación con las obtenidas de la sísmica.

La tecnología WAZ es la técnica de adquisición sísmica preferida en las aguas profundas del Golfo de México

CGG GeoConsulting ha realizado más de 250 proyectos geológicos a través de las cuencas de México, incluida la caracterización integral de yacimientos y análisis mineralógico en tierra y costa afuera, para plays convencionales y no convencionales. Un proyecto de levantamiento de datos con métodos potenciales de cuatro años en curso, que comprende adquisición, procesamiento, modelación, interpretación y capacitación, está dirigido a la definición de un modelo tectónico regional amplio y al mapeo de diferentes tipos de cuerpos salinos.

Además de la amplitud y profundidad de la experiencia en el Golfo de México en ambos lados de la frontera, CGG también ha desarrollado bases de datos geológicos para apoyar la actividad a lo largo del enlace de exploración a producción. Adicionalmente, un nuevo estudio geológico-petrolero, en progreso a través de las cuencas de México, se beneficiará del extenso conocimiento del área que posee CGG.

A través de la experiencia operacional que CGG ha ganado durante los últimos ocho años como el único proveedor de servicios de adquisición marina con cables sísmicos



remolcados en México, se han logrado reducciones significativas en los tiempos de adquisición y se han establecido muchos récords de producción. La reducción en los tiempos del programa, en combinación con el conocimiento geológico local y las actividades de investigación y desarrollo centradas en satisfacer los desafíos de obtención de mejores imágenes geológicas locales ha dado lugar a una calidad de datos significativamente mejorados y en menores tiempos de entrega de datos finales. Como ejemplo, los datos Fast-Track para el levantamiento WAZ de 25,000 km² que se muestra en las figuras 1 y 2 estuvieron disponibles tres meses después de la adquisición, el procesamiento final estuvo disponible en 12 meses, y las imágenes enfocadas al yacimiento de calidad superior estuvieron disponibles cuatro meses después. Puesto que el sector energético de México se abre a una gran cantidad de nuevos jugadores, la experiencia en el conocimiento de los retos y oportunidades que esta región presenta, será de inmenso valor para ayudar a capitalizar rápidamente todo su potencial.

Puesto que el sector energético de México se abre a una gran cantidad de nuevos jugadores, la experiencia en el conocimiento de los retos y oportunidades que esta región presenta, será importante para ayudar a capitalizar todo su potencial.

Agradecimiento

Los autores desean agradecer a la CNH por la autorización para la publicación de este artículo.

Por: Jan Frowijn: Executive General Management,
ROSEN Group, México.
Carlos Sabido Ponce: Challenging Pipeline Diagnostics Manager,
ROSEN Group, Lingen, Alemania.

Inspección

La Inspección de Ductos en México Cada Vez con Mayor Relevancia en la Industria Energética

México: creación de valor sustentable a través de la innovación, cooperación y excelencia operacional

54



Los ductos no inspeccionables son aquellos que desde su diseño no fueron planeados para ser inspeccionados interiormente, es decir, no cuentan con instalaciones que permitan el lanzamiento y recibo de una herramienta de inspección.

Como resultado de la Reforma Energética, la iniciativa privada ve un aumento pronunciado en la inspección de ductos de petróleo y gas, en particular, en los nuevos gasoductos que se construirán en México.

ROSEN, empresa especializada en brindar soluciones de integridad e inspección, prevé que

con la entrada de más participantes al sector energético, no sólo a nivel nacional sino también en el ámbito internacional, habrá mayores oportunidades de negocio en la inspección de los ductos ya existentes y de la nueva infraestructura que se espera en la industria.

“Creemos que podemos ayudar a nuestros clientes a implementar: inspecciones eficaces y proactivas, con integridad de gestión, medidas de mantenimiento preventivo, todas ellas con beneficios a largo plazo. Nuestros clientes, incluyendo PEMEX, reconocen que para ser una empresa competitiva, hay que centrarse en el mantenimiento de los activos, garantizar operaciones seguras y fiables, y maximizar el rendimiento”.

Sobre los desafíos que se observan en México en materia de inspección de ductos,

ROSEN es una empresa familiar, lo cual les ha permitido a lo largo de poco más de 30 años invertir en el desarrollo y manufactura de nuevas tecnologías para estar a la altura y vanguardia



Tras la reforma energética existen mayores oportunidades de negocio en la inspección de los ductos ya existentes y de la nueva infraestructura que se espera en el sector.

ROSEN expone que de acuerdo con su experiencia encuentra una combinación de factores de los cuales dependerá el éxito de los proyectos a inspeccionar. A veces, el desafío se plantea por el diseño de la tubería, las condiciones de operación, la logística, mientras que en otros casos se enfocan a las condiciones externas o ambientales.

Ahora que México tiene un mercado abierto con nuevos reguladores, la empresa considera importante entablar una relación entre el propietario u operador del gasoducto, los reguladores y los proveedores de soluciones, como lo es ROSEN. El potencial de la industria se puede ampliar si estos tres actores colaboran en conjunto.

Trabajar conjuntamente a lado de reguladores y propietarios-operadores es la única manera de asegurarse que se obtenga el máximo valor en los proyectos a ejecutar. En el futuro se prevé que esto se convierta en algo fundamental dentro del enfoque que la empresa tendrá en México.

En el pasado el papel del regulador en el país era diferente, por ello la iniciativa privada piensa que la industria va a evolucionar en otra dirección, de tal forma que el regulador también se convertirá en un jugador esencial. Por otra parte, ROSEN también está evolucionando, por eso debe desempeñar un buen papel en el suministro de soluciones a largo plazo y tratar de prever problemas potenciales que pudieran darse en el mercado hasta con 10 años de anticipación.

“Nuestros objetivos a corto plazo son buscar un mayor crecimiento y una diversificación como

grupo, tanto a nivel internacional como en México. A mediano plazo nos enfocaremos en dar tecnologías y soluciones nuevas y mejoradas para hacer frente a las necesidades y retos específicos de nuestros clientes. Por último, nuestro objetivo a largo plazo es participar y ayudar a nuestros clientes a crear valor sostenible”.

A continuación se hace una explicación breve de conceptos básicos de los servicios que ofrece ROSEN.

¿Qué es la inspección de ductos?

R. Es la exploración de un ducto a través de herramientas diseñadas y manufacturadas en “casa” altamente capacitadas tecnológicamente para la detección de anomalías que puedan atentar contra la integridad del ducto.

¿Qué es la integridad de ductos?

R. Se refiere a una aplicación sistemática de acciones preventivas y correctivas durante todas las etapas del ciclo de vida de los activos (diseño, construcción, suministro, instalación, operación, mantenimiento y abandono), garantizando que los equipos y/o sistemas se encuentren aptos para el servicio que demanda cada aplicación, evitando riesgos de falla que afecten a la comunidad, medio ambiente o destrucción de los mismo activos.

¿Cuáles son los servicios y tecnologías que ROSEN ofrece?

R. ROSEN siempre ha sido un empresa que provee una amplia gama de servicios. Ofre-



Las empresas reconocen que para ser competitivas, hay que centrarse en el mantenimiento de los activos, garantizar operaciones seguras y maximizar el rendimiento.

comos a nuestros clientes soluciones para los retos que presentan día a día basadas en nuestra experiencia nuestro “saber-hacer” y la flexibilidad que nuestros servicios proporcionan, las cuales nos hacen ser una empresa comprometida en proveer servicios excelentes, flexibles y confiables.

- Nuestros servicios a grandes rasgos abarcan:
 - Soluciones en Inspección
 - Soluciones en Integridad
 - Soluciones en Investigación & Desarrollo
- Parte de nuestras tecnologías en Productos van desde:
 - Medidores de flujo
 - Software
 - Herramientas de Limpieza
 - Amplia variedad de Herramientas Inteligentes, entre otros.

¿Cuáles son los beneficios (económico, operación y plazo)?

R. Somos una empresa local, lo cual nos permite tener staff entrenado en el extranjero haciéndonos operadores de nuestras propias

En el pasado el papel del regulador en México era diferente, se cree que la industria va a evolucionar en otra dirección, de tal forma que el regulador también se convertirá en un jugador esencial

herramientas, lo que nos permite proporcionar expeditamente nuestros servicios, reduciendo de esa manera costos y tiempos.

¿Qué son los ductos no inspeccionables?

R. Son aquellos que desde su diseño no fueron planeados para ser inspeccionados interiormente, es decir, no cuentan con instalaciones que permitan el lanzamiento y recibo de una herramienta de inspección. ROSEN, como una empresa líder a nivel mundial en tecnología e innovación, ha desarrollado herramientas que permiten la inspección de este tipo de activos. Por lo cual, el número de activos “no Inspeccionables” se reducirá incrementando, por ende, los activos inspeccionables.

¿Cuáles son las ventajas de la tecnología de ROSEN?

R. ROSEN es una empresa familiar de un solo dueño, lo cual nos ha permitido a lo largo de poco más de 30 años invertir en el desarrollo y manufactura de nuevas tecnologías para estar a la altura y vanguardia, contamos con un valor muy importante dentro de ROSEN que son nuestros empleados, los cuales son gente altamente capacitada, que nos ayudan en el día a día a crecer y seguir siendo una empresa líder a nivel mundial. Somos capaces de proveer servicios de punta con base en nuestra experiencia y en la atención a las necesidades de nuestros clientes, lo cual nos ha llevado a tener la experiencia en la administración de activos de manera óptima y adecuada, permitiéndonos entrar en otras industrias tales como la energética, minera, transporte y agricultura en muchos países del mundo.



SERVICIOS DE INTEGRIDAD PARA TUBERÍAS

La operación segura y eficiente de tuberías de transmisión principales es un aspecto muy importante para muchos actores, incluidos los operadores de tuberías, terratenientes, organismos reguladores, gobiernos nacionales y locales y el público en general.

En ROSEN ofrecemos ingeniería especializada, evaluación de la integridad y servicios de gestión de datos que respaldan la toma de decisiones operacionales.

Los principales objetivos de los operadores de tuberías consisten en

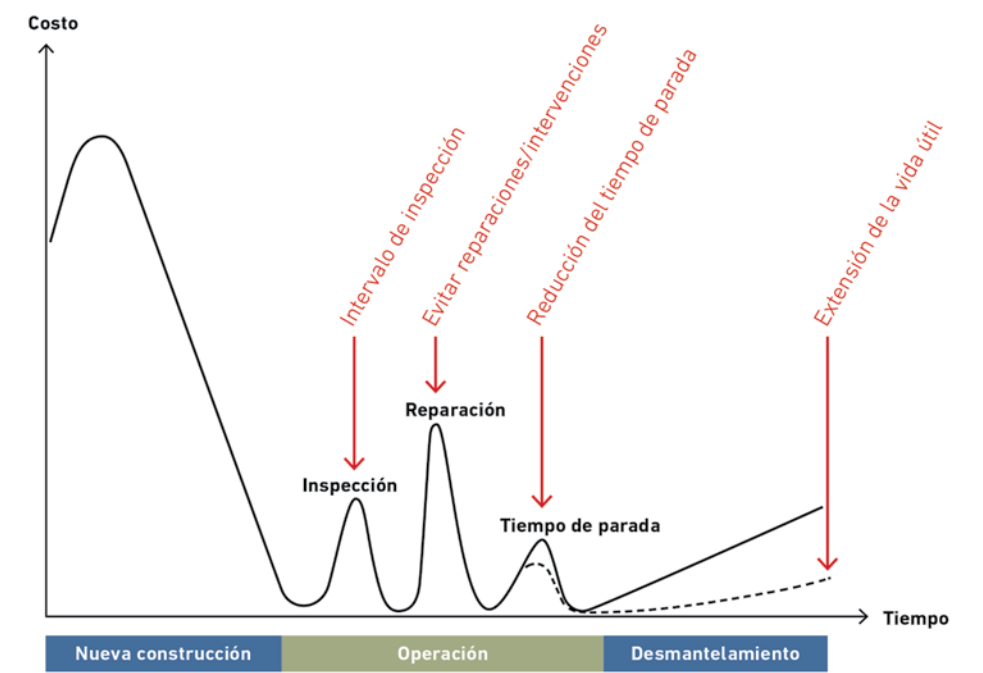
- reducir los tiempos de parada debidos a sucesos imprevistos
- definir planes de inspección e intervalos de inspección rentables
- evitar reparaciones e intervenciones innecesarias durante la operación estándar
- ampliar la vida del activo sin comprometer los principios de operación segura

ROSEN: LÍDER EN LA GESTIÓN DE INTEGRIDAD

Estos objetivos están influenciados por distintos factores legales y financieros, entre los que se incluyen

- la conformidad con la legislación y las políticas empresariales
- la maximización del valor del activo y de los objetivos de producción
- la prolongación de la vida operativa
- el enfoque centralizado para una gestión de la integridad

El factor determinante fundamental para nosotros es ayudar a nuestros clientes a equilibrar estos factores y tomar decisiones fundadas para garantizar que cumplen sus objetivos de negocio al mismo tiempo que mantienen una base de activos segura y fiable que no daña el entorno.



Vista esquemática de los gastos totales durante la vida útil de la tubería

www.rosen-group.com

Mejorando el Diseño de Sistemas de Risers Submarinos

Una solución para mejorar la ingeniería de los componentes en la industria de Gas y Petróleo



En el difícil entorno de la extracción en aguas ultra profundas, la seguridad, fiabilidad y rendimiento del riser son de gran importancia.

El reto: Predecir el comportamiento de risers para mejorar su rendimiento y duración

Los sistemas verticales submarinos (Risers) son conductos que transportan hidrocarburos de manera segura desde pozos y equipos submarinos hasta estructuras fijas y flotantes que operan en la superficie del océano como semi-sumergibles, SPARs y embarcaciones de producción, almacenamiento y descarga (FPSO).

A medida que la industria del petróleo y gas avanza en rendimiento, técnicas de perforación y equipos submarinos, los sistemas de

AcuSolve, software líder en simulaciones de dinámica de fluidos (CFD), es la solución más aceptada en la industria de altamar. Su tecnología robusta es capaz de resolver las aplicaciones industriales y científicas más exigentes

**Garantizando la disponibilidad
del proceso.**

**Proporcionando flexibilidad.
Superando las expectativas.**

Sistemas HMI VisuNet

HMI robusta para las industrias del Petróleo y Gas

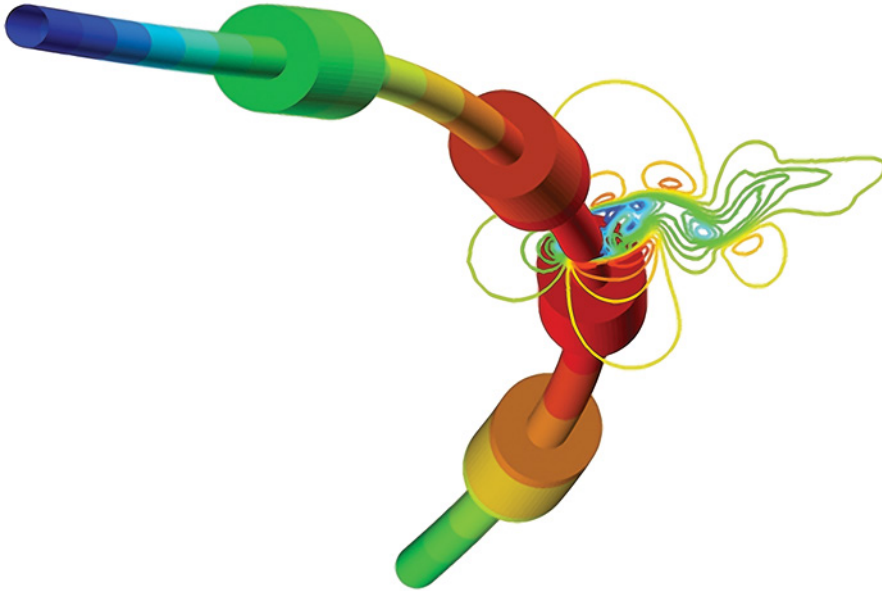
- Estaciones de trabajo y periféricos para uso en condiciones adversas y en operación continua.
- Componentes de alta tecnología para aplicaciones de grado farmacéutico / alimenticio.
- Amplio portafolio que cumple los requerimientos de GMP (Good Manufacturing Practices), ideales para aplicaciones en cuartos limpios o especificaciones de alta higiene.
- Sistemas y componentes con certificaciones globales ATEX, IECEx Zona 1/21, Zona 2/22 y NEC Clase I y II, Div.1/2.

www.pepperl-fuchs.com/hmi



Your automation, our passion.

PEPPERL+FUCHS



risers continúan aumentando en complejidad. En el difícil entorno de la extracción en aguas ultra profundas, la seguridad, fiabilidad y rendimiento del riser son de gran importancia. Por otra parte, la longevidad del riser tiene un impacto directo en el rendimiento general del campo, ya que el costo y el tiempo de inactividad asociado con su reemplazo y reparación son muy altos. La fiabilidad y procesos de fatiga en los risers dependen en gran medida de las corrientes submarinas y la respuesta de los tubos de ascenso; esta respuesta es causada principalmente por la vibración inducida por vórtice (VIV) y el movimiento inducido por vórtice (VIM).

Simulaciones CFD a pequeña escala para analizar risers y tomar medidas contra la VIV han sido aplicadas con éxito por empresas mundiales de Gas y Petróleo, sin embargo el verdadero reto para los códigos CFD es lograr la simulación numérica de los mismos a gran escala. En particular, debido a que el riser tiene una razón longitud-diámetro (L/D) muy grande, el número de nodos requeridos para una simulación a gran escala ha desafiado históricamente la capacidad de muchos equipos

computacionales y por lo tanto, no era factible aplicarla durante el ciclo de desarrollo de productos.

Mejorando el Diseño de Sistemas de Risers Submarinos

Para hacer frente a estos desafíos, las empresas de simulación como Altair y proveedores de hardware tipo HPC (High-Performance Computing) como Cray, han avanzado en su tecnología progresivamente para lograr simulaciones más realistas y escalables. Como resultado, los ingenieros tienen ahora la capacidad de realizar estas simulaciones con éxito y aun así permanecer dentro de su tiempo de desarrollo de producto.

Solución de Altair en análisis de Risers

La suite de HyperWorks® incluye todas las aplicaciones requeridas para simulaciones a gran escala de VIV en risers, tales como:

- AcuSolve®, solver líder en simulaciones CFD es la solución más aceptada en la industria de altamar. Su tecnología robusta y escalable es capaz de resolver las aplicaciones industriales y científicas más exigentes, además de ofrecer la mejor precisión para mallas completamente desestructuradas. Aplicaciones que van desde simulaciones RANS, transitorias y multifísicas son manejadas con facilidad y precisión. AcuSolve® utiliza formulaciones tipo Arbitrary Lagrangian-Eulerian (ALE) con movimiento de malla y superficies libres, Fluid/Structure Interaction (FSI), Detached- Eddy Simulation (DES) y modelos de turbulencias transitorias para analizar los efectos del movimiento de las olas, estructuras múltiples, el diseño del riser y otros movimientos (incluyendo respuestas no lineales, interacción con el fondo del mar, turbulencia transitoria con capa límite, separación de flujo y otros problemas complejos encontrados en altamar).
- AcuSolve® ofrece dos potentes capacidades para la simulación FSI y respuesta a las fuerzas de fluidos: 1) Practical FSI (P-FSI) predice respuestas lineales sólido-estructurales; y 2) Direct Coupled FSI (DC-FSI) predice grandes deformaciones y respuestas no lineales sólido-estructural. El modelo lineal

La supercomputadora Cray XC30 ha sido diseñada con una arquitectura de interconexión de nodos para una máxima escalabilidad y rendimiento



element 14

www.newark.com.mx



Solicite nuestro catálogo sin costo a rrodriguez@newark.com

Su Proveedor #1 en sus necesidades de mantenimiento, reparación y operación con acceso a más de 5 millones de productos de 500 reconocidas marcas:

Conoce nuestra política de privacidad en www.newark.com.mx

Tel sin costo: 01800.463.9275

Fax sin costo: 01800.800.9277

mexico@newark.com

Características y ventajas:

- El entorno CAE más rápido para modelado de alta fidelidad.
- El software CFD líder en tecnología FSI más poderoso y preciso para mallas completamente desestructuradas.
- Líder en el mercado de diseño estructural y optimización para desarrollar rápidamente diseños más ligeros y estructuralmente eficientes.
- Arquitectura de interconexión diseñada para una máxima escalabilidad y rendimiento.
- Software de administración de trabajos para HPC disponible.
- ROI de una plataforma HPC consolidada tanto para procesamiento sísmico como para CFD submarino.
- Soporte de los líderes en HPC y CAE con experiencia única.

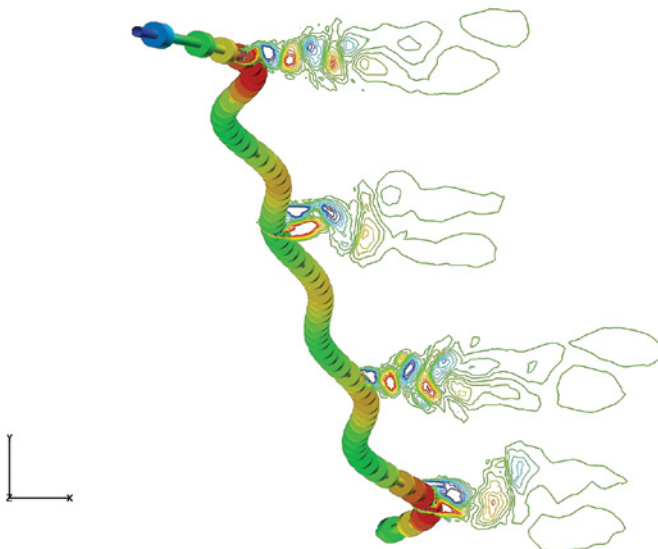
se resuelve dentro de AcuSolve® como parte de la solución FSI.

- Vía superposición lineal, AcuSolve® puede predecir la respuesta de los componentes estructurales del riser mediante un barrido de modos estructurales. La metodología aplicada es superior para aplicaciones transitorias que exhiben respuestas no lineales debido a grandes deformaciones, materiales no lineales o contactos complejos.
- Los modos estructurales se pueden calcular de forma rápida y sencilla utilizando OptiStruct®, un software para Análisis de

Elemento Finito (FEA) de Altair. OptiStruct® es la solución líder en el mercado para diseño estructural y optimización.

- Además de AcuSolve® y OptiStruct®, la suite de HyperWorks® también incluye los pre/post procesadores HyperMesh®, AcuConsole® y AcuFieldView®, los cuales permiten la creación de modelos, mallado y visualización de flujo, tareas necesarias en el diseño de risers.
- Altair es líder en administración de trabajos para HPC; los productos de simulación de HyperWorks® se integran con los productos HPC de Altair PBS Works para optimizar la utilización de recursos del hardware Cray.

Full-Scale Riser VIV Motion [L/D:10,000].



Además de la oferta de software, Altair es líder en consultoría de servicios CAE (Computer-Aided Engineering). Altair ProductDesign (APD) cuenta ya con más de 200 ingenieros alrededor de 40 países del mundo brindando servicios de ingeniería, consultoría y soluciones de software a la medida en una amplia variedad de industrias como automotriz, energética, aeroespacial, bienes de consumo y más. APD ofrece soporte de ingeniería de excelencia para aplicaciones avanzadas de CFD, especialmente cuando se combina con respuestas mecánicas en FSI. En particular, la simulación de risers y otros equipos de altamar se han convertido en un pilar importante dentro de las capacidades de este equipo.

BUFETE DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO E INGENIERÍA S.A. DE C.V.

Expertos en análisis de mantenimiento basado en condición, brindamos un servicio integral a su planta, maquinaria e industria.

Mayor grado de confiabilidad.

Reducción de paros no programados.

Ahorro de costos por mantenimientos correctivos, refacciones y mano de obra.

Maximización del tiempo de vida de la maquinaria.

Mayor seguridad del funcionamiento de la máquina, del personal y en general de toda la instalación.

¡Más de una década de experiencia en la industria petrolera!

atencionclientes@bmping.com.mx

Acreditados en la NMX - GC - 17025

Certificación
ISO 9001:2008
con alcance de
mantenimiento
predictivo



Calle 33-A No.105 Altos
Fracc. Lomas de Holché
Cd. del Carmen, Camp.
Tel. (938) 131 5540
☎ 01 800 148 8427

Cd. del Carmen, Camp.

Poza Rica, Ver.

Paraíso, Tab.

Integrando tecnologías,
orientamos sus decisiones.

Supercomputadoras Cray para análisis de risers

La supercomputadora Cray XC30 ha sido diseñada con una arquitectura de interconexión de nodos para una máxima escalabilidad y rendimiento. Incorpora los últimos procesadores Intel® y se basa en la interconexión de alta velocidad “Aries”, propiedad de Cray. La interconexión “Aries” y el sistema de software asociados son líderes en escalabilidad y rendimiento.

Punto de prueba: HyperWorks® Riser Solution en sistemas Cray,

Para estudiar la escalabilidad en simulaciones de risers dentro de HyperWorks® utilizando diferentes números de cores, Altair y Cray manejaron un modelo real con las siguientes características:

- Razón L/D de 10,000, el cual es aproximadamente 10-20x el tamaño típico usado en aplicaciones de la industria. (Generalmente las aplicaciones industriales analizan solamente una sección del riser, ya que los recursos computacionales son limitados).
- El volumen del fluido utilizado en el modelo contiene un riser a escala con un diámetro de 12 pulgadas y altura de 10,000 pies.
- El análisis FSI incluye 20 nodos estructurales.

- El modelo contiene 43M de nodos y 193M de elementos.

La herramienta de HyperWorks® utilizada para este estudio fue AcuSolve®, el software CFD con capacidades multifísicas incluyendo FSI.

El sistema de Cray utilizado para las pruebas fue un Cray XC30 con un máximo de 400 procesadores de 10 cores tipo Intel Xeon E5-2600-v2 “IvyBridge” (2 procesadores por nodo de cálculo) y frecuencias de procesamiento entre 2,7 GHz-3.0 GHz.

La escalabilidad a 2,000 cores (comparada contra una corrida con 400 cores) es excelente. El tiempo de procesamiento para cada paso temporal de la simulación está entre 17.5-18s, implicando una sobresaliente aceleración de 4.68 (94% de un resultado ideal).

“El diseño inadecuado de risers y/o supervisión laxa pueden causar una presión excesiva que, junto con el alto flujo de gas y/o aceite puede provocar una explosión, brote de incendio y/o posibles víctimas mortales de la tripulación, todos ocurridos en el equipo de perforación de BP en el Golfo de México.”

Peter Stern,
Sciences360

Para más información:

www.altair.com / info_mx@altair.com



www.procarga.com.mx

PROCARGA

ZONA DE CARGA, LOS EXPERTOS

CABLE
CAMESA

México (55) 2626.3013 procarga@procarga.com.mx
Monterrey (81) 8331.1444 monterrey@procarga.com.mx
Ciudad del Carmen (938) 131.5446 sureste@procarga.com.mx



Crosby

TUF-MAX
with PowerSteel® Technology

TRACFOR

**aceros
camesa**

Yale
HOISTS

WRCA
Wire Rope Corporation of America
TESTED, TOUGH & TRUE™

VIKING



**DIRECTORIO
de la INDUSTRIA
ENERGÉTICA
MEXICANA**

En las Manos de Todas las Empresas
y Organismos del Sector Energético,
Incluidas las de Nueva Creación



Edición 2016
¡Ya en Circulación!



contacto

Publicidad Impresa y Digital por el Mismo Costo
10,000 Ejemplares, más de 100,000 Visitas Mensuales al Portal

**¡Sea Parte del
Sector que
Cambiará
al País!**



(55) 5535 0087

directorio@directoriopemex.com

directoriopemex.com

