

PETROTECNIA

Revista del Instituto Argentino del Petróleo y del Gas | ISSN 0031-6598 - AÑO LIV - AGOSTO 2013

IAPIG
4|13

La producción de hidrocarburos convencionales y no convencionales



AOG
ARGENTINA
OIL & GAS
EXPO 2013

fiH FORO
DE LA
INDUSTRIA DE LOS
HIDROCARBUROS
Recursos No Convencionales, un nuevo horizonte energético



Media sponsor de:



IX Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos
INSTITUTO ARGENTINO DEL PETRÓLEO Y DEL GAS



Pan American
ENERGY

COMPROMISO CON LA ARGENTINA. HOY Y SIEMPRE.

En la última década, PAE invirtió U\$S 8500 millones en la exploración y producción de hidrocarburos. Esto nos permitió perforar 150 pozos anuales, generar más trabajo y energía para nuestro país. Así, aumentamos nuestras reservas probadas en un 32%, incrementamos la producción de crudo en un 31% y la de gas, en un 18%.

Somos parte de las comunidades en las que operamos. Por eso, promovemos el desarrollo del empresariado local, invertimos en becas escolares y universitarias, promovemos el deporte y capacitamos al personal médico, beneficiando a más de 82.000 argentinos.

Pan American
ENERGY

Más que petróleo.

www.panamericanenergy.com

Golfo San Jorge • Neuquén • Salta • Cuenca Marina Austral



Este número es especial para Petrotecnia y para el Instituto, porque anticipamos los contenidos que tendrá la novena edición de la Argentina Oil & Gas 2013, el mayor evento sobre energía del país, que se celebrará del 7 al 10 de octubre en la ciudad de Buenos Aires. Con hincapié en el desafío que representa para la industria el desarrollo de los reservorios no convencionales, presentamos los temas, los oradores expertos invitados y las expectativas que serán protagonistas del Foro de la Industria de los Hidrocarburos, el FIH 2013, que se celebrará junto con la AOG.

Como tema de tapa, desplegaremos todo lo acontecido en el 5° Congreso de Producción y Desarrollo de Reservas de Hidrocarburos, realizado por el IAPG a finales de agosto en la ciudad santafesina de Rosario.

El congreso colmó las expectativas de asistentes y organizadores: durante tres jornadas se desplegaron con mucha profundidad tecnológica, ante más de 400 personas, trabajos técnicos y posters de gran nivel que se refirieron a los temas de actualidad y de preocupación actual de la industria, con énfasis en el incremento de la producción e incorporación de reservas, ya sea en yacimientos maduros como en los no convencionales.

No quedaron afuera los proyectos de recuperación terciaria (EOR); y toda la legislación relativa a la industria.

Así se verá en este número, en el cual publicamos los trabajos seleccionados y premiados por el Comité Organizador del Congreso, y también una mesa redonda sobre “Formación de Profesionales de la industria, entre interlocutores de la educación y de los recursos humanos”. Allí se habló de cómo formar a los profesionales que necesita la industria de los hidrocarburos en la Argentina, como factor esencial para el desarrollo futuro.

Esto es crucial en un país con hidrocarburos convencionales finitos, pero con promisorias expectativas futuras, no solo por la aplicación de técnicas mejoradas de recuperación, sino también por estos nuevos desarrollos: todo ello exige y exigirá mucho personal, conocimiento e inversión. Y esto implica un gran esfuerzo, porque a ese personal primero hay que atraerlo a las carreras relacionadas con hidrocarburos, luego formarlo y especializarlo.

Como un adelanto de los temas que se tratarán en el número de Petrotecnia de octubre, donde brindaremos el desarrollo y conclusiones del 2° Congreso Latinoamericano y 4° Nacional de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la Industria del Hidrocarburo, realizado recientemente en la ciudad de Neuquén, hemos incluido un artículo sobre Revegetación asistida de un área impactada en Neuquén; la recuperación ambiental funcional y del paisaje tras el cese de operaciones de un pozo es una de las condiciones que la Subsecretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Neuquén impone a las empresas y, en estas páginas, demostraremos uno de esos casos.

Dentro de la sección de notas técnicas volvemos a tocar la Refinación en un trabajo sobre confiabilidad en una planta desmineralizadora en la Refinería Campana y en un área más centrada en los trabajadores, en la sensibilización como herramienta psicosocial en la prevención de accidentes.

Por último, en la cuenta regresiva hacia el 22° Congreso Mundial de la Energía (WEC), el Comité Argentino del Consejo Mundial de la Energía (CACME) anuncia cómo será la representación argentina que llegará a la ciudad surcoreana de Daegu también en octubre.

Los esperamos en la AOG-FIH 2013. Hasta el próximo número!

Ernesto A. López Anadón



Sumario



Tema de tapa | La producción de hidrocarburos convencionales y no convencionales

08 Estadísticas

Los números del petróleo y del gas
Suplemento estadístico

Tema de tapa



10

- **Se celebró el 5° Congreso de Producción y Desarrollo de Reservas de Hidrocarburos**
Esta nueva y exitosa edición del Congreso de producción se realizó en Rosario, donde se hizo mención especial al tratamiento y análisis de los problemas actuales de la energía en nuestro país.



18

- **Acumulación de líquido en pozos de gas. Predicción de comportamiento y análisis de su incidencia en los pronósticos de producción**
Por *Nicolás Bellini, Carlos Gilardone y Carlos Canel* (FDC).
Este trabajo busca ayudar a predecir la formación del “tapón de líquido”, usual en yacimientos de gas maduros, y a corregir la curva de *outflow*, a través de una metodología basada en correlaciones empíricas de casos reales de pronósticos de producción; analizando la incidencia de este fenómeno sobre los principales indicadores económicos.



30

- **Trazadores en la fracturación hidráulica múltiple: ¿qué información pueden darnos?**
Por *Carlos Procak, Yamila Nuñez, Victoria de la Fuente y Carlos Somaruga* (Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Comahue).
Se presentan aquí los avances realizados en la aplicación de trazadores en fracturación hidráulica múltiple de reservorios no convencionales, y se plantean interrogantes sobre la interpretación de la diversidad de registros de trazadores, focalizando el análisis en la evaluación de las concentraciones medidas en agua y las recuperaciones acumuladas de las distintas especies trazadoras inyectadas.



42

- **Revitalización del yacimiento Koluel Kaike mediante el desarrollo de reservorios de Fm Mina del Carmen**
Por *Ariel Schiuma, Carolina Beatriz Crovetto, Diego Álvarez, Javier Eusebio Gómez, Denis Andersen, Laura Alonso, Ornella López Alvarado y Adrián Rasgido*. (Pan American Energy).
Descripción del trabajo de *infill* y de la búsqueda de reservorios profundos desarrollado en este yacimiento maduro de la provincia de Santa Cruz, que actualmente produce con agua.



56

- **Evaluación de integridad de cañería en pozos de la Cuenca del Golfo de San Jorge**
Por *Martín Cerdá y Claudio Quintavalla* (Halliburton Argentina S.A.) y *Víctor Salas* (Pan American Energy).
Una muestra de la experiencia adquirida en la Cuenca del Golfo San Jorge para prevenir el desgaste y la corrosión interna o externa de los ductos, los cuales pueden acarrear pérdidas a las empresas.



68

- **Mesa redonda: “La formación de profesionales de la industria. Interlocutores de la educación y de los recursos humanos”.**
En este foro del 5° Congreso de Producción y Desarrollo de Recursos de Hidrocarburos se trató la problemática de los recursos humanos para la industria de los hidrocarburos, basado en que la Argentina involucrará mucho personal, conocimiento e inversión para sus



yacimientos maduros, que admiten la aplicación de técnicas mejoradas, tanto como para el desarrollo de los reservorios no convencionales, que exigirán también un gran esfuerzo de personal idóneo, conocimiento de las nuevas tecnologías e inversiones importantes.

Notas técnicas



74

■ Estrategia de confiabilidad en una planta desmineralizadora

Por *María Clara Jaureguiberry* (ESSO P.A. S.R.L.).

Los trabajos realizados en la Refinería Campana para remediar pinchaduras en líneas de agua, redundaron en una mejor calidad de agua de alimentación y la minimización de fugas, así como en la disminución de gastos.



78

■ Sensibilización, una herramienta psicosocial en la prevención de accidentes

Por *Roberto Seguin, Aníbal Gaggero, Lidio Gareca y Juan Pablo Mascó* (San Antonio Internacional).

Los accidentes laborales, enfocados desde la psicología de la seguridad; sus causas como objetos sistematizables en modelos y la comprensión de su impacto como herramienta para generar estrategias de intervención que alteren las cadenas causales para reducir o impedir el riesgo accidental.



90

■ Revegetación asistida de un área impactada en Neuquén

Por *Marcelo Sorba y Carlos Sampietro* (Apache Energía); *Walter Beccaria y Miguel Rodríguez* (Proeco S.R.L.).

La recuperación ambiental funcional y del paisaje tras el cese de operaciones de un pozo es una de las condiciones que la Subsecretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Neuquén impone a las empresas. Aquí se demuestra uno de esos casos, en el yacimiento de Loma Potrillo, en el que la compañía aplica la tecnología y conocimiento paisajístico, y en el que fue posible la remediación en términos ambientales y legales.

Actividades



104

■ Cuenta regresiva hacia Daegu 2013: presencia argentina en el Congreso Mundial de la Energía

Jorge Ferioli y Horacio Fernández encabezarán la delegación del Comité Argentino del Consejo Mundial de la Energía (CACME), que participará del 22º Congreso Mundial de la Energía, a realizarse en la ciudad surcoreana de Daegu, del 13 al 17 de octubre próximos.



108

■ “En el FIH 2013 mostraremos el estado actual del desarrollo de los no convencionales en la Argentina”.

Por *Ing. Ernesto López Anadon*.

El presidente del IAPG y del Comité Organizador de la Argentina Oil & Gas 2013, el mayor evento sobre energía que se realiza en el país, explica los planes para la próxima edición y los del Foro de la Industria de los Hidrocarburos, el FIH 2013, que se realizará conjuntamente: los temas que se tratarán, los expertos invitados y las expectativas.



114

■ Congresos y Jornadas.

El IAPG marca su tendencia en los principales simposios dentro y fuera del país para traer los últimos adelantos en estrategias y tecnologías.

122 **Novedades de la industria**

132 **Novedades del IAPG**

136 **Novedades desde Houston**

138 **Índice de anunciantes**



Petrotecnica es el órgano de difusión del Instituto Argentino del Petróleo y del Gas.

Maipú 639, (C1006ACG) - Buenos Aires, Argentina

Tel./fax: (54-11) 5277 IAPG (4274)

INSTITUTO ARGENTINO
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

prensa@iapg.org.ar / www.petrotecnica.com.ar

facebook.com/IAPGInfo twitter.com/IAPG_Info youtube.com/IAPGInfo plus.google.com/113697754021657413329

Staff

Director: Ernesto A. López Anadón

Editor general: Martín L. Kaindl

Editora: Guisela Masarik, prensa@petrotecnica.com.ar

Asistentes del Departamento de Comunicaciones y Publicaciones:

Mirta Gómez y Romina Schommer

Departamento Comercial: Daniela Calzetti y María Elena Ricciardi

publicidad@petrotecnica.com.ar

Estadísticas: Roberto López

Corrector técnico: Enrique Kreibohm

Comisión de Publicaciones

Presidente: Eduardo Fernández

Miembros: Jorge Albano, Víctor Casalotti, Carlos Casares, Carlos E. Cruz, Eduardo Fernández, Eduardo Lipszyc, Enrique Mainardi, Guisela Masarik, Enrique Kreibohm, Martín L. Kaindl, Alberto Khatchikian, Fernando Romain, Romina Schommer, Gabino Velasco, Nicolás Verini

Diseño, diagramación y producción gráfica integral

Cruz Arcieri & Asoc. www.cruzarcieri.com.ar

PETROTECNIA se edita los meses de febrero, abril, junio, agosto, octubre y diciembre, y se distribuye gratuitamente a las empresas relacionadas con las industrias del petróleo y del gas, asociadas al **Instituto Argentino del Petróleo y del Gas** y a sus asociados personales.

Año LIV N° 4, agosto de 2013

ISSN 0031-6598

Tirada de esta edición: 4.500 ejemplares

Los trabajos científicos o técnicos publicados en *Petrotecnica* expresan exclusivamente la opinión de sus autores.

Agradecemos a las empresas por las fotos suministradas para ilustrar el interior de la revista.

Adherida a la Asociación de Prensa Técnica Argentina.

Registro de la Propiedad Intelectual N° 041529 - ISSN 0031-6598.

© Hecho el depósito que marca la Ley 11.723.

Permitida su reproducción parcial citando a *Petrotecnica*.

Suscripciones (no asociados al IAPG)

Argentina: Precio anual - 6 números: \$ 420

Exterior: Precio anual - 6 números: US\$ 300

Enviar cheque a la orden del Instituto Argentino del Petróleo y del Gas.

Informes: suscripcion@petrotecnica.com.ar

La revista *Petrotecnica* y el *Suplemento Estadístico* se imprimen sobre papel con cadena de custodia FSC.



Premio Apta-Rizzuto

- 1° Premio a la mejor revista técnica 1993 y 1999
- 1° Premio a la mejor revista de instituciones 2006
- 1° Premio a la mejor nota técnica 2007
- 1° Premio a la mejor nota técnica-INTI 2008
- 1° Premio a la mejor nota técnica-INTI 2010
- 1° Premio a la mejor nota técnica-CONICET 2011
- 1° Premio a la mejor nota científica 2010, 2011
- 1° Premio al mejor aviso publicitario 2010, 2011
- Accésit 2003, 2004, en el área de producto editorial de instituciones
- Accésit 2005, en el área de diseño de tapa
- Accésit 2008, nota periodística
- Accésit 2008, en el área de producto editorial de instituciones
- Accésit 2009, en el área publicidad
- Accésit 2009, nota técnica
- Accésit 2010, 2011, notas de bien público
- Accésit 2010, notas técnicas-INTI
- Accésit 2011, notas técnicas-CONICET
- 2° Accésit 2010, 2011, notas de bien público
- 2° Accésit 2010, en el área de revistas pertenecientes a instituciones

Comisión Directiva 2012-2014

CARGO

Presidente
Vicepresidente 1°
Vicepresidente *Upstream* Petróleo y Gas
Vicepresidente *Downstream* Petróleo
Vicepresidente *Downstream* Gas
Secretario
Pro-Secretario
Tesorero
Pro-Tesorero
Vocales Titulares

EMPRESA

Socio Personal
YPF S.A.
PAN AMERICAN ENERGY LLC. (PAE)
AXION ENERGY ARGENTINA S.R.L.
METROGAS S.A.
TRANSPORTADORA DE GAS DEL NORTE S.A. (TGN)
TRANSPORTADORA DE GAS DEL SUR S.A. (TGS)
PETROBRAS ARGENTINA S.A.
CHEVRON ARGENTINA S.R.L.
TOTAL AUSTRAL S.A.

TECPETROL S.A.
PLUSPETROL S.A.
CAPSA/CAPEX - (COMPAÑÍAS ASOCIADAS PETROLERAS S.A.)
GAS NATURAL FENOSA
SINOPEC ARGENTINA EXPLORATION AND PRODUCTION, INC.
APACHE ENERGÍA ARGENTINA S.R.L.

WINTERSHALL ENERGÍA S.A.
COMPAÑÍA GENERAL DE COMBUSTIBLES S.A. (CGC)
SIDERCA S.A.I.C.
PETROQUÍMICA COMODORO RIVADAVIA S.A. (PCR)
SCHLUMBERGER ARGENTINA S.A.
BOLLAND & CIA. S.A.
REFINERÍA DEL NORTE (REFINOR)
TECNA S.A.
DLS ARGENTINA LIMITED - Sucursal Argentina
CAMUZZI GAS PAMPEANA S.A.
DISTRIBUIDORA DEL GAS DEL CENTRO-CUYO S.A. (ECOGAS)
HALLIBURTON ARGENTINA S.A.
GASNOR S.A.
ENAP SIPETROL ARGENTINA S.A.
LITORAL GAS S.A.
A-EVANGELISTA S.A. (AES)
BAKER HUGHES COMPANY ARGENTINA S.R.L.
SOCIO PERSONAL
PALMERO SAN LUIS S.A.
CESVI ARGENTINA S.A.

Titular

Ing. Ernesto López Anadón
Dr. Gonzalo Martín López Nardone
Ing. Rodolfo Eduardo Berisso
Sr. Hernán Trossero
Lic. Marcelo Nuñez
Ing. Daniel Alejandro Ridelener
Cdor. Javier Gremes Cordero
Ing. Ronaldo Batista Assunção
Ing. Ricardo Aguirre
Sr. Javier Rielo

Cont. Gabriel Alfredo Sánchez
Ing. Juan Carlos Pisanu
Ing. Sergio Mario Raballo
Ing. Horacio Carlos Cristiani
Sr. Horacio Cester
Ing. Daniel Néstor Rosato

Cont. Gustavo Albrecht
Dr. Santiago Marfort
Ing. Guillermo Héctor Noriega
Ing. Miguel Angel Torilo
Ing. Abelardo Gallo
Ing. Adolfo Sánchez Zinny
Ing. Daniel Omar Barbería
Sr. Jorge Sgalla
Ing. Eduardo Michieli
Ing. Juan José Mitjans
Sr. Enrique Jorge Flaiban
Ing. Raúl Bonifacio
Lic. Rodolfo H. Freyre
Sr. Claudio Aldana Muñoz
Ing. Ricardo Alberto Fraga
Ing. Alberto Francisco Andrade Santello
Ing. Eduardo Daniel Ramírez
Ing. Carlos Alberto Vallejos
Sr. Marcelo Horacio Luna
Ing. Gustavo Eduardo Brambati

Alterno

Sra. Silvana Oberti

Ing. Daniel Santamarina
Lic. Jorge Héctor Montanari
Ing. José Alberto Montaldo
Ing. Daniel Alberto Perrone
Dr. Diego Saralegui
Ing. Guillermo Rocchetti
Sr. José Luis Fachal
Dra. Gabriela Roselló
Ing. Héctor Raúl Tamanini
Lic. Marcelo Eduardo Rosso
Ing. Jorge M. Buciak
Ing. Martín Yañez

Sr. Fernando G. Araujo
Ing. Julio Shiratori
Lic. Gustavo Oscar Peroni
Ing. Carlos Gargiulo
Ing. Daniel N. Blanco
Lic. Mariano González Rithaud
Sr. Jorge Meaggia
Ing. Ignacio Javier Neme
Ing. Gustavo Rafael Mirra
Ingr. Gerardo Francisco Maioli
Ing. Jorge Ismael Sánchez Navarro
Lic. Roberto Meligrana
Cont. Daniel Rivadulla
Lic. Miguel Guillermo Euwe
Ing. Jaime Patricio Terragosa Muñoz
Dr. Hernán D. Flores Gómez
Ing. José María González

Vocales Suplentes

Revisores Cuentas Titulares

Revisores Cuentas Suplentes

YPF NUESTRA ENERGÍA

LA ENERGÍA DE CADA UNO DE NOSOTROS
PUEDE LOGRAR EL SUEÑO DE UN PAÍS.

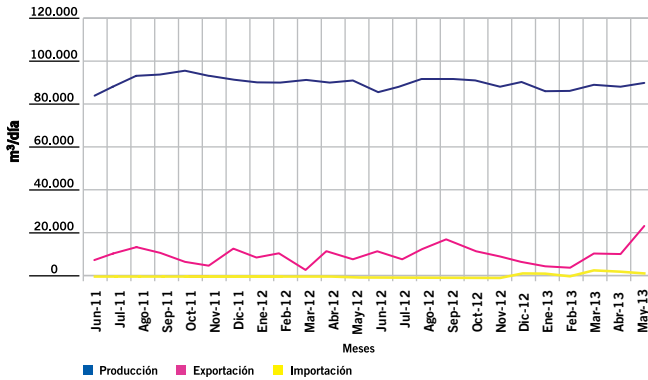


LOS NÚMEROS DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

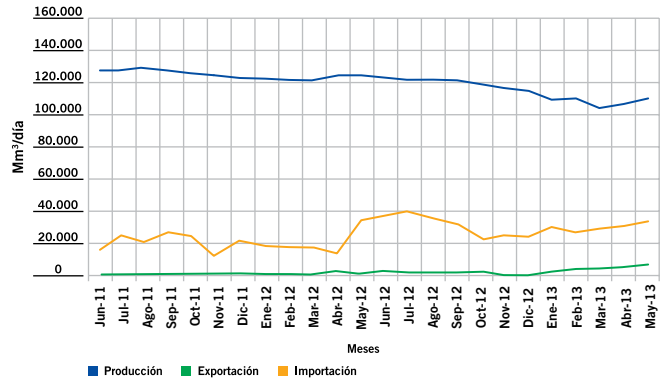


www.foroiapg.org.ar
Ingrese al foro de la industria del petróleo y del gas

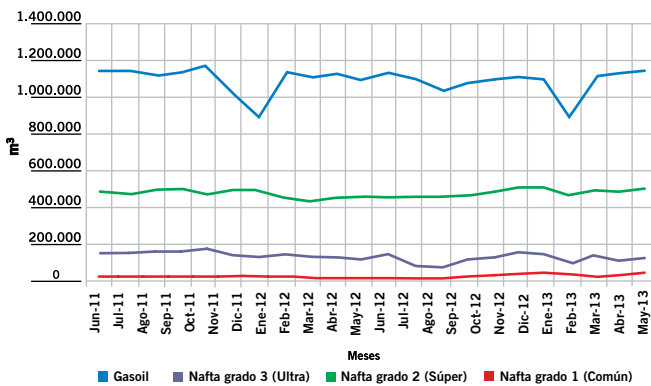
Producción de petróleo vs. importación y exportación



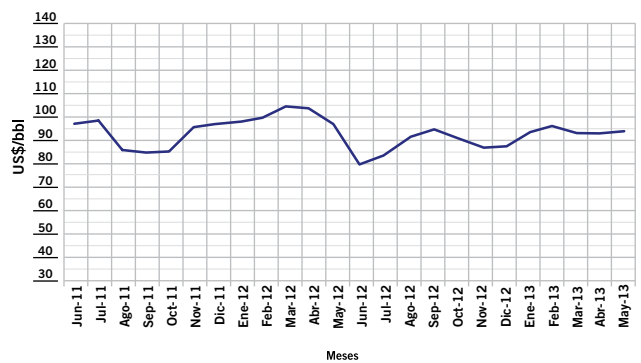
Producción de gas natural vs. importación y exportación



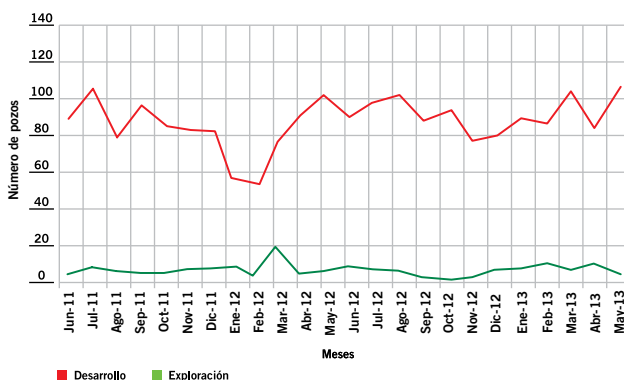
Ventas de los principales productos



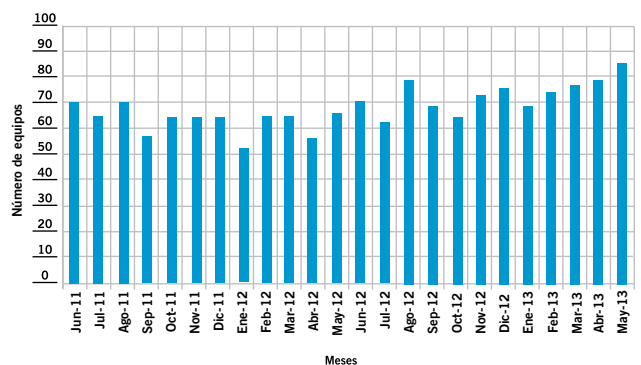
Precio del petróleo de referencia WTI



Pozos perforados



Cantidad de equipos en perforación



Nuestro desafío

es llevar todos los días a más gente la energía necesaria a precios adecuados. Eso nos obliga a inventar y desarrollar soluciones que concilien las necesidades de hoy con las necesidades de mañana. Para lograrlo, el Grupo Total ha adoptado una política de Desarrollo Sostenible que apunta a optimizar el uso de las reservas, mejorar la seguridad y el medio ambiente en nuestras operaciones así como la calidad de nuestros productos, estudiar el uso de energías alternativas y ayudar a desarrollarse a las comunidades en donde operamos.

Para todo ello nuestra energía es inagotable.

www.total.com



Total Austral, más de 30 años en Argentina

A man in a dark suit and light-colored shirt is standing at a dark wooden podium on a stage, speaking into a microphone. The podium has a water bottle on it. In front of the podium is a large arrangement of white lilies. To the right, an audience of men in business attire is seated in a dark room with large windows in the background. A screen on a stand displays a presentation slide. The overall atmosphere is professional and formal.

Se celebró el 5° Congreso de Producción y Desarrollo de Reservas de Hidrocarburos

La 5ª edición del Congreso de Producción y Desarrollo de Reservas de Hidrocarburos se realizó con éxito en la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe, e hizo mención especial al tratamiento y análisis de los problemas actuales de la energía en nuestro país.

Con una convocatoria plena, el IAPG realizó en mayo último el 5° Congreso de Producción y desarrollo de reservas de hidrocarburos, en la ciudad santafesina de Rosario. El evento convocó a más de 410 visitantes, y tuvo unas 120 sinopsis presentadas y unos 60 trabajos finalmente expuestos; 6 importantes mesas redondas, 2 conferencias magistrales y 3 almuerzos con conferencias -además de una veintena de posters. Se obtuvo el auspicio de 10 expositores y el patrocinio de las principales operadoras y empresas de servicios del país.



sidido por el Ing. Juan Carlos Pisanu, *“El 5° Congreso de Producción y desarrollo de reservas nos dejó una gran satisfacción, tanto por la calidad de los trabajos presentados y la importante concurrencia de autoridades y profesionales, como por la excelencia de las mesas redondas y de los conferencistas presentes”*.

“El congreso además se caracterizó por la activa participación de los asistentes y por el animado debate; con el foco puesto en la optimización de la producción y reservas; un detallado análisis de los recursos humanos que se necesitan y de las entidades educativas que los provean”, agregó el Comité.

De entre las conclusiones técnicas realizadas por el Comité Organizador del Congreso, presidido como ya lo mencionamos por el Ing. Juan Carlos Pisanu, se destacó el excelente nivel técnico, calidad y actualidad de los trabajos; la diversidad de las disciplinas abordadas; la activa participación de los asistentes con preguntas e intervenciones adecuadas; el insistente foco en la optimización y mejoras de la producción, en la necesidad de incorporar reservas y los procesos afines.

También se resaltó la alta predisposición a intercambiar información técnica y operativa, como factor fundamental en la tarea de acelerar el proceso de aprendizaje de los nuevos recursos que se deben desarrollar. Así como también la presentación detallada de numerosos proyectos, ya puestos en marcha, con sus resultados y conclusiones concretas, *“ya sean estos positivos o negativos, lo que representa una importantísima fuente de aprendizaje”*.

Y mereció consideración la auspiciosa renovación generacional entre quienes prepararon y presentaron gran parte de los numerosos trabajos seleccionados.

- La oportunidad del punto de encuentro, no solo para el intercambio de ideas y experiencias entre expertos y participantes de diferentes disciplinas, tanto para hacer contactos que lleven oportunamente a posibles negocios como para brindar una amplia visión sobre la actualidad de los aspectos técnicos, económicos, ambientales y sociales del sector de hidrocarburos.

En cuanto a los contenidos expuestos:

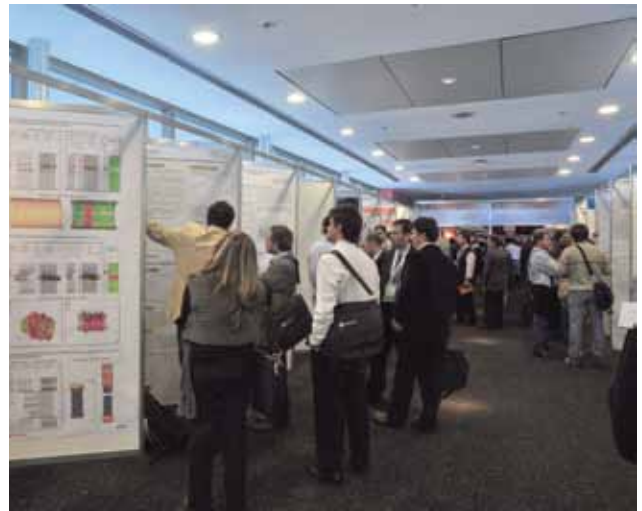
- Las conferencias y mesas redondas se orientaron pertinentemente a temas de actualidad y de preocupación actual de la industria, con énfasis en el incremento de la producción e incorporación de reservas -yacimientos maduros, proyectos de recuperación terciaria (EOR) y recursos no convencionales- así como en temas de actualidad energética nacionales e internacionales, con sus desafíos.



El lema de esta edición fue *“Hacia un futuro desafiante”*, e hizo hincapié en el estado de la problemática actual de la energía en el país.

La importancia de este evento trienal quedó manifiesta con la presencia en su inauguración del Secretario de Energía de la Nación, Ing. Daniel Cameron; así como de la Intendente de Rosario, Dra. Mónica Fein; y contó para el cierre con la asistencia del Gobernador de la provincia de Santa Fe, Dr. Antonio Bonfatti.

En palabras del Comité Organizador del Congreso, pre-



- Se notó una renovada y constructiva forma de interrelacionarse y sumar esfuerzos en mesas redondas sobre “Propuestas y desarrollos de nuevas tecnologías”, en las que empresas del sector, proveedores, consultoras independientes y el Ministerio de Ciencia y Técnica de la Nación, deliberaron sobre los avances en ese sentido y planes concretos para el futuro inmediato.
- Fue crucial el acento en los recursos humanos que necesita el nuevo escenario de no convencionales, debatido profundamente en una mesa redonda específica, integrada por representantes de entidades académicas y de los departamentos de recursos humanos de las principales empresas del sector. Además de la mesa redonda al respecto, la Comisión de Jóvenes Profesionales del IAPG realizó una ponencia en la que sus integrantes explicaron el punto de vista de los recién graduados al insertarse en la industria.
- Se revisaron las nuevas tecnologías requeridas por el

NORPATAGONICA

LUPATECH

Somos líderes en la provisión de servicios, productos químicos, revestimientos anticorrosivos e insumos para todas las industrias, en especial la de Oil & Gas.



- Secados de gasoductos • Pruebas de hermeticidad y resistencia • Limpieza industrial • Limpiezas mecánicas y/o químicas •
- Bombes de alta y baja presión • Dosificación de productos químicos en yacimientos y plantas •
- Operación de plantas (petróleo, gas y agua) • Transporte de sustancias peligrosas.

LUPATECH FIBERWARE revestimiento de cañerías:

El sistema Fiberware consiste en la colocación de una camisa (liner) de PEAD o ERFV cementado dentro del tubing, con lo que se logran evitar los espacios libres en el anular. La continuidad del revestimiento entre tubo y tubo se garantiza mediante anillos de barrera de corrosión (CBR), especialmente diseñados, evitando así todo contacto del fluido con el metal y son terminados herméticamente en ambos extremos (Pin y Cupla).

Ruta 7 – Parque industrial Neuquén – Neuquén (8300) – Argentina – Tel.: + 54 (299) 4413033 – 4413052
norpatagonica@lupatech.com / www.norpatagonica.com

¿Cuán consistente puede esperarse que sea la producción de estos pozos de shale?



Las rocas heterogéneas nunca producirán resultados homogéneos.

En los pozos con recursos no convencionales, los registros de producción indican que un 40% de los grupos de disparos no contribuye a la producción. La experiencia adquirida en más de 20 000 pozos de todas las extensiones productivas de shale activas en el mundo nos ha enseñado que la identificación y la estimulación de las zonas correctas requiere mediciones precisas, un entorno de colaboración, aplicaciones de computación analíticas y tecnologías de estimulación innovadoras. Permítanos ayudarlo a convertir mayor comprensión en mejor producción.

slb.com/shale

Schlumberger

escenario actual y futuro.

- Se señaló la necesidad de desarrollar una política -avalada por la alta gerencia de las empresas- que fortalezca y dé continuidad al imprescindible intercambio de información entre compañías.
- Se habló de la necesidad de mejorar el balance entre las presentaciones de operadoras y empresas de servicios que amplíe el horizonte de difusión de las técnicas aplicadas y sus resultados en los nuevos proyectos.
- Se mencionó repetidamente la necesidad de fortalecer la actividad cercana a los yacimientos, como parte importante del foco de negocio. Y de poner el enfoque de soluciones adecuadas ponderando oportunidades, riesgos e impacto económico.
- Se calificó como “crucial” el identificar las oportunidades que aún ofrecen los yacimientos maduros (recuperación secundaria, generación de proyectos de EOR, etcétera), los cuales, sumados a los proyectos de no convencionales y exploratorios, constituirán las columnas fundamentales de búsqueda de los incrementos de producción, reemplazos de reservas requeridos y, en un futuro, el autoabastecimiento tan anhelado. La reunión de pares, con la que finalizaron las actividades de este Congreso, deliberó con entusiasmo sobre el tema.
- Con respecto a los no convencionales, se destacó la tremenda oportunidad que su potencialidad ofrece, revisando el camino ya recorrido y las primeras conclu-



siones obtenidas. La importancia de acelerar la curva de aprendizaje y la necesidad de trabajar en remover los obstáculos que hubiese en ese sentido.

- De entre las soluciones viables a la obtención de equipos suficientes, se habló de colaborar con la sustitución de importaciones para algunos aspectos, con ayuda del sector metalmeccánico y agromecánico del país.
- Análisis de respuestas a las necesidades que requieren los desafíos actuales de crecimiento focalizando los avances de la industria en estos últimos años y perspectivas para los años venideros.

Plantas Industriales

Neuquén: Tel.: +54 0299 445-7000 / email: info@zoxisa.com.ar

Comodoro Rivadavia: Tel.: +54 0297 406-0004 / e-mail: regionsur@zoxisa.com.ar

www.zoxisa.com.ar



Revestimiento interno y externo de tubulares | Centralizadores Inyectados | Señalización



“Nuestro propósito es proteger y prolongar la vida útil de las cañerías e instalaciones con el objeto de optimizar su rentabilidad en la operación”

Revestimiento Interior ZAP-10 / ZFBE en cañerías para pozos de producción e inyección (tubing / casing)

Revestimiento exterior ZPE80 en tubing para pozos de producción e inyección

Revestimiento interior ZAP-10 en barras de perforación nuevas y usadas

Recuperación de tubing: Revestimiento interior y/o exterior PEAD ZPE80 en tubing usados para empleo de líneas de conducción

Revestimiento interior ZAP-10 y/o exterior ZPE80 en cañería nueva o usada para líneas de conducción

Revestimiento interior ZFBE en cañerías y accesorios de superficie (Prearmados de Plantas, PIAS, PTC, Baterías)

Revestimiento ZFBE y/o centralizado ZK-32 en varillas de bombeo nuevas y usadas.

Fabricación de Señalización Industrial e Imagen Corporativa



Una Industria Argentina para el Mercosur



En Compañía Mega modernos procesos tecnológicos permiten aprovechar los componentes ricos del gas natural. El etano producido constituye la principal materia prima de la industria petroquímica argentina. El propano, butano y gasolina natural, por su parte, son exportados a diferentes mercados.



BUENOS AIRES

San Martín 344, 10 piso
(CP1004AAH)
Ciudad de Buenos Aires
Tel.: (54-11) 5441-5876/5746
Fax: (54-11) 5441-5872/5731

PLANTA NEUQUÉN

Ruta Provincial 51, Km. 85
(Q8300AXD) Loma La Lata
Pcia. de Neuquén
Tel.: (54-299) 489-3937/8
Fax: int. 1013

PLANTA BAHÍA BLANCA

Av. del Desarrollo Presidente Frondizi s/n
(Q8300AXD) Puerto Galván
Provincia de Buenos Aires
Tel.: (54-291) 457-2670
Fax: (54-291) 457-2471





Conferencia premiada

Mereció una mención especial la conferencia plenaria impartida por el Ing. Jorge Miguel Buciak, Gerente de Ingeniería de Capsa Capex, quien sorprendió con una extensa presentación, en la que puso de manifiesto la importante cantidad de proyectos pensados y llevados a

cabo en sus áreas. La mención le fue entregada al finalizar el Congreso.

En suma, el 5° Congreso de Producción y desarrollo de reservas de hidrocarburos fue considerado un éxito por parte de organizadores y asistentes.

“Es fundamental que la energía, impulsor fundamental del crecimiento del país, sea la suficiente para cumplir su rol dinamizador, en ese sentido somos conscientes de la responsabilidad que nos compete en colaborar hacia un futuro con energía suficiente que acompañe el crecimiento del país”, recalcó el Ing. Pisanu.

Y agregó: *“Estamos seguros de que las actividades desarrolladas durante el 5° Congreso de Producción fueron un importante aporte al respecto”.*

“Ha concluido el 5° Congreso de Producción y desarrollo de reservas, y ya el año próximo estaremos iniciando la organización de la sexta edición”, se despidió el Comité Organizador, quienes ya se ponen a trabajar para el 6° Congreso, que tendrá lugar en el año 2016. ■

Llevamos 37 años trabajando para satisfacer las demandas más exigentes de la industria del petróleo y el gas.


Ingeniero Luis Huergo 3020
Zona Oeste Parque Industrial Neuquén
(8300) Neuquén / Patagonia Argentina
Tel.: + 54 299 441 3115 Rotativas
administracion@nicastrojose.com.ar
www.nicastrojose.com.ar

TOHNERÍA EL CONDOR
de José Nicastro



KAMET®

**CALZADO de
SEGURIDAD**

producto argentino 

www.kamet.com.ar



El Símbolo S de la Secretaría de Comercio indica que los productos que lo llevan cumplen con las normas vigentes de fabricación y comercialización para los Elementos de Protección Personal (E.P.P.), según lo exige la Resolución N° 896/99. El Sello IRAM de Conformidad con Norma certifica el cumplimiento de la exigencia de la Norma IRAM 3.610 vigente para Calzado de Seguridad.



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
ISO 9001:2008 certificado por IRAM
en Diciembre de 2009.
R.I. 9000-555

Security Supply S.A.
Yatay N° 781 - B1822DXP
Valentin Alsina
Buenos Aires / Argentina
www.kamet.com.ar
info@securitysupply.com.ar
(+5411) 4208-1697

Acumulación de líquido en pozos de gas

Predicción de comportamiento y análisis de su incidencia en los pronósticos de producción

El presente trabajo ha resultado seleccionado por el Comité Organizador del 2° Congreso Latinoamericano y 4° Nacional de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la Industria de los Hidrocarburos 2013.

Por *Nicolás Bellini, Carlos Gilardone y Carlos Canel* (FDC)

Este trabajo está orientado a ayudar a predecir la formación del “tapón de líquido” que suele formarse en yacimientos de gas maduros y a corregir la curva de *outflow*, a través de una metodología basada en correlaciones empíricas de casos reales de pronósticos de producción; y analizando la incidencia de este fenómeno sobre los principales indicadores económicos.

En yacimientos de gas maduros o con temprana irrupción de agua en los pozos, es frecuente encontrar casos en los que la producción está restringida parcial o totalmente a causa de la formación del “tapón de líquido”. Este tapón comienza a formarse cuando el pozo produce por debajo del caudal crítico, incrementando progresivamente la presión dinámica de fondo por acumulación de líquido hasta restringir totalmente el ingreso de fluido al pozo.

Este fenómeno no puede ser reproducido utilizando herramientas de flujo estacionario, usadas normalmente para pronósticos de producción, como el acople del balance de materiales y el análisis nodal, pero no considerarlo puede redundar en pronósticos de producción muy optimistas que no reflejen la realidad del yacimiento, provocando evaluaciones económicas incorrectas.

En este trabajo se presenta una metodología basada en correlaciones empíricas para predecir la formación del “tapon de líquido” y corregir la curva de *outflow* del pozo y los archivos de comportamiento de flujo vertical teniendo en cuenta este fenómeno. Se analizan estadísticamente casos reales, correlacionándose los resultados con distintos métodos de cálculo de caudal crítico y otros parámetros de incidencia tomados de la bibliografía.

Finalmente, se exponen también casos reales de pronósticos de producción, considerando y no considerando este fenómeno, y analizando la incidencia del mismo sobre los principales indicadores económicos.

Introducción

El cálculo de gradientes de presión en pozos de gas y condensado, cuando las velocidades de flujo están en el orden o son inferiores a la crítica de Turner [1], cobra una gran importancia en yacimientos maduros, donde la irrupción de agua en los pozos es un factor preponderante en la declinación del caudal y del cierre de pozos.

Un cálculo ajustado de estos gradientes de presión y de la curva de *outflow* en pozos en estas condiciones tiene gran incidencia en los pronósticos de producción y en la determinación de la presión de abandono de cada pozo, por lo que cobra una gran importancia económica en la evaluación de proyectos de desarrollo.

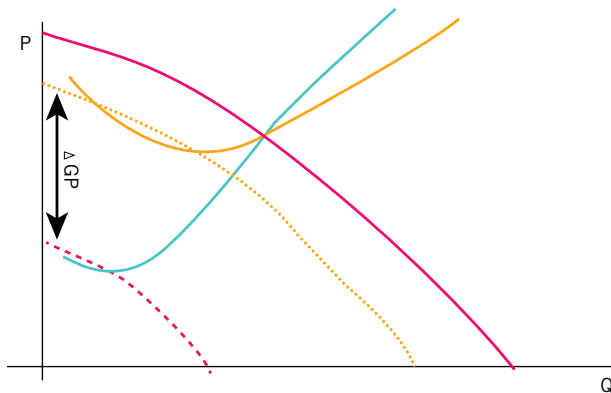


Figura 1.

En la Figura 1 se observa un gráfico típico de análisis nodal, donde se aprecia claramente la incidencia del cálculo del gradiente de presión en la predicción del comportamiento futuro del pozo. La curva IPR roja representa la condición actual del pozo. Las dos curvas de *outflow* cortan esta IPR en el mismo punto, por lo que predicen el mismo caudal actual del pozo, pero a caudales menores esas curvas presentan valores muy distintos. Esto implica que si se utiliza la curva de *outflow* amarilla se verificará la presión de abandono a la presión estática correspondiente a la IPR amarilla punteada, mientras que si se usa la curva magenta, esta presión de abandono será la presión estática correspondiente a la curva roja punteada.

Esta diferencia en la presión de abandono implica una diferencia en la producción acumulada de gas que se pronosticaría para este pozo.

En la Figura 2 se observa la incidencia de la performance de las distintas correlaciones en la predicción del punto

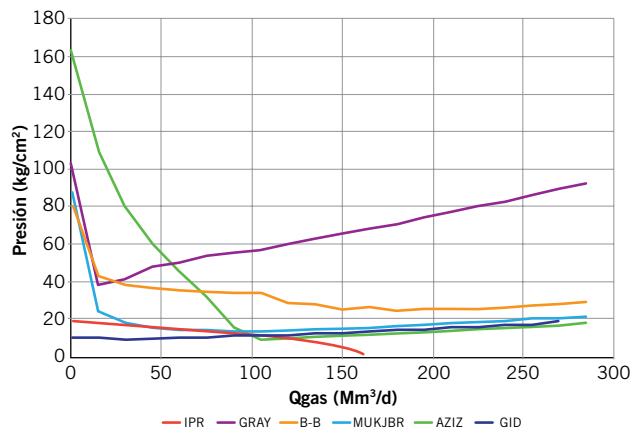


Figura 2.

de funcionamiento de un pozo que produce con velocidades inferiores a la crítica de Turner.

De acuerdo con la correlación que se seleccione para hacer el cálculo nodal, se obtendrán resultados muy distintos. Dos de las cinco correlaciones darían que el pozo está sin producción, otras dos indicarían que el pozo se encuentra en condición de flujo inestable y que en corto tiempo dejaría de fluir; y la restante indica un flujo continuo de 100 km³std/d.

Los ejemplos mostrados en estas figuras destacan la importancia de contar con metodologías de cálculo ajustadas al comportamiento real de pozos de gas y condensado en estas condiciones.

Para analizar en profundidad este comportamiento, se utilizaron datos de monitoreo de pozos de gas y condensado en yacimientos en la Argentina y en Chile, en los cuales se ha observado que cuando estos pozos están produciendo con velocidades de flujo inferiores a la velocidad crítica, se producen importantes desvíos entre los valores de presión calculados por correlaciones de flujo multifásico y los medidos en este estudio estadístico.

A continuación se presentan los resultados del estudio estadístico; se analiza la performance de las correlaciones de flujo multifásico más usuales cuando el pozo produce por debajo de la velocidad crítica; y se propone una solución para tener valores ajustados para un cálculo realista de la curva de *outflow*.

Estudio estadístico

Debido a la importancia que cobran los proyectos de optimización de producción y de maximización de recursos en yacimientos de gas y condensados maduros, y considerando la incidencia de los cálculos de gradiente de presión comentados en la introducción de este trabajo, se realizó un estudio estadístico de seguimiento de la evolución de estos gradientes en la explotación del yacimiento.

Fueron monitoreados 25 pozos, de los que se cuenta con gradientes de presión medidos en distintas fechas en los últimos cuatro años. En la mayoría de estos pozos se ha producido un importante incremento de la relación agua-gas, lo cual, sumado a la caída en la presión estática, produjo una importante disminución del caudal de gas producido, provocando que el pozo esté produciendo con velocidades inferiores a la crítica.

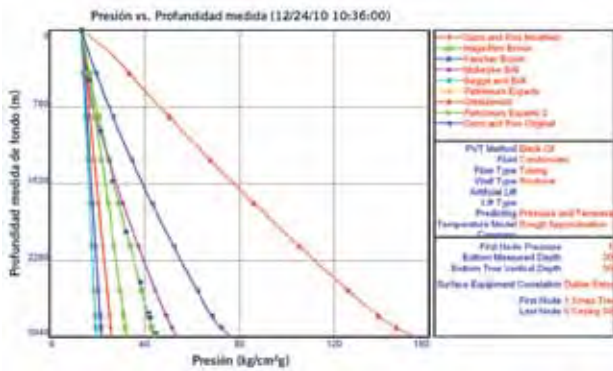


Gráfico 1.

A modo de ejemplo, se observan los resultados de un análisis de performance de correlaciones comparada con datos de dos gradientes de presión medidos con 11 meses de diferencia entre sí. En el Gráfico 1 se observa este análisis de performance realizado en mayo de 2009. En ese momento, la relación entre la velocidad del fluido de pozo y la velocidad crítica promedio era de 1.12. Los puntos azules son los puntos medidos del gradiente de presión. Se observa que los valores medidos se encuentran un poco por debajo de la media de los valores de presión calculados por las correlaciones testeadas.

En el Gráfico 2 se muestra la comparación para el gradiente realizado en abril de 2010. En ese momento, el pozo

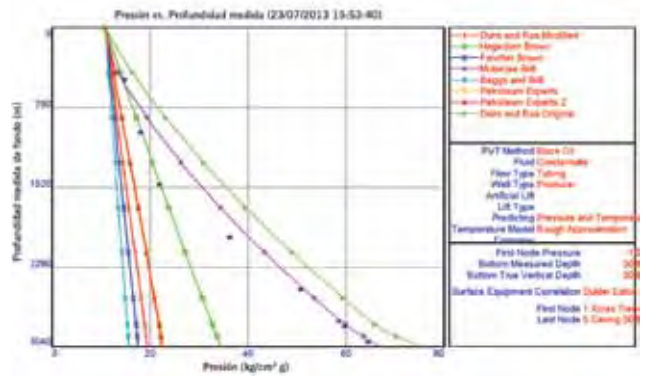


Gráfico 2.

tenía una relación de velocidades de 0.67. Se observa que para esta condición las correlaciones que ajustaban el caso anterior ya no ajustan los valores medidos. Los puntos de presión del gradiente medido están ahora cercanos a la correlación de máxima, especialmente a mayores profundidades donde se verifican los menores valores de la relación de velocidades.

Se observa también una gran dispersión entre los valores que predicen las distintas correlaciones; esto fue estudiado en detalle en trabajos anteriores [2].

El comportamiento observado en este ejemplo se verificó en la mayoría de los pozos analizados en el monitoreo.

El apartamiento que se observa en el Gráfico 2 se debe

POTENCIAMOS LA INDUSTRIA DEL PETRÓLEO Y DEL GAS – EN CUALQUIER PARTE DEL MUNDO

Wärtsilä ofrece soluciones de energía, productos y servicios en todas las fases del proceso de exploración, producción, transporte y refinación de petróleo y de gas, tanto on-shore como off-shore. Actualmente participamos en la producción de más de 5 millones de barriles por día, más del 6% de la producción mundial de petróleo. Sea cual sea su necesidad, le brindamos la máxima eficiencia, flexibilidad en el uso de combustibles y soluciones alineadas con el cuidado del medio ambiente. Lea más en www.wartsila.com

Wärtsilä Argentina S.A. Tronador 963 CABA-
Tel. (011) 4555 1331 info.argentina@wartsila.com

ENERGY ENVIRONMENT ECONOMY

WÄRTSILÄ



a. marshall moffat®

SINCE 1952

UN SOLO TEJIDO IGNÍFUGO PARA TODAS LAS NECESIDADES, UN DISEÑO PARA CADA EMPRESA

ARCO ELÉCTRICO • FLAMABILIDAD • SOLDADURA • SALPICADURA DE METALES FUNDIDOS



Cumpliendo con las siguientes Normas:

NFPA 70E | NFPA 2112 | EN 531 | EN 470 | IRAM 3878:2000

INDURA
Ultra Soft



Sucursales propias en:

ARGENTINA

VENEZUELA

BRAZIL

CHILE

USA

CONSULTAS TÉCNICAS
0800-222-1403

Av. Patricios 1959 (1266)
Capital Federal - Buenos Aires
www.marshallmoffat.com

(011) 4302 - 9333 - Cap. Fed.

(011) 4343-0678 - Centro

(011) 5952-0597 - Bahía Blanca

(0299) 15405-4479 - Neuquén

(0297) 154724383 - Cdo. Rivadavia

fundamentalmente a que la componente estática de la pérdida de carga es mayor que la que predice la mayoría de estas correlaciones. La componente estática de la pérdida de carga va en función del *liquid holdup*, a través de las siguientes ecuaciones:

$$D_{pestatica} = D_{tp} * H/C$$

Y la densidad bifásica se calcula en la mayoría de las correlaciones como:

$$D_{tp} = D_l * HL + D_g * (1-HL)$$

Donde:

$D_{pestatica}$ = Componente estática de la pérdida de carga

H = Altura (m)

D_{tp} = Densidad Bifásica

D_l = Densidad del líquido

D_g = Densidad del gas

HL = *Liquid holdup* (fracción en volumen realmente ocupada por el líquido)

C = Constante dependiente del sistema de unidades

Dada entonces la incidencia del *liquid holdup*, se estudió la variación de este parámetro con la relación entre la velocidad del fluido y la velocidad crítica.

Se definió como K_b a la relación entre la velocidad superficial del gas y la velocidad crítica.

$$K_b = V_{sg}/V_c$$

Y RHL como la relación HL medido/ HL calculado.

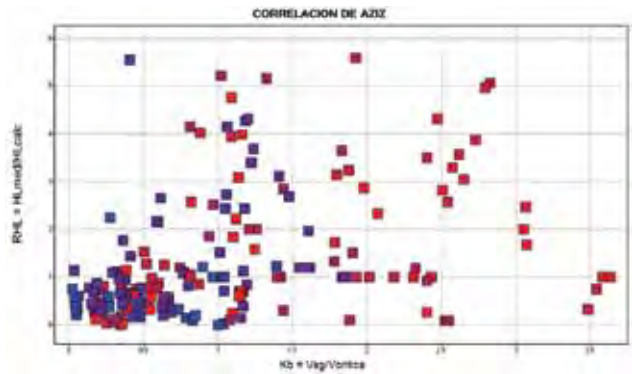


Gráfico 3.

El HL medido es el *liquid holdup* que verifica los valores de presión de los gradientes medidos. Fue obtenido por un proceso iterativo, en el que se itera en el valor del *holdup* para cada correlación seleccionada hasta alcanzar los valores de presión medidos.

En el gráfico 3 se observa la variación de la relación de *liquid holdup* en función de la relación de velocidades K_b para la correlación de Aziz – Govier y Fogarazzi [3].

En los gráficos 4 y 5 se observan unos gráficos similares para las correlaciones de Beggs – Brill [4] y Gray [5].

En el gráfico 5 se muestra algo similar para la correlación desarrollada para pozos de gas para bajos caudales y bajas relaciones gas líquido, presentada en la *Latin American and Caribbean Petroleum Engineering Conference*, de la *Society of Petroleum Engineers* (LACPEC) 2007 [2].

BOMBAS ALTERNATIVAS DE SIMPLE Y DOBLE EFECTO
 DUPLEX · TRIPLEX · QUINTUPLEX

SERVICIO POST-VENTA, INGENIERÍA Y REPUESTOS.

Nuestras Bombas pueden satisfacer una amplia gama con caudales hasta 2.960 m³/día y presiones hasta 350 Kg/cm².

Base Neuquén

Emilio Bellenguer N° 3025
 Pque. Industrial (Este)
 Tel: (54) 0299-441-3831
siam-neuquen@metales-arcon.com.ar

Planta Industrial

Dr. Atilio Lavarello 2156 · Avellaneda
 Pcia. de Bs. As. Rep. Argentina
 Tel: (54-11) 4203-0011
ventas@metales-arcon.com.ar
www.siam-arcon.com.ar

Base Comodoro Rivadavia

Cagliero N° 112.
 Tel: (54) 0297-446-0802
arconcomodoro@sinectis.com.ar



www.tecna.com



TECNA

TECNOLOGÍA, INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

EXPO **AOG** 2013

IX Exposición Internacional del Petróleo y del Gas

Lo invitamos a ser parte de nuevos desafíos, oportunidades y soluciones.

Stand E36 · Pabellón Azul

7 al 10 de octubre · 14 a 21 hs · La Rural, Av. Sarmiento 2704 · Buenos Aires · Argentina

Más información y pre-acreditaciones: www.aog.com.ar

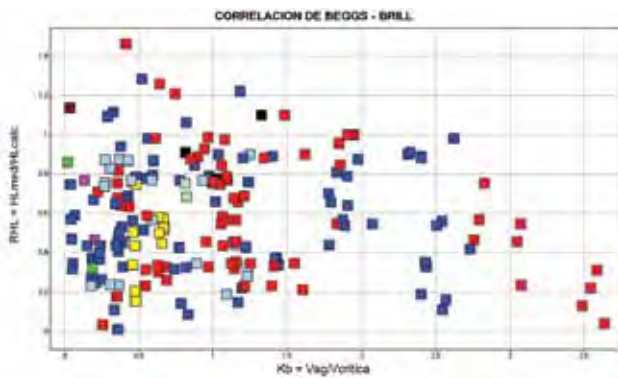


Gráfico 4.

De los gráficos analizados solo presenta alguna posibilidad de correlación para RHL vs. Kb el Gráfico 6, aunque muestra una gran dispersión. Se intentó incluir en la correlación el Número de Froude (Nota de la Redacción: número adimensional que relaciona el efecto de las fuerzas de inercia y las fuerzas de gravedad que actúan sobre un fluido), la velocidad superficial del gas, la relación gas-líquido

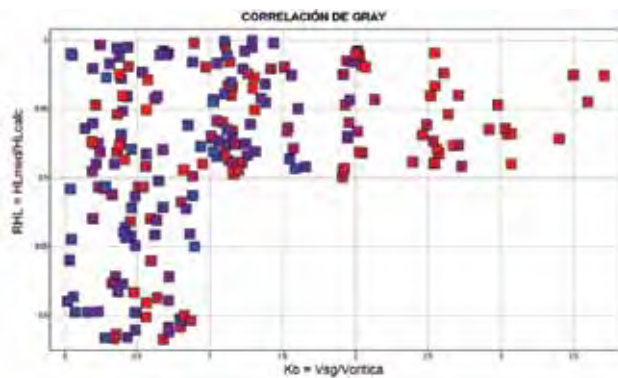


Gráfico 5.

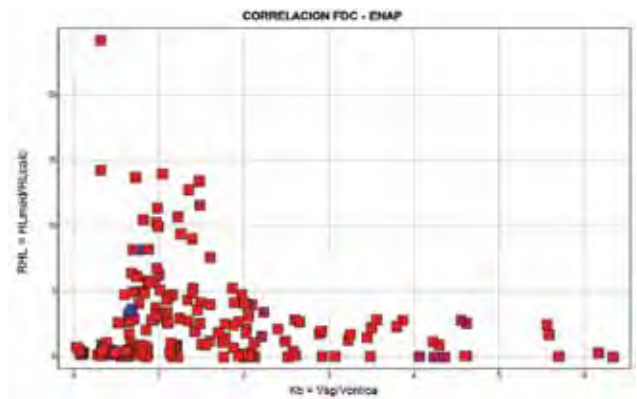


Gráfico 6.

y otras variables, pero no se logró una función multivariable que pudiese reproducir el comportamiento mostrado en este gráfico.

Se realizó el mismo análisis utilizando la correlación Drift-Flux [6] [7], de desarrollo más reciente. Esta correlación propone la siguiente ecuación para el *liquid holdup*: $H_g = (1-HL) = Vsg / (Co * Vm + Vd)$

Donde:

Co = Pendiente de la recta Vsg versus Vm

Hg = VOID FRACTION (volumen ocupado por gas / volumen total)

Vsg = Velocidad superficial del gas

Vm = Velocidad media del fluido

Vd = Velocidad de deriva = $1.53 * (\sigma * g * (\rho_l - \rho_g) / \rho_l^2)^{.25}$

Tensión superficial del líquido = σ

Densidad del gas = ρ_g

Densidad del líquido = ρ_l

De igual forma que en los otros casos, se iteró en el valor de HL hasta obtener los valores de presión de los gradientes dinámicos. Los resultados de este cálculo se observan en el gráfico 7.

M MARTELLI ABOGADOS

Sarmiento 1230, piso 9, C1041AAZ, Buenos Aires, Argentina
 Tel +54 11 4132 4132 - Fax +54 11 4132 4101
 info@martelliabogados.com www.martelliabogados.com

Nuestro fluido de fractura libre de residuos genera mejores resultados que sistemas en base a goma guar.



Comparación entre geles activos degradados. El fluido PermStim™ es transparente y contiene 0% de residuos, mientras que el fluido en base a goma guar contiene un 10% de sólidos insolubles.

Servicio PermStim™

El nuevo sistema de fluidos de fractura de Halliburton supera a aquellos con goma guar. Nuestro servicio de fractura PermStim™ aporta una mayor limpieza del pozo, disminuye el daño a la formación, y mejora la conductividad del tratamiento mediante el control de viscosidad y un excelente transporte del agente de sostén. Apto para un amplio margen de temperaturas, el fluido PermStim™ no contiene residuos; y sabemos que más limpio es siempre mejor.

¿Cuál es su desafío para mejorar la producción?

Para conocer más detalles, visite halliburton.com/PermStim

Solving challenges.™

HALLIBURTON

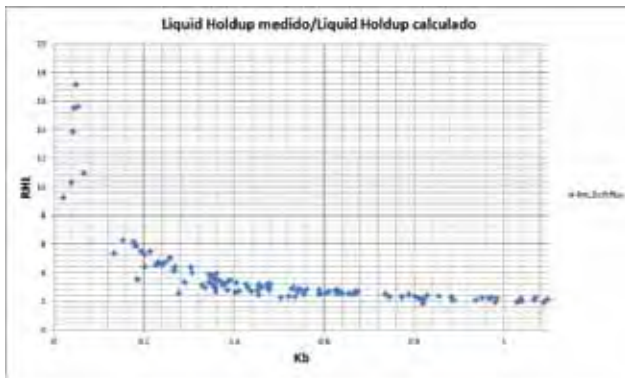


Gráfico 7.

Puede notarse en este caso una muy buena correlación entre la relación de *liquid holdup* RHL y la relación de velocidades Kb.

Correlación híbrida DRIX FLUX – ENAP FDC

Se propone como solución para la obtención de un método confiable en un amplio rango de relaciones de velocidades críticas el desarrollo de una correlación híbrida entre Drift-Flux, modificada con los resultados de este análisis estadístico mostrados en el Gráfico 7, y la correlación Enap – FDC.

Las ecuaciones para el cálculo del *liquid holdup* de esta correlación híbrida son las siguientes:

Para $K_b > 1$

$$HL = \lambda * FacMult$$

λ = Fracción de líquido

$$\lambda = V_{sl} / (V_{sl} + V_{sg})$$

V_{sg} = Velocidad superficial del gas = Q_{gasi} / A

V_{sl} = Velocidad superficial del líquido = Q_{liqi} / A

A = Área de la cañería

Q_{gasi} = Caudal instantáneo de gas (@ P y T)

Q_{liqi} = Caudal instantáneo de líquido (@ P y T)

$$\text{Log FacMult} = A * \text{Log}(\lambda) + B * \text{Log}(N_{fr}) + C * \text{Log}(N_{fr}^2) + D$$

N_{fr} = Número de Froude

$$N_{fr} = V_m^2 / gID$$

V_m = Velocidad media del fluido = $V_{sg} + V_{sl}$

g = aceleración de la gravedad

ID = Diámetro interno

$$A = -0.4707$$

$$B = -1.8069$$

$$C = 0.6096$$

$$D = 0.574$$

$$V_g = (1 - HL_{df}) = \frac{V_{sg}}{(C_0 * V_m + V_d)}$$

Para $K_b < 1$

HL_{df} = *liquid holdup* drift-flux

ADDING VALUE TO OUR CLIENTS
 AGREGANDO VALOR A NUESTROS CLIENTES

Transporte marítimo y fluvial de petróleo crudo y subproductos, remolcadores de puerto y remolcadores offshore.

Marine and fluvial transportation of crude oil and byproducts, harbour towage and offshore vessels services.






Antares Naviera

Edificio Torre Bouchard | Tel. Fax: 54.11.4317.8400 / 8403
 Bouchard 547 / Piso 21 / C1106ABG / Buenos Aires / ARGENTINA
www.antaresnaviera.com



Yo elijo Skanska

Mariano Patrono, Supervisor de taller

Como más de 6.000 personas que todos los días trabajamos en 70 obras y servicios en el país.

SKANSKA

www.skanska.com

$$RHL = a - b * e^{(-c * kb^d)}$$

HL = HLdf * RHL
 (regression datos gráfico 7)
 a = 2.2503
 b = 1.2212
 c = 0.08363
 d = -1.2342

Determinación del valor de Co con datos estadísticos

El método de Drift-Flux utiliza para el cálculo de la fracción de gas en volumen (*void fraction*) la constante Co, que es la pendiente de la recta entre la velocidad media del fluido y la velocidad superficial del gas.

Se calcularon ambas velocidades para los datos del estudio estadístico. Los resultados se muestran en el Gráfico 8, donde se observa un valor promedio regresionado de Co=1.

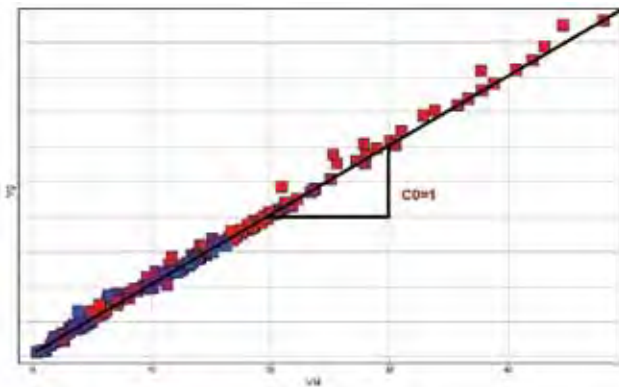


Gráfico 8.

Análisis de resultados de la correlación híbrida

Se realizaron las corridas del programa de flujo multifásico con la correlación híbrida descrita para todos los casos de gradientes de presión que se utilizaron en este estudio.

	FDC-ENAP	Correlación híbrida	Aziz	BB	Gray
Error promedio %	-19,92	-2,95	-15,51	-49,65	19,74
Desviación STD %	55,02	6,75	28,59	34,33	28,14

Tabla 1.

En la Tabla 1 se muestran los errores promedio y la desviación estándar de las presiones calculadas con la correlación híbrida respecto de los valores medidos en los gradientes, comparados con los que se obtienen aplicando

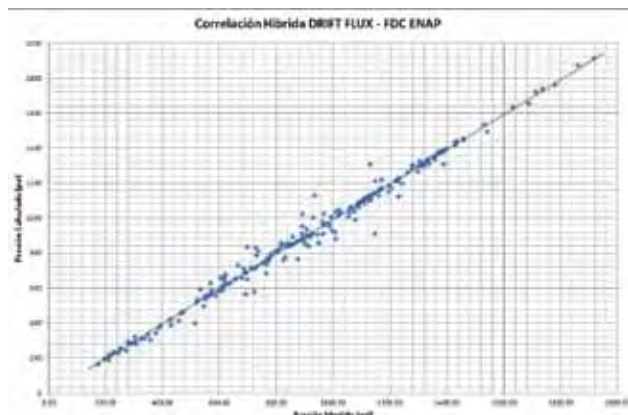


Gráfico 9.

las correlaciones de Aziz et al, Beggs-Brill, Gray y la presentada en el LACPEC 2007 (FDC-Enap).

En el Gráfico 9 se observan los resultados de los cálculos de presión utilizando la correlación híbrida para todos los puntos del estudio estadístico comparados con los valores medidos.

Conclusiones. Contribuciones técnicas y económicas del trabajo

Las correlaciones de flujo multifásico más usadas en pozos de gas y de condensado presentan un pobre ajuste y una muy alta dispersión cuando predicen gradientes de presión, cuando este tipo de pozos presenta velocidades menores que la crítica de Turner.

Se desarrolló una correlación híbrida entre la Enap-FDC presentada en el LACPEC 2007 y la correlación Drift-Flux, que reduce notablemente el error promedio y la desviación estándar y puede aplicarse en un amplio rango de caudales, presiones y relaciones gas-líquido.

La aplicación de la metodología puede tener un alto impacto económico ya que mejora el ajuste del cálculo del punto de funcionamiento en pozos de gas y del condensado, mejorando en consecuencia la calidad de los estudios de optimización de producción y rediseño de instalaciones que se van a realizar sobre estos pozos.

Se espera que la aplicación de esta metodología también redunde en pronósticos de producción más realistas y predicciones mucho más precisas de la presión de abandono de cada pozo. Estos dos puntos son de alto impacto económico, y son determinantes en un análisis económico de proyectos. ■

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a los ingenieros Manuel Vidal, Guido Kuzanovic y Ana Casamayor por sus aportes a este trabajo, así como a todo el personal de FDC por su valiosa colaboración.

Bibliografía

- [1] James F. Lea, Henry V. Nickens y Mike R. Wells: "Gas Well Deliquification" Second edition.
- [2] M. Vidal, G. Kuzanovic, C. Hoffmaister, C. Gilardone, J. Iervasi y C. Canel: "Multiphase Flow Correlation for low rate and low GLR gas wells", SPE paper 107357 SPE LACPEC 2007.
- [3] K. Aziz, G. Govier y M. Fogarasi: "Pressure drop in the wells producing oil and gas", J. Can. Pet. Tech (1972).
- [4] H. D. Beggs y J. Brill: "A study of two-phase flow in inclined pipes", J.P.T, mayo de 1973.
- [5] H. Gray: "Vertical flow correlation in gas wells", User's Manual API-14-B (1974).
- [6] H. Shi, J. Holmes, L. Durlosfsky, Aziz K. et al: "Drift-Flux Modeling of Multiphase Flow Wellbores", SPE Annual Technical Conference and Exhibition held in Denver, Colorado USA, octubre de 2003.
- [7] A. Rashid Hassan y C. Shah Kabir: "Multiphase flow behavior in a deviate wells", SPE Production Engineering, mayo de 1989.



>> Seguridad

Nuestro principio para lograr la excelencia operativa, otorgando a nuestros clientes un valor agregado de confiabilidad, comunicación efectiva y trabajo en equipo.

Equipos de Perforación y Workover.



**NABORS
INTERNATIONAL ARGENTINA S.R.L.**



Trazadores en la fracturación hidráulica múltiple: ¿qué información pueden darnos?

Por *Carlos Procak*, *Yamila Nuñez*, *Victoria de la Fuente* y *Carlos Somaruga*
(Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Comahue)

Este trabajo presenta los avances realizados en la aplicación de trazadores en fracturación hidráulica múltiple de reservorios no convencionales, y plantea interrogantes sobre la interpretación de la diversidad de registros de trazadores, focalizando el análisis en la evaluación de las concentraciones medidas en agua y las recuperaciones acumuladas de las distintas especies trazadoras inyectadas.

El presente trabajo ha resultado seleccionado por el Comité Organizador del 2° Congreso Latinoamericano y 4° Nacional de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la Industria de los Hidrocarburos 2013.

Está ampliamente aceptado que la fracturación hidráulica ha sido, y continúa siendo, uno de los métodos más efectivos y difundidos para la estimulación de la producción de hidrocarburos. Y es el método que sistemáticamente se aplica, cuando se trata de reservorios no convencionales.

En relación con estos reservorios, se observa un interés casi excluyente en la fracturación múltiple. Ello significa fracturar (una por vez) zonas específicas previamente

aisladas, para luego producir en conjunto desde las varias fracturas habilitadas. Esto puede generar dudas en cuanto al aporte individual de cada una de ellas.

En principio, resultaría esencial que cada fractura devuelva el fluido de fracturación (etapa de *flowback*), con el fin de hacer más eficiente la conducción de los hidrocarburos al pozo. Esto podría no ocurrir, si hubiere deficiencias de diseño, problemas operativos o simplemente por interferencia entre las fracturas (por ejemplo, una de mayor presión podría ahogar al resto).

Una manera sencilla para evaluar si todas las fracturas devuelven fluido base es marcando a este último con un trazador (King, 2011) (Figura 1). Más precisamente, se debe marcar el fluido primitivo con el que se forma el gel. Una vez que el pozo comienza a producir, se procura detectar y cuantificar la salida de cada uno de los trazadores inoculados. El comportamiento de cada trazador durante su producción debería hablarnos acerca de la evolución de las fracturas.

Selección de trazadores

Naturalmente, a efectos del trazado de cada etapa de fracturación, resulta esencial seleccionar trazadores adecuados. En principio, se requiere que sean:

- estables en las condiciones de trabajo;
- que no interfieran la acción de los aditivos;
- que no sean adsorbidos por la roca - agente sostén;
- que no preexistan en el reservorio;
- y que sean de fácil detección.

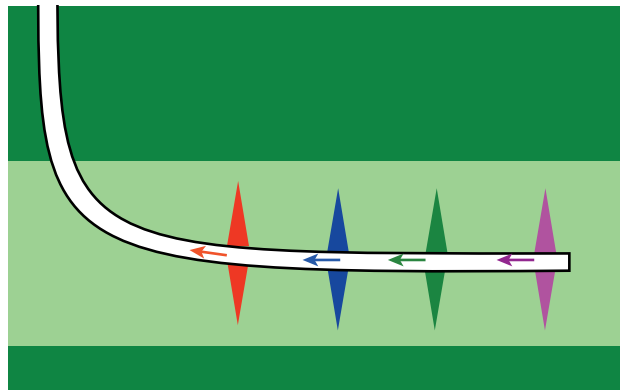


Figura 1. Trazado de etapas de fracturación hidráulica múltiple.

A efectos de satisfacer los tres primeros requisitos, se decidió que los potenciales productos trazadores sean ensayados en el laboratorio, exponiéndolos a condiciones físicas y químicas similares a las que encontrarían en una fractura. Inclusive en conjunto con el agente sostén. Para ello, se prepararon muestras de fluido de fractura dosificadas con productos trazadores seleccionados de las siguientes familias:

- Radiactivos emisores beta (no interfieren el perfilaje gamma).
- Sales inorgánicas (haluros o pseudo-haluros).
- Alcoholes de bajo peso molecular (metanol, isopropílico y butanoles).
- Colorantes.
- Ácidos benzoicos fluorinados.

Luego de permanecer aproximadamente una semana en condiciones de presión y temperatura similares a las que deberían experimentar en su aplicación real, por demostrar mejor aptitud fueron seleccionados los siguientes trazadores:

1. Agua Tritiada (HTO)
2. Tiocianatos de amonio o sodio (SCN_Na o SCNNH₄)
3. Ácidos benzoicos fluorinados (FBAs)

Aplicaciones

Inoculación y muestreos

En las primeras aplicaciones realizadas en yacimiento, los trazadores fueron inoculados en los tanques de almacenamiento del agua destinada para cada etapa. Esto garantizaba una disolución uniforme del trazador en todo el volumen de agua. No obstante, este procedimiento se modificó debido a que frecuentemente resultaban sobrantes de agua que no podían utilizarse en otras etapas por su condición de "trazadas". Fue así como el trazado tipo "batch" se reemplazó por un trazado "en flujo", aprovechando la disponibilidad de bombas dosificadoras suficientemente precisas como para asegurar la dosificación uniforme del fluido de fractura en el "blender".

En la mayor parte de los casos, los muestreos del fluido devuelto por el pozo se iniciaron luego de completarse todas las etapas de fractura, tras ponerse en producción el pozo, y accediéndose normalmente por válvulas en el separador. Las densidades de muestreo fueron altas en el comienzo (primeros días), decayendo de manera exponencial hasta completarse aproximadamente un mes (y varios meses en algunos casos especiales). En los últimos ensayos realizados se tomaron muestras luego de la rotación de cada uno de los tapones que separan diferentes etapas de fractura, lo cual agregó valiosa información adicional.

Marco conceptual para la interpretación

Se considera:

1. Que se ha inyectado una masa "mi" de un trazador "i" en cada etapa de fractura.
2. Que en cada etapa de fractura el trazador se ha disuelto de manera uniforme en un volumen "Vi" de agua (por dosificación a caudal constante, en el blender). La concentración del trazador (uniforme) de cada etapa, en el blender, fue:

$$C_{ETAPA} = \frac{m_i}{V_i}$$

3. Que se han realizado N etapas de fracturamiento, cada una empleando su propio volumen de agua "Vi", totalizando un volumen total de agua: ΣV_i .
4. Si denominamos "C" a la concentración medida de cada trazador en boca de pozo, es posible representar el cociente C/C_{ETAPA} como parámetro para evaluar la respuesta de cada etapa de fractura. De manera que habiendo varias etapas devolviendo fluido (ya sea inyectado o agua de formación), resultarán valores de concentración en boca de pozo inferiores a uno, tanto más bajos cuanto mayor sea el aporte relativo de las demás fracturas o de agua de formación (no trazada). Este cri-

terio se adoptará en el análisis de los casos 1 y 2, que se presentan más adelante.

5. Alternativamente, si todas las fracturas ingresan al pozo un fluido de concentración C_{ETAPA} , aportando caudales proporcionales al V_i de cada una de ellas, resultará la producción en boca de pozo, de un fluido con concentración de cada trazador (C_o):

$$C_o = \frac{m_i}{\sum V_i}$$

6. Siendo "C" la concentración medida de cada trazador en boca de pozo, es posible representar el cociente C/C_o como parámetro para evaluar la respuesta de cada etapa de fractura. La respuesta teórica ideal sería aquella donde el cociente C/C_o vale 1, para todas las fracturas. Esto significaría que cada etapa devuelve un flujo de masa de trazador proporcional al volumen de la etapa.
7. En una situación extrema, si solo una fractura devolviese fluido, mediríamos la concentración $C_{ETAPA}=NCo$ y graficaríamos $C/C_o = N$.
8. En general, fracturas "dominantes" registrarían valores de C/C_o superiores a 1, mientras las "dominadas" darían valores inferiores a 1.
9. Si se apreciaran en todos los registros valores de C/C_o inferiores a 1, se estaría indicando un contexto con producción de agua de formación (efecto diluyente).
10. También serían razonables casos con fracturas con relaciones C/C_o superiores a 1, simultáneo con fracturas de

relaciones inferiores a 1 (habría un efecto de compensación entre dominantes y dominadas).

De esta manera, los valores C/C_o permiten comparar la respuesta relativa de cada fractura.

Complementariamente, si se dispone de registros de producción de agua, se propone la evaluación de la recuperación acumulada de trazador desde cada etapa de fractura. Para ello se resuelve la integral:

$$f_{rec-acu} = \int_0^t \frac{q_p C_{trazador}}{m_{inyectada}} dt$$

Caso 1: fracturación hidráulica simple

A efectos de adquirir experiencia relativa al comportamiento de una única etapa de fractura, se decidió realizar un ensayo de "monotrazado" de una etapa de fractura realizada en un reservorio de tipo *tight*. En la Figura 2 se aprecia la evolución de la concentración de trazador medida en el efluente, relativa a la concentración en el gel inyectado (C_{ETAPA}).

El gráfico logarítmico permite reconocer claramente un período de sostenimiento de concentración uniforme (primeras 30 hs). El valor cercano a 0.75 del cociente C/C_{ETAPA} indica que se ha contactado agua original, la cual produjo un efecto diluyente del trazador. El sostenimiento del valor de concentración uniforme durante las primeras 30 horas habilita pensar que no hubo ingreso inicial de agua limpia (de formación) a la fractura.



Productos y servicios para la Industria del Petróleo y Gas

- ▶ Tamices Moleculares para secado de gas, bioetanol y refinería. **Siliporite®**
- ▶ Alúmina activada para remoción de mercurio
- ▶ Odorantes para gas. **Vigileak®, Spotleak®**
- ▶ Agentes sulfidantes y servicio de sulfurización de catalizadores HDS (**Pro-Amb® service**)
- ▶ Aditivos para asfaltos. **Cecabase®**
- ▶ Hot oils. **Jarytherm®**
- ▶ Plásticos y recubrimientos especiales para la industria del petróleo y el gas. **Pekk, Kynar® PVDF, Poliamida 11 Riisan®**
- ▶ PE 80 y PE 100 para tuberías de gas

- ▶ Químicos para tratamiento de fluidos producidos (petróleo, gas y aguas)
- Desemulsionantes
- Floculantes
- Dispersantes
- Clarificadores de agua
- Espumantes y Control de Espumas
- Depresores de Pour Point
- Inhibidores de parafinas y asfaltos
- Reductores de fricción
- Inhibidores de corrosión
- Bactericidas
- Inhibidores de incrustaciones
- Desincrustantes
- Inhibidores de hidratos
- Secuestrantes de H₂S y O₂








VETEK S.A. // Av. del Libertador 5480 Piso 11 (C1426BXP) Capital Federal
Tel. +54 11 4788-4117 / Fax. +54 11 4706-2910 // info@veteksa.com.ar / www.veteksa.com.ar

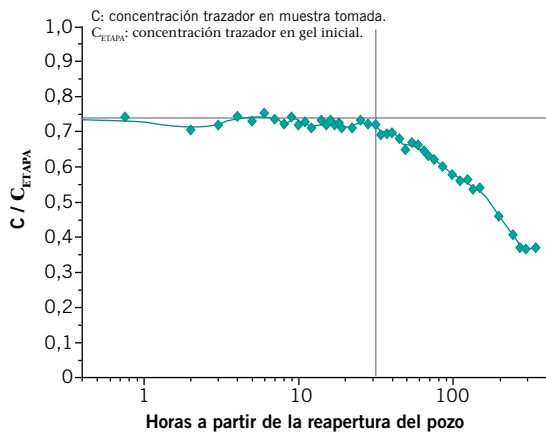


Figura 2. Concentración de trazador en el efluente relativa a su concentración en el gel inyectado (caso de monotrazado).

No obstante, el agua circundante a la fractura podría también haberse marcado con trazador proveniente del “colchón” inicial (efecto de filtrado), tal como se indica en la Figura 3. Luego de las 30 horas se aprecia una continua reducción de concentración que indica el lavado de la fractura con agua no marcada que ingresa desde el reservorio.

Caso 2: competencia entre dos etapas de fracturación hidráulica

A efectos de evaluar el comportamiento en un nivel de interferencia mínimo, se realizó el trazado de un pozo con dos etapas de fracturamiento en un objetivo tight. En este caso, al igual que en el anterior (de fractura simple), se evaluó la concentración de trazador medida en relación a la concentración inyectada en el blender (C_{ETAPA}). Resultaron diferentes comportamientos de las dos etapas (Figura 4).

La primera fue más afín con lo que se esperaba. Si bien durante las primeras 5 horas se observó una concentración inestable (y en aumento), luego sobrevino un pequeño período uniforme y finalmente una etapa de “lavado” del trazador remanente, con una declinación tipo exponencial que continuaría luego de las 48 horas.

La segunda fractura se comportó de manera muy distinta. Inicialmente, registró una salida del trazador, con relación de concentraciones similar a la de la primera fractura. Pero mientras la primera fractura incrementó su concentración, la segunda la redujo significativamente. Finalmente, mostró una declinación en concordancia con la de la primera etapa.

En relación a lo anterior, se interpreta un período inicial dominado por la primera etapa, hasta alcanzarse un equilibrio sobre las 24 horas, luego del cual ambas etapas continuaron aportando al pozo de manera equilibrada.

En cuanto a las diluciones iniciales de los trazadores, han sido algo superiores a lo esperado. Es importante tener en cuenta que el fluido producido por una fractura diluye

Generación de Energía - Compresión de Gas

recupere el **gas asociado**
de sus pozos de producción

nosotros lo **transformamos** en
energía limpia y económica para su yacimiento



Alicia Moreau de Justo 550 Edificio CITY PORT Piso 1° (UF 21)
 Puerto Madero CP (C1107CLC) | Buenos Aires | Argentina
 Tel.: + (54 11) 4331-3606 / 4570 / 4511
 info@soenergy.com.ar | www.soenergy.com.ar



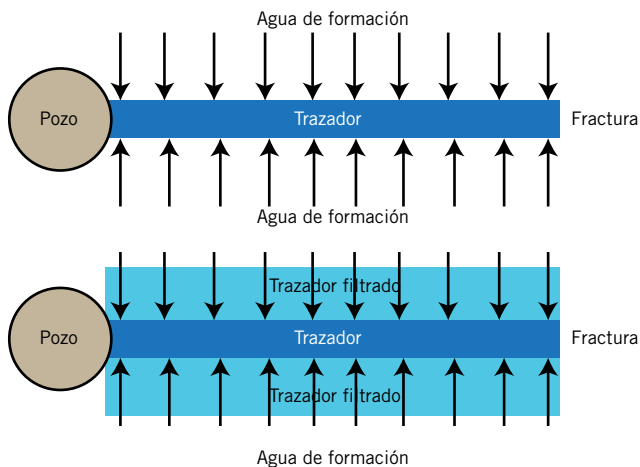


Figura 3. Ingreso de agua de formación en la fractura y efecto de filtrado del trazador (solo válido en reservorios tipo *tight* y convencionales).

al trazador de la otra. Si las fracturas hubiesen sido idénticas, con producción de agua propia (sin aportes de agua de formación), cada trazador debería salir con una concentración del 50% respecto a la que presentaba en el blender. Evidentemente, un entorno inicial del reservorio con saturaciones importantes de agua de formación ha favorecido la dilución de los trazadores.

Caso 3: evaluación de la acumulada de trazador vs. acumulada de agua.

En los casos 1 y 2 se analizó el comportamiento de la concentración de trazador en el efluente acuoso producido, comparándola con la concentración dosificada en el blender. Se esperaba estudiar aspectos básicos de los registros, así como reconocer el ingreso de agua de formación a partir del efecto diluyente de los trazadores. Posteriormente, la realización de nuevos ensayos más complejos en reservorios *shale*, con múltiples etapas de fracturamiento y control de la producción de agua, permitió evaluar la recu-

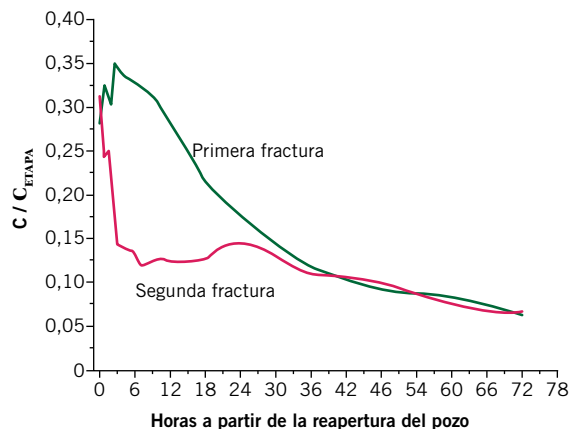


Figura 4. Registros del trazado de un pozo con dos etapas de fracturación.

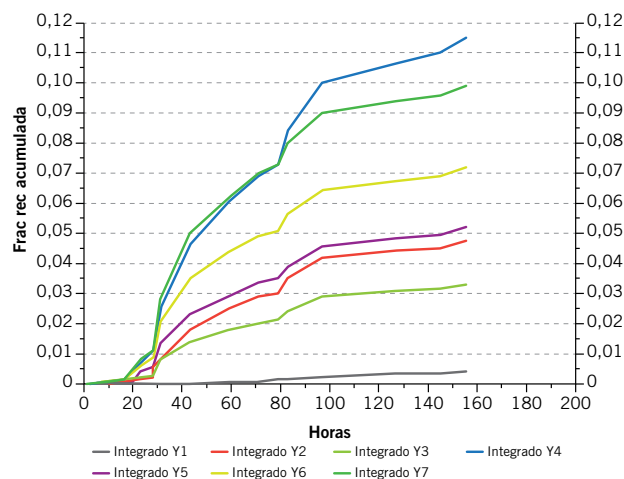


Figura 5. Registros de recuperación acumulada de trazador (desde 7 etapas de fracturamiento).

Desarrollo de Yacimientos de Gas y Petróleo | Exploración | Análisis de Economía y Riesgos | Evaluación, Auditoría y Certificación de Reservas y Recursos

VYP
CONSULTORES S.A.

El mejor asesoramiento para sus proyectos y negocios de E&P

Oficina: San Martín 793, Piso 2º "B" C1004AAQ Bs. As., Argentina | Teléfono: (54-11) 5352-7777 | Fax: (54-11) 5256-6319 | website: www.vyp.com.ar | email: info@vyp.com.ar



EMPRESA NEUQUINA DE SERVICIOS DE INGENIERÍA S.E

- Operación y Mantenimiento
- Planificación e Inspección
- Laboratorio de Metrología
- Mediciones Ambientales



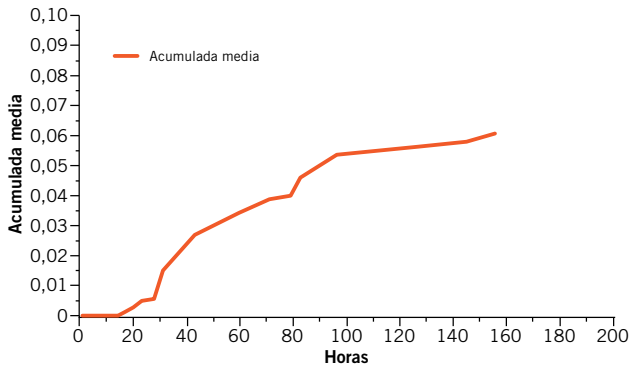


Figura 6. Promedio de los registros de producción de trazador.

peración acumulada de trazador etapa por etapa y compararla con la acumulada de producción de agua. Al respecto, se presentan en la Figura 5 los registros de trazadores de siete etapas de fracturamiento, en los cuales se visualizan diferentes respuestas entre las etapas, que van desde una devolución acumulada del 11.5% en la etapa 4, hasta un escaso 0.4% en la etapa 1, luego de controlarse por un plazo de poco más de 6 días.

En la Figura 6 se observa el promedio de los registros de producción de trazadores de la Figura 5. La Figura 7, que representa el registro de acumulada de agua, permite la comparación entre ambos. Claramente puede destacarse que ambas acumuladas son muy próximas (ambas están entre 6 y 7%, luego de 6 días), indicando la ausencia de aportes significativos de agua de formación.

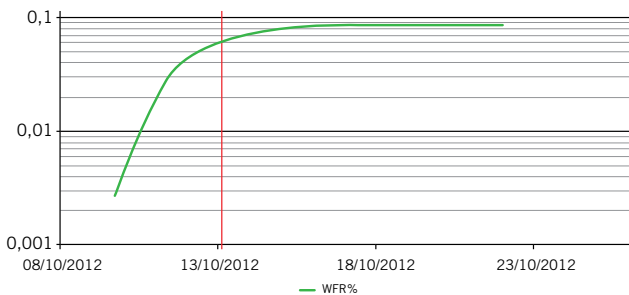


Figura 7. Acumulada del registro de agua producida.

Caso 4: trazado interno diferenciado

En este caso, un pozo en un reservorio de tipo *shale*, se optó por trazar un par de etapas (#4 y #3), con dos trazadores en cada una de acuerdo a la Tabla 1. Siendo que los trazadores inoculados en el *slickwater* se inyectan antes que los del gel activado (en una misma etapa de fracturamiento), se esperaba que los productos 3,5-DiFBA y 2,6-DiFBA deberían producirse a continuación de los denominados 2,3,4,5-TetraFBA y 3,4-DiFBA.

La interpretación de la Figura 8 nos permite afirmar que esto se cumple en la etapa #4. Sorprendentemente, esto no fue así en la #3, en la cual ambos trazadores (3,4-DiFBA y 2,6-DiFBA) fueron producidos en simultáneo. Es posible interpretar este resultado de dos maneras. La primera requiere pensar que, si bien fueron bombeados uno a continuación del otro, ambos trazadores (el del

Etapa	Slickwater	Gel activado
#4	3,5-DiFBA	2, 3, 4, 5-TetraFBA
#3	2,6-DiFBA	3, 4-DiFBA
#2		4-FBA
#1		2-FBA

Tabla 1. Trazadores inyectados en las distintas etapas.

slickwater y el del gel activado) terminaron alojados juntos en el mismo sector del reservorio. La otra explicación posible es que hayan ocupado diferentes sectores, pero situados de manera equivalente respecto al pozo. Es decir, sectores conectados en paralelo respecto al pozo, en contraposición con la conexión en serie (uno a continuación del otro) que resultaría más natural.

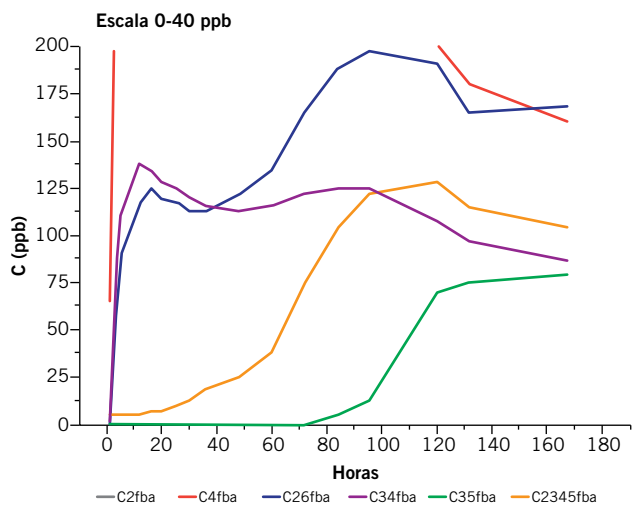
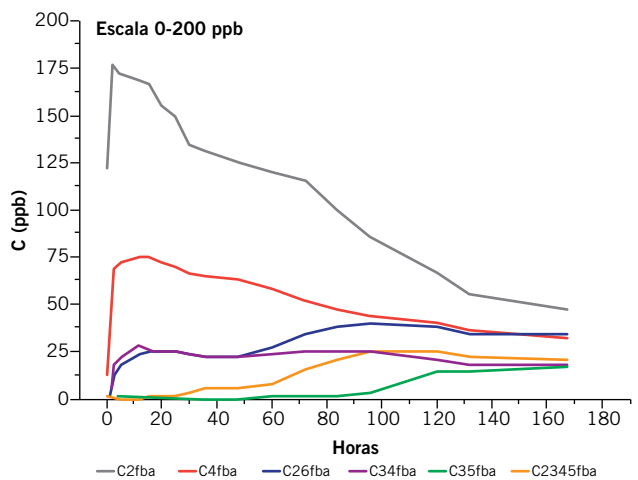


Figura 8. Registros obtenidos luego de un trazado interno diferenciado por etapa.

Caso 5: estudios con controles tras la rotación de tapones

En algunos de los estudios realizados surgió la inquietud de controlar el fluido producido tras la rotación de los tapones que aíslan cada etapa de fracturamiento respecto a las vecinas. Siguiendo el ordenamiento de la Tabla 2, se considera razonable que en el primer fluido muestreado

ENARSA Trabaja

ENARSA promueve activamente la extracción de hidrocarburos, desarrollando en forma constante nuevas actividades de exploración y producción, para recuperar el patrimonio energético argentino.

- Consorcios para actividades off-shore.
- Programa Argentino de Sísmica.
- Exploración y explotación en Argentina.
- Exploración y explotación en Venezuela.
- Primer Banco de Datos Integral de Hidrocarburos.

Explorando día a día nuevos horizontes.

ENARSA Hidrocarburos.

www.enarsa.com.ar

EN AR SA

Energía Argentina S.A.



Ministerio de
**Planificación Federal,
Inversión Pública y Servicios**
Presidencia de la Nación



antes de rotar ningún tapón, deberíamos detectar solamente el trazador G (que ha trazado la etapa 7 de fracturamiento). Al rotarse el tapón 6, se accedería al fluido de la etapa 6, trazado con el trazador F, y así consecutivamente, deberían ir apareciendo los trazadores E, D, C, B y A, en forma progresiva y secuencial.

Etapa de fractura	Tapón	Trazador
#7		G
#6	6	F
#5	5	E
#4	4	D
#3	3	C
#2	2	B
#1	1	A

Tabla 2. Esquema de inyección en las distintas etapas

En los casos ensayados con este tipo de control, esto no siempre ha sido así. En efecto, tal como se puede apreciar en la Figura 9 y en la Figura 10, relativas a un pozo horizontal con ocho etapas de fractura trazadas (reservorio *shale*), se ha verificado la ausencia de varios trazadores tras la rotación de tapones (etapas 2, 3 y 4 en la Figura 9), mientras ha sido muy importante la presencia del trazador de la etapa 8 (Figura 10). Esto podría justificarse si se verificara una elevada presión luego de fracturarse esta última etapa, lo que permitiría que dominara durante la producción de fluido entre tapones, en contraposición con las restantes que presentarían menor presión inicial.

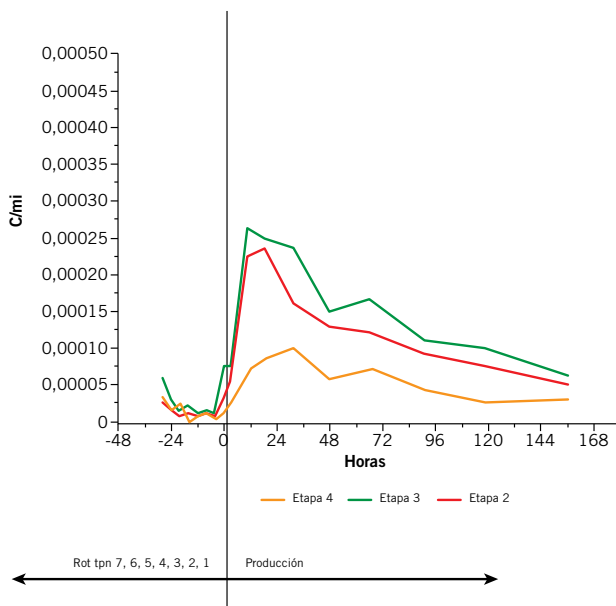


Figura 9. Registros de trazadores tras la rotación de tapones y posterior etapa de producción.

Caso 6: estudios con elevado aporte de agua desde el reservorio.

Este caso ilustra la aplicación de los criterios explicitados en el “marco conceptual”, ya que se expresan las concentraciones medidas en relación a las concentraciones de referencia: C_{ETAPA} (dada por la Ec.1) y C_o (Ec.2). Se trazaron cuatro

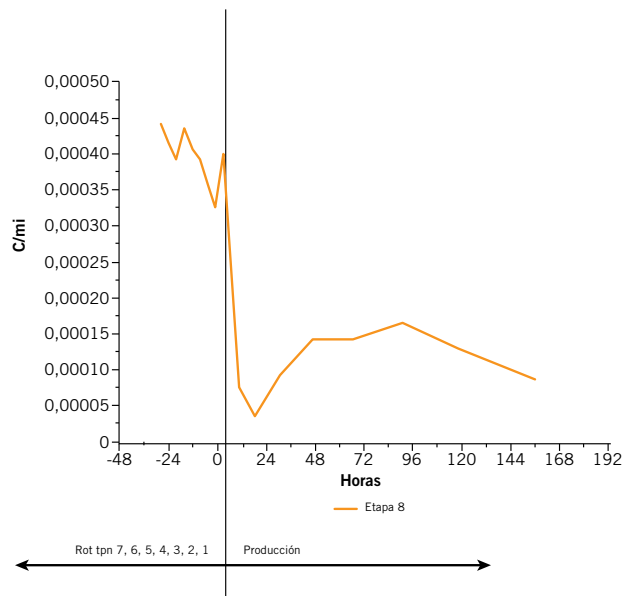


Figura 10. Registros de trazador etapa 8 tras la rotación de tapones y posterior etapa de producción.

etapas de fractura, de acuerdo al detalle de la Tabla 3.

Se aprecia en la Figura 11 que la aplicación de los dos criterios del “marco teórico” indica claramente un contexto de ingreso de agua de formación, provocándose diluciones importantes. Concretamente, el criterio que refiere a la C_{ETAPA} debería dar valores de C/C_{ETAPA} entre 0.15 y 0.36, mientras el que refiere a C_o debería dar valores próximos a la unidad, tal como ya se ha explicado en el marco teórico.

Etapa	Trazador (masa)	Volumen tratamiento
Stage #1	2-FBA (1kg)	1165 m ³
Stage #2	2,6-FBA (1kg)	1526 m ³
Stage #3	3,4-FBA (1kg)	2770 m ³
Stage #4	2,3,4,5-FBA (1kg)	2230 m ³

Tabla 3. Masa, volúmenes y concentraciones de trazadores por etapa.


Comentarios y conclusiones

Se han identificado 9 especies trazadoras que respondieron aceptablemente tras ser sometidas a las exigentes condiciones físicas y químicas de una fracturación hidráulica.

El trazado de cada etapa de fracturación ha permitido reconocer la existencia de saturaciones de agua de formación, contactadas y eventualmente movilizadas por el fluido de fractura.

En concordancia con lo anterior, en relación a la producción de agua, se han identificado casos en donde la recuperación acumulada de los trazadores coincide con la acumulada del agua, y casos en donde se recupera mucho menos trazador que agua.

En general, las recuperaciones de trazador nunca superaron el 20% por etapa. Al respecto, es importante señalar que ensayos realizados en reservorios convencionales mostraron recuperaciones acumuladas de trazadores de entre 90 y 100%. Según King (2012), esto se debe a que la mayoría de los *shales* son como una “esponja seca” frente



Tenemos toda la energía
para seguir creciendo

Somos una empresa joven, por eso miramos hacia adelante, hacia el futuro. Porque sabemos que todos nuestros objetivos cumplidos son simplemente el comienzo de un proyecto a largo plazo. Porque vemos cada meta alcanzada como un nuevo punto de partida.

LLEGAMOS PARA SUPERARNOS, LLEGAMOS PARA CRECER.

www.oilcombustibles.com

OIL
COMBUSTIBLES

PURA ENERGIA

Una empresa del  Grupo Indalo

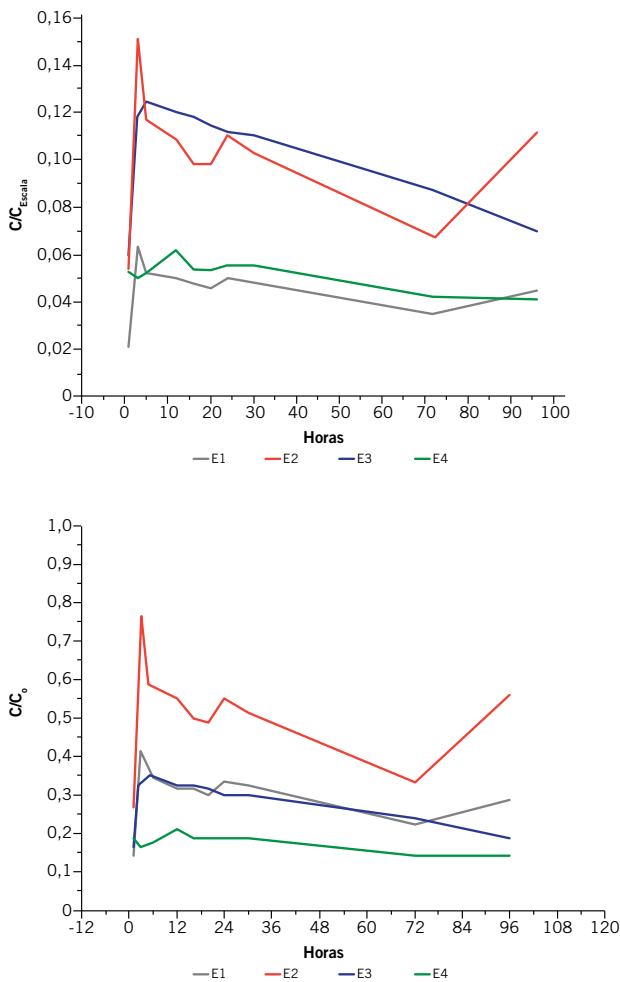


Figura 11. Respuestas de trazadores relativas a las concentraciones de referencia C_0 y C_{ETAPA} .

al agua. Es decir, atrapan y retienen mediante fuerzas capilares, gran parte de la misma en los poros más pequeños y en las microfracturas de la roca. Allí, al parecer, el agua permanece funcionando como un agente de apuntalamiento. A partir de esto, se desprende la importancia que

poseen los trazadores en la caracterización y monitoreo del *flowback*.

Tanto el trazado diferenciado por tramos de una misma etapa como el muestreo entre rotaciones de tapones, han evidenciado comportamientos no esperados de los trazadores, que merecen un mayor análisis, a fin de arribar a interpretaciones fidedignas. ■

Referencias

King, G., 2011. *Tracking Fracture Fluid Movement with Chemical and Gamma-Emitting Tracers with Verification by Microseismic Recording*. EPA Hydraulic Fracturing Workshop, febrero 24-25, 2011, Workshop 1, Chemicals.

King, G. E., 2012. *Hydraulic Fracturing 101: What Every Representative, Environmentalist, Regulator, Reporter, Investor, University Researcher, Neighbor and Engineer Should Know About Estimating Frac Risk and Improving Frac Performance in Unconventional Gas and Oil Wells*, SPE paper # 152596.

Agradecimientos

Agradecemos al Ing. Emmanuel d'Huteau por su invaluable colaboración en la corrección del presente trabajo y por los aportes técnicos brindados.

LA CALIDAD ES NUESTRO RECURSO INAGOTABLE

Cables de acero a la medida de la Industria Petrolera.





UNA MISIÓN CUMPLIDA ES UN NUEVO COMIENZO

EXPERTOS EN REFINERIAS Y PLANTAS PETROQUIMICAS CON 450 PLANTAS DESARROLLADAS

En Techint, nos comprometemos con cada uno de nuestros clientes, brindando servicios integrales, desde la ingeniería hasta la construcción, cuidando el ambiente y el bienestar de las comunidades.

Diseñamos y construimos en forma integral refinerías y plantas petroquímicas de diferentes magnitudes y características, implementando las más diversas tecnologías.

Desde 1946 cumplimos con todas las misiones que nos confiaron. Y seguimos adelante, siempre con la pasión de un nuevo comienzo.

- ▲ Más de 65 años de experiencia en ingeniería y construcción
- ▲ Presencia en 45 países
- ▲ 3.500 proyectos cumplidos

@Techint_Eng_Con
www.techint-ingenieria.com



TECHINT
Ingeniería y Construcción

Revitalización del yacimiento Koluel Kaike

mediante el desarrollo de reservorios de Fm Mina del Carmen

Por *Ariel Schiuma, Carolina Beatriz Crovetto, Diego Álvarez, Javier Eusebio Gómez, Denis Andersen, Laura Alonso, Ornella López Alvarado y Adrián Rasgido.* (Pan American Energy)

Descripción del trabajo de *infill* y de la búsqueda de reservorios profundos desarrollado en este yacimiento maduro de la provincia de Santa Cruz, que actualmente produce con agua.

El presente trabajo ha resultado seleccionado por el Comité Organizador del 2° Congreso Latinoamericano y 4° Nacional de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la Industria de los Hidrocarburos 2013.

El yacimiento Koluel Kaike-El Valle, en la provincia de Santa Cruz, Argentina, es un yacimiento maduro que produce actualmente con un 96% de agua, y que ha sido desarrollado activamente desde la década de 1960 principalmente de reservorios del Miembro Caleta Olivia (CO), porción inferior de la Formación Cañadón Seco (CS).

En el año 2008 comenzó una campaña de perforación *infill*, buscando optimizar el drenaje de dicha formación, mediante la perforación de reservorios sedimentológica y/o estructuralmente desvinculados, y la captación del petróleo remanente en las mallas en inyección. Por otro lado, se buscó contactar y explotar reservorios más profundos ubicados en la Fm. Mina del Carmen (MdC).

Esta campaña fue exitosa para los reservorios de la Fm. CS y, con el avance del desarrollo, se revalorizó la Fm. MdC, a partir de los altos caudales de petróleo liviano (40° API) ensayados. En los primeros pozos se completaron los reservorios en toda la columna y en ambas formaciones; sin embargo, el abundante gas ensayado en Fm. MdC dificultó en algunos casos su posterior producción. Este hecho llevó a replantear las completaciones en el caso de pozos con muy buenos reservorios en esta formación, con el objetivo de capturar su máximo potencial. Primero se completaron los reservorios profundos, dejándolos en producción por surgencia natural, y luego, cuando estos declinaron, se completaron y pusieron en producción los reservorios de la Fm. CS por bombeo mecánico, junto a los previamente abiertos. Esto permitió que se obtuvieran mejores producciones de los reservorios de la Fm. MdC que en el caso de pozos completados en las dos formaciones en conjunto.

El incremento del caudal de gas producido llevó a la necesidad de reacondicionar las instalaciones de superficie para poder captarlo y consumirlo en las usinas de generación eléctrica del yacimiento.

Actualmente, el proyecto aporta el 22% de la producción de Koluel Kaike y generó un incremento del 30% del volumen de reservas de petróleo probada, certificándose 31 locaciones adicionales comprobadas desde su inicio.

Introducción

La cuenca del Golfo San Jorge se ubica en el norte de la provincia de Santa Cruz y en el sur de la provincia de Chubut, y cubre una superficie aproximada de 180.000 km². Se clasifica como cuenca intracratónica de tipo extensional, de eje aproximadamente oeste-este, limitando al norte con el macizo nordpatagónico y con la región del Deseado al sur (Fitzgerald et al., 1990; Fígari et al., 1999). El área de Koluel Kaike-El Valle, objeto de este estudio, forma parte del flanco sur de la cuenca, y abarca un área de 100 km² (Figura 1).

La evolución tectono-sedimentaria de la cuenca del Golfo San Jorge ha sido resumida en numerosos trabajos (Barcat et al., 1989; Fitzgerald et al., 1990; Fígari et al., 1999). Se han realizado estudios sedimentológicos de la sucesión cretácica desde mitad del siglo pasado, mayor-

mente por su importancia como reservorios de hidrocarburos (Feruglio, 1949; Scitutto, 1981; Hechem et al., 1990; Hechem y Strelkov, 2002; Sylwan, 2001).

La columna estratigráfica completa de la cuenca puede verse en la Figura 2. Para el flanco sur, el sistema petrolero completo se encuentra dentro del Grupo Chubut. La roca madre está constituida por las pelitas bituminosas de la Formación Pozo D-129, de origen lacustre/fluviol deltaico. Los principales reservorios se encuentran en las formaciones de origen fluvial Mina del Carmen, Cañadón Seco, y en menor medida en Yacimiento Meseta Espinosa. Consisten en areniscas de granulometrías variables con diferente participación de pelitas clásticas y elementos piroclásticos que condicionan fuertemente sus aptitudes como reservorios.

Constituyen cuerpos amalgamados de aspecto tabular, y a veces lenticular, depositados por sistemas fluviales de baja sinuosidad en forma de barras o rellenos de canales en franjas de anchos que difícilmente superen el kilómetro dentro del área de estudio (Constantino et al., 2010). Los sellos verticales y laterales están dados por fangolitas, tobas y tufitas que rodean a los cuerpos arenosos.

Las fallas desempeñaron un rol fundamental para la existencia del sistema petrolero, dado que constituyeron las vías de migración de los hidrocarburos, al tiempo que controlaron su concentración y dispersión.

Debido a sus mejores propiedades petrofísicas, los mayores volúmenes de hidrocarburo producidos en el flanco sur provienen de los reservorios de Fm. Cañadón Seco, mientras que la Fm. Mina del Carmen ha sido en general un productor secundario.

La Fm. Cañadón Seco presenta una sucesión de areniscas, fangolitas, limolitas y piroclastitas, teniendo las areniscas porosidades promedio de 20% y permeabilidades variables con una media de 100-200md (Salomone et al., 2002). Esta formación se divide en dos complejos arenosos principales, denominados Mb. Cañadón Seco-1 y Miembro Caleta Olivia, separados por una sección pelítica de características semiregionales llamada Miembro O-12.

La Fm. Mina del Carmen presenta menor contenido total de arenas, y un mayor contenido de tobas arenosas, areniscas tobáceas, fangolitas volcánicas, y secciones piroclásticas finas hacia los bordes de la cuenca.

Situación inicial

El yacimiento Koluel Kaike es un yacimiento maduro que ha sido desarrollado activamente desde el año 1960. Presenta una alta complejidad estructural, con una falla principal de Rift de buzamiento noreste y un anticlinal de *roll-over* en el bloque bajo de la misma. Los principales reservorios del área se encuentran dentro del sistema de fallas presente en el bloque bajo, caracterizado por una alta compartimentalización (Figura 3B).

El yacimiento ha producido tradicionalmente de los reservorios de la Fm. Cañadón Seco, particularmente de los correspondientes al miembro inferior denominado Caleta Olivia.

Desde 1980 se realiza recuperación secundaria por inyección de agua, con resultados dispares por la alta estructuración presente, los cuales han condicionado el desarrollo posterior. En la década de 1990, la operadora anterior del



Figura 1. Ubicación del área Koluel Kaike-El Valle en la Cuenca del Golfo San Jorge.

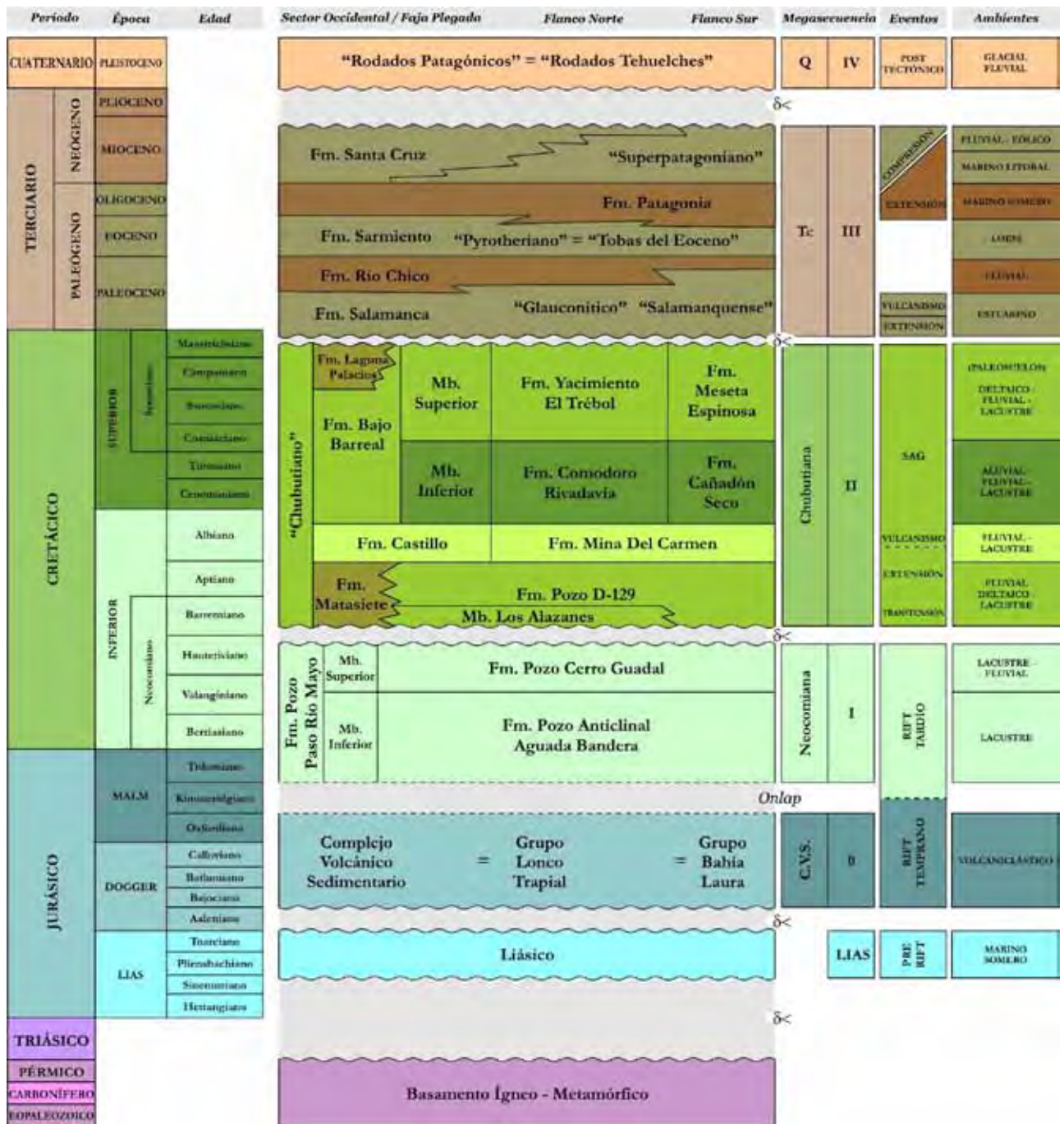


Figura 2. Columna estratigráfica para la Cuenca del Golfo San Jorge (tomado de Cayo et al., 2011).

área comenzó un proyecto enfocado en la optimización de la inyección de agua conjuntamente con la perforación *infill*, disminuyendo el distanciamiento de los pozos con el objetivo de contactar reservas remanentes dentro de la Fm. Cañadón Seco, en la zona noreste del yacimiento (Figuras 3A, 5A), mejorando así la eficiencia areal.

Los resultados obtenidos fueron muy buenos en términos de producción y reservas al haber encontrado zonas no drenadas con presiones originales o cercanas a ella. Algunos de estos pozos atravesaron también la Fm. Mina del Carmen aprovechando su alta posición estructural, encontrando buena cantidad de reservorios con hidrocarburos.

A partir del año 2008, luego de un análisis detallado de

las presiones de los reservorios contactados por los nuevos sondeos y de los resultados obtenidos en el proyecto de perforación *infill* preexistente, *Pan American Energy* continuó el mismo disminuyendo el distanciamiento entre pozos y perforando la Fm. Mina del Carmen (Ronanduan y Andersen, 2010).

Características geológicas de la Fm. Mina del Carmen

La Formación Mina del Carmen en el yacimiento Kueluel Kaike presenta una gran variación estructural, debido a la presencia de la falla principal del yacimiento, conocida informalmente como Falla del Ferrocarril.

WENLEN S.A.

www.wenlen.com



Reservorio Shale Vaca Muerta
CABEZALES COMPACTOS y ARMADURAS de SURGENCIA
13.5/8 x 9.5/8 x 7x 4.1/2 x 3.1/2 #10.000 p.s.i

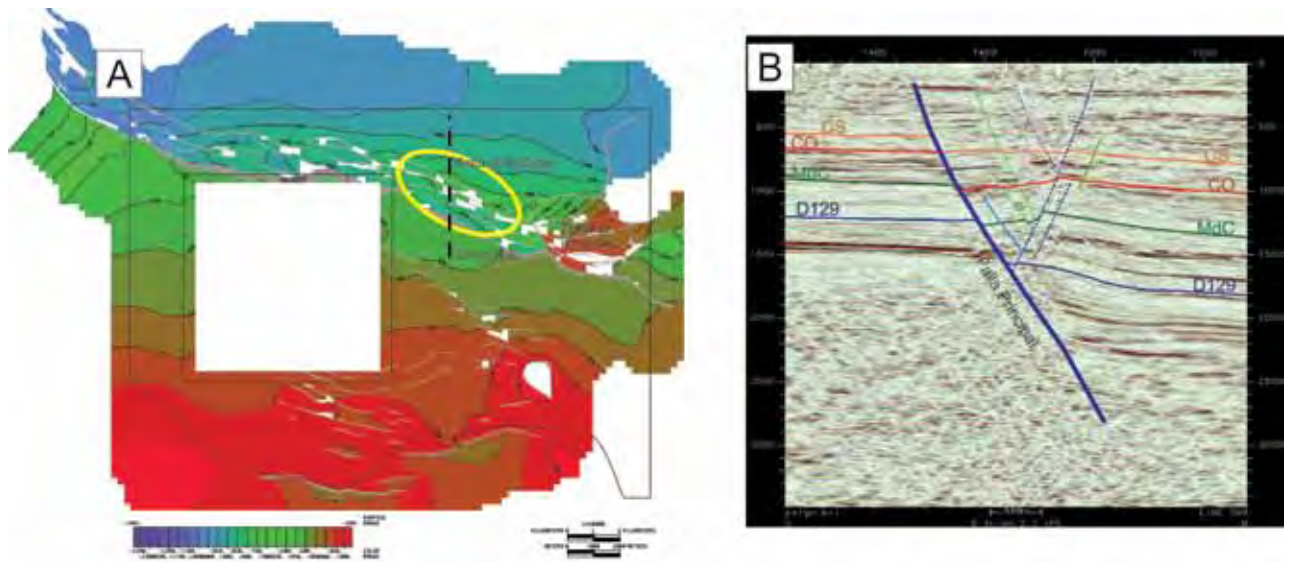


Figura 3. (A) Mapa estructural al Techo del Mb. Caleta Olivia en Koluel Kaike. En amarillo se marca la zona del proyecto. Profundidades bajo el nivel del mar; equidistancia 50 m. (B) Línea sísmica S-N mostrando la gran compartimentalización. En rojo, tope Mb. Caleta Olivia.

El techo de esta formación se profundiza hacia el noroeste, variando su ubicación de 700 m a 1.500 m bajo el nivel del mar (Figura 4A). Esta falla tuvo actividad tectónica importante durante la depositación de la porción inferior y media de la formación, condicionando de esta forma la depositación de los sedimentos (Crovetto y Schiuma, 2013). El mapa isocórico de la misma muestra un claro engrosamiento en el bloque bajo en consonancia con esta actividad (Figura 4B).

Hacia el este del yacimiento, la falla pierde rechazo y es relevada por otra, sintética a esta, ubicada al noreste, dentro del área vecina. Este rasgo paleogeomorfológico habría permitido la entrada y depositación de una gran cantidad de sedimentos desde el bloque alto hacia el bloque bajo, generando una alta proporción de reservorios en este último. En la actualidad, este relevo de fallas se encuentra enmascarado por una intrusión ultrabásica terciaria que aprovechó la zona de debilidad generada para emplazarse (Figura 4B).

Desarrollo del proyecto

Para la ubicación de los primeros sondeos del proyecto se tuvieron en cuenta varios factores. En primer lugar, se realizó un relevamiento y análisis de los datos de presión tomados en los pozos pertenecientes a la campaña *infill* de la operadora previa, en la que se observó que solo el 20% de las presiones medidas en estos pozos presentaban menos de un 50% de la presión hidrostática original, indicando un bajo grado de depleción y drenaje en los reservorios de la Fm. Cañadón Seco. Esto generó grandes expectativas para replicar el proyecto en otras zonas, gracias a la alta probabilidad de encontrar reservorios con hidrocarburos remanentes en condiciones de ser explotados, decidiéndose entonces continuar el desarrollo en la zona aledaña a dicho proyecto (Figura 5A) (Ronanduardo & Andersen, 2010).

Mediante una interpretación detallada de la sísmica 3D, se realizó un modelo estructural determinando la ubicación de las fallas principales y los diferentes bloques en los que se encontraban los reservorios, complementándola

AGUSTI L. S.R.L.

Subastas de Activos Industriales

Yerbal 2105 1er Piso Of "A" C1406GJW | Ciudad de Buenos Aires | República Argentina

Tel/Fax: 011.5430.8000 | 011.5430.9000 | info@agustisubastas.com.ar | www.agustisubastas.com.ar

Especialistas en Subastas de Rodados, Equipos y Materiales del Sector Petrolero

"Un Apellido con 50 años al Servicio de la Industria"



¿LE DIJERON QUE **NO** PRODUCIRÍA ARENA?



Obtenga la ayuda de un experto cuando aparezcan sólidos en la producción. Mejor aún, planifique cómo manejar los problemas de los productos de refinación y arenas en su diseño original. Para obtener asesoramiento sobre sólidos, contáctenos en: msw@nov.com.

www.nov.com/GestiónDeLasArenas



Tecnologías de Producción de NOV MSW.
La calidad en la que ha confiado por años.

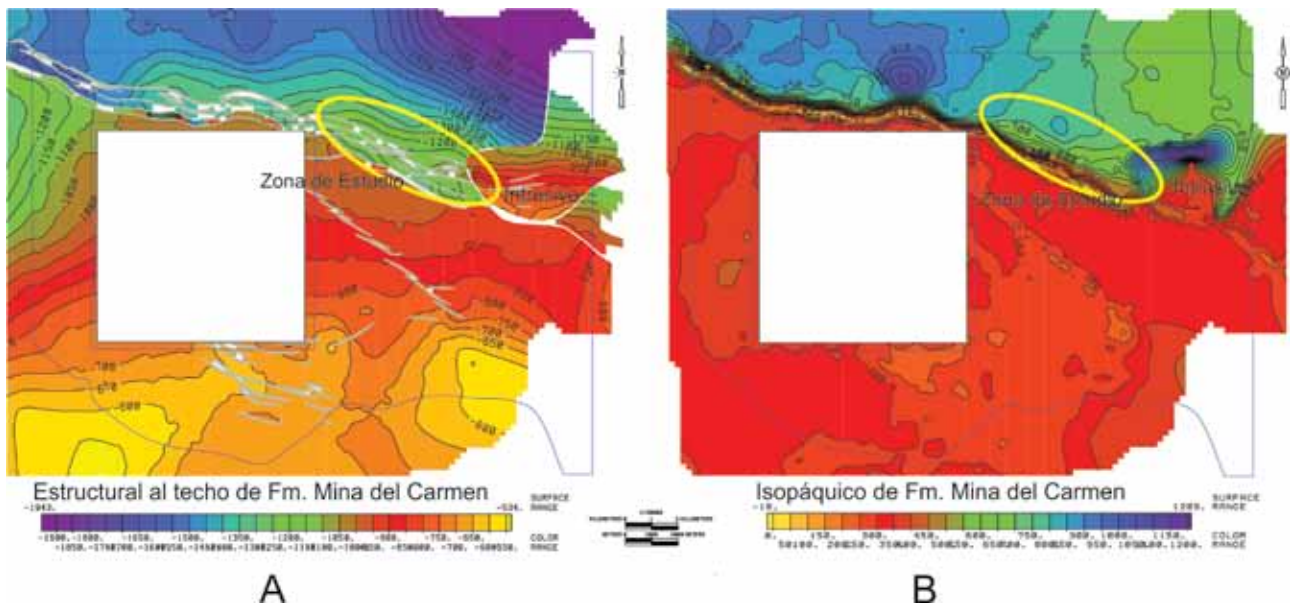


Figura 4. (A) Mapa estructural al Techo de Fm. Mina del Carmen en Koluel Kaike. Profundidades bajo el nivel del mar; equidistancia 50 m. (B) Mapa isocórico de Fm. Mina del Carmen. Equidistancia 50 m.

con la correlación de los pozos existentes. Se dividió la columna estratigráfica en diferentes intervalos, empleando marcadores arbitrarios en función de la relación arena/arcilla, determinando luego la distribución de fluidos y carga de hidrocarburos (HC) de cada uno (Figura 5B).

Las ubicaciones se optimizaron de manera de atravesar la mayor cantidad posible de intervalos con hidrocarburos y de obtener una posición estructural favorable (alta y con fallas), garantizando que los pozos vecinos perforados previamente tuvieran buenos antecedentes productivos en los reservorios de la Fm. CS.

Para el desarrollo profundo de la Formación Mina del Carmen, se eligió comenzar en el extremo este del área, aprovechando la elevación de la formación y la posibilidad de alcanzar su base a relativamente poca profundidad, teniendo en cuenta a la vez los resultados de los ensayos de

los escasos pozos que atravesaban hasta el momento toda la Formación. Por otro lado, se analizaron detalladamente las condiciones superficiales, ya que la zona presenta un gran número de mallines, instalaciones de superficie, caminos y construcciones, lo cual dificulta la ubicación de las locaciones.

En la etapa inicial del proyecto, los resultados obtenidos para la formación superior fueron ampliamente satisfactorios; se encontraron reservorios con presiones originales o cercanas a la original, y se demostró la existencia de reservas remanentes aún no drenadas (Ronanduno y Andersen, 2010). Los resultados en la Fm. Mina del Carmen fueron mejores de lo esperado. Los ensayos de los reservorios contactados aportaron buen caudal de petróleo acompañado de abundante gas, lo que dificultó en algunos casos su posterior producción.

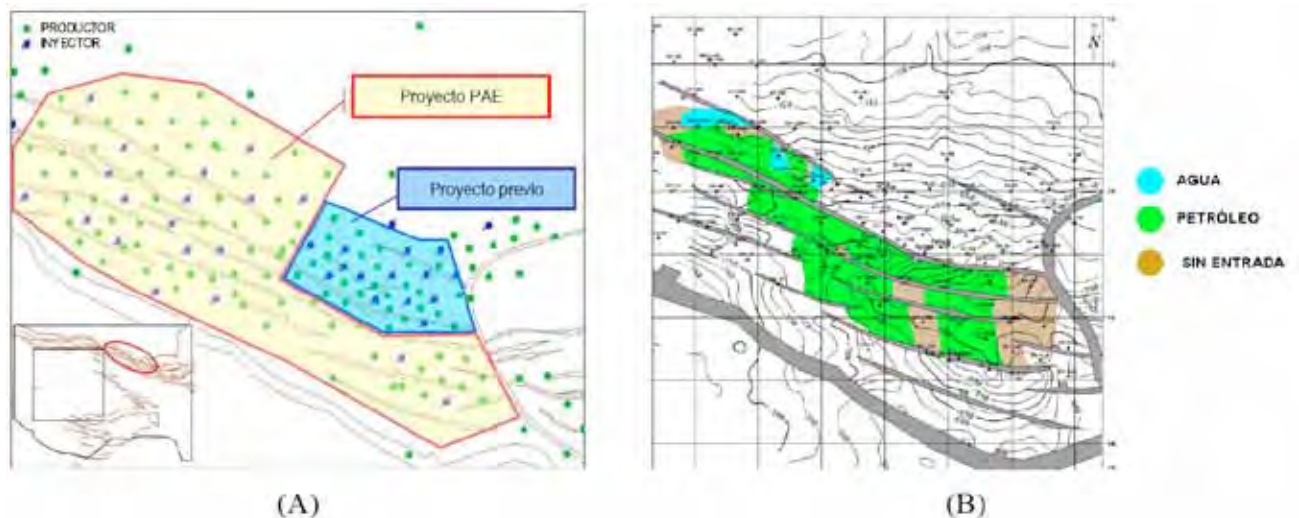


Figura 5. (A) Ubicación del proyecto de perforación previo y de la zona del desarrollo de Pan American Energy. (B) Análisis de fluidos por intervalos en Fm. Cañadón Seco.

Reduzca su OpEx, incrementando la eficiencia de su campo petrolero.

Presentamos nuestras soluciones en levantamiento artificial, para maximizar la eficiencia y la productividad de las bombas y evitar salidas de servicio y los costos asociados.

Garantice la disponibilidad de la energía en cualquier momento y lugar

Un ambiente frío con temperaturas muy bajas presenta un desafío muy grande, por lo tanto el suministro de energía eléctrica representa una porción significativa de los gastos operativos de las compañías de Oil & Gas.

Obtenga más que sólo producción de petróleo

Nuestra experiencia en gestión de la energía lo ayuda a lograr un pozo petrolero más eficiente, extendiendo la vida útil de la maquinaria, anticipando eventos y optimizando el proceso productivo.

Gestione en forma remota sus campos petroleros

La distancia entre los pozos, el número de bombas y puntos de control, determinan la complejidad de los sistemas de monitoreo. Nuestra solución SCADA (Vjeo Citect) recoge datos suministrados por unidades de terminal remoto (RTU) en el campo, permitiendo el monitoreo y control de los pozos, la red de distribución eléctrica y diferentes partes del proceso desde un único punto de gestión.

Conozca nuestras soluciones:

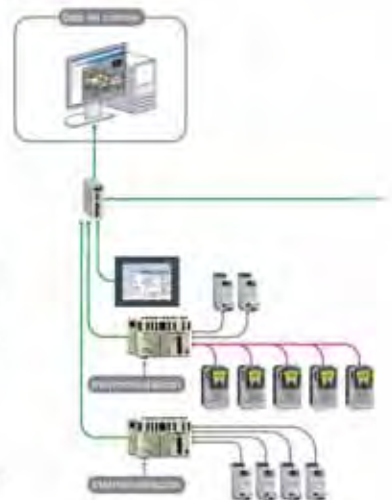
Sistema de control para AIB*

El Controlador para AIB* permite controlar, proteger y optimizar el funcionamiento de la bomba, reducir costos operativos, mejorar la eficiencia energética y bajar los costos de mantenimiento.

Los avanzados algoritmos de control para AIB* incorporados en nuestro variador de Velocidad Altivar71™ elimina el PLC adicional.

Sistema de control para PCP**

Las bombas para PCP** necesitan un preciso control del torque en sus varillas, para no dañar partes mecánicas de la bomba. Nuestra solución basada en información mecánica de la bomba y datos en tiempo real, proporciona el máximo rendimiento y protección de la PCP**.



*AIB= Aparato individual de bombeo. **PCP= Bomba de cuidad progressiva.



Descargue **GRATIS** Soluciones para la industria del petróleo y el gas y participe en el **SORTEO** de un iPad mini.

Visite www.SEreply.com Código 15641H

Schneider
Electric

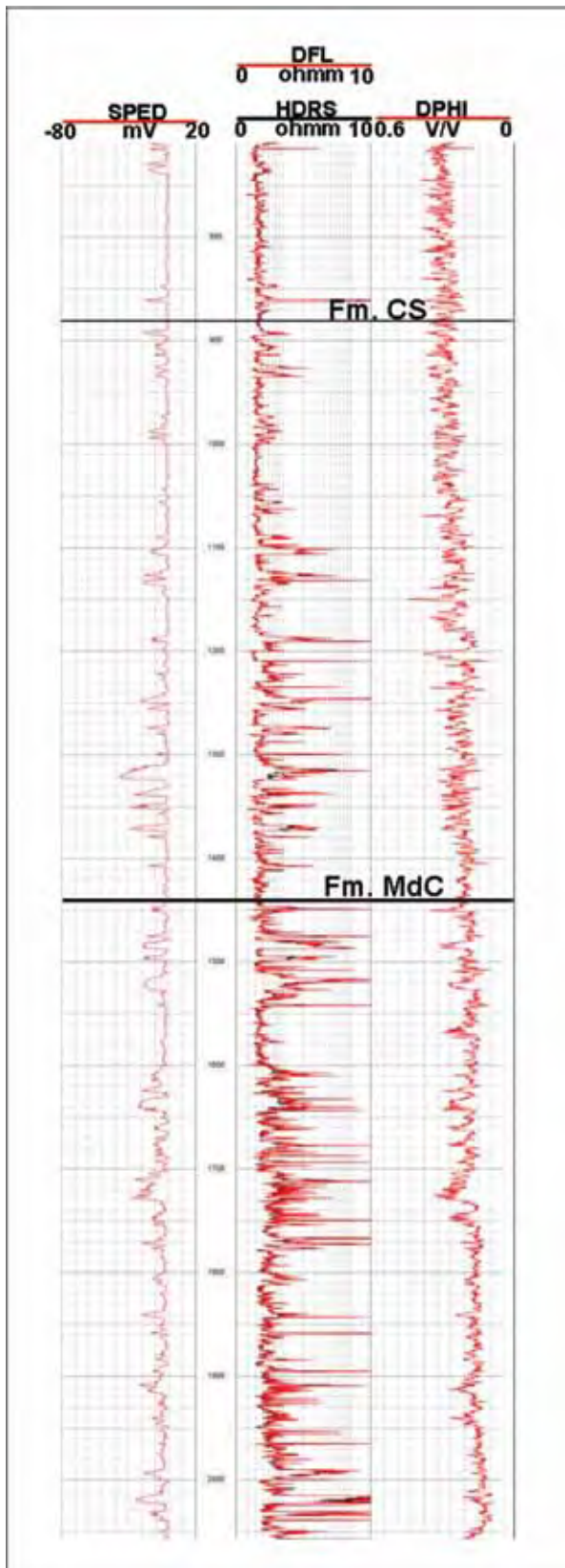


Figura 6. Perfil tipo de un pozo profundo del proyecto. SPED: potencial espontáneo. HDRS: resistividad profunda. DFL: resistividad somera. DPHI: porosidad / densidad.

Los reservorios encontrados en la Fm. Mina del Carmen, correspondientes a depósitos fluviales, presentan un espesor promedio de 2 a 3 m, con un espesor medio útil total dentro de la Formación de 15 m (Figura 6). Son reservorios de areniscas con alto contenido tobáceo correspondientes a rellenos de canales, con porosidades promedio de 15%. Los hidrocarburos encontrados son generalmente livianos, del orden de los 40°API con alto gas asociado; presentaron en muchos casos surgencia y ensayos promedio de 2000 l/h de fluido.

Completación de pozos

Los primeros pozos perforados presentaban ensayos de terminación con muy buenos caudales de petróleo, en muchos casos surgentes (Figura 7), pero no se lograba explotarlos correctamente y no se obtenían las producciones esperadas al drenar todos los reservorios en simultáneo (Formaciones CS y MdC), debido a la interferencia que el gas produce en el sistema de extracción.

Los reservorios de la Fm. CS producen petróleos medios a pesados (20 a 25 °API) y los de la Formación MdC son petróleos muy livianos (40 °API) que liberan gran cantidad de gas con un GOR inicial (relación gas-petróleo) de aproximadamente 500, que en pocos días llega a ser superior a 1.000. Esto generaba que los pozos produjeran semi-surgentes o con altos niveles dinámicos y bajos caudales, lo cual hacía ineficiente el sistema extractivo (Figura 8).

Luego de analizar el comportamiento en producción de la primera campaña, se llegó a la conclusión de que la baja performance se debía a la imposibilidad de extraer correctamente los pozos por la presencia de altos caudales de gas asociado de los reservorios profundos de la Fm. MdC y a la posible admisión de fluido en capas superiores con baja presión (*cross-flow*).

Este hecho obligó a buscar una solución para maximizar la productividad de los pozos que presentaban buen potencial en ambas formaciones. Se cambió la estrategia realizando una completación en dos etapas: una inicial, poniendo en producción los reservorios de la Fm. MdC por surgencia natural, y luego de drenar estas zonas, una segunda etapa de completación de los reservorios de la Fm. CS (Figura 9).

Al producir solo la zona profunda, se comenzó a comprender que los reservorios de la Fm. MdC, con ensayos surgentes de bajo caudal, aún deben ser estimulados por fractura hidráulica, ya que la surgencia se debe a una columna líquida de muy baja densidad generada por una gran liberación de gas asociado, que en las condiciones de producción no aporta mayor caudal que el obtenido en el ensayo de terminación.

De esta forma, se logró obtener en pozos completados solo en la Fm. MdC, y por surgencia natural, aun mayores producciones que en aquellos completados en las dos formaciones en simultáneo (Figura 10).

El incremento en el caudal de gas producido de los reservorios profundos, ofreció la oportunidad de reacondicionar las instalaciones de superficie para poder captarlo y consumirlo en las usinas de generación eléctrica del yacimiento. Se instaló, previo a la alimentación de los motores de las Usinas y Plantas de Inyección, un sistema de acondicionamiento de gas de producción que permitió



Nuestros expertos en seguridad hablan de seguridad. Nuestros operadores hablan de control. Pero cuando se trata de mantener al personal y a la planta segura, todos debemos hablar el mismo idioma.

TU PUEDES HACERLO



DELTA V SIS

Elimine la incertidumbre y reduzca el riesgo con DeltaV SIS.

El Sistema Instrumentado de Seguridad de Emerson provee una serie de herramientas intuitivas de ingeniería y software que le permite a su grupo de trabajo manejar la configuración, las alarmas y el monitoreo de la salud de los dispositivos de campo manteniendo los sistemas separados, tal como lo requieren los estándares IEC 61511 y 61508. DeltaV SIS reduce los costos de capacitación y mantenimiento eliminando el mapeo complejo de datos y de múltiples bases de datos a la vez que le asegura que esté cumpliendo con los requerimientos de seguridad. Conozca más acerca de los procesos seguros y las mejores prácticas descargando el Safety Lifecycle Workbook en: www.DeltaVSIS.com/workbook



The Emerson logo is a trademark and a service mark of Emerson Electric Co. © 2012 Emerson Electric Co.


EMERSON
Process Management

EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.

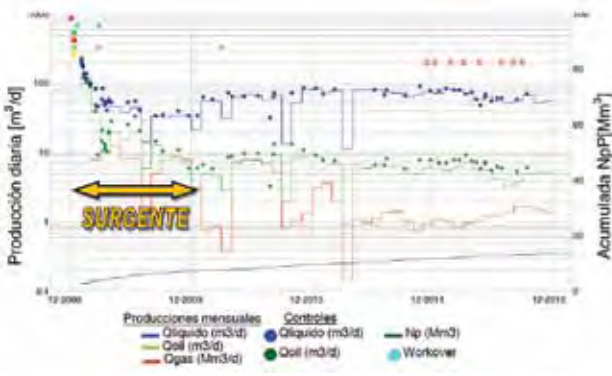


Figura 7. Producción típica de un pozo del proyecto con surgencia inicial, completado en toda la columna en forma simultánea.

reemplazar parte del suministro de gas externo por el gas propio producido. El proyecto contempló una inversión de 2.4 mmUS\$, permitiendo reemplazar un 30% del volumen de este gas.

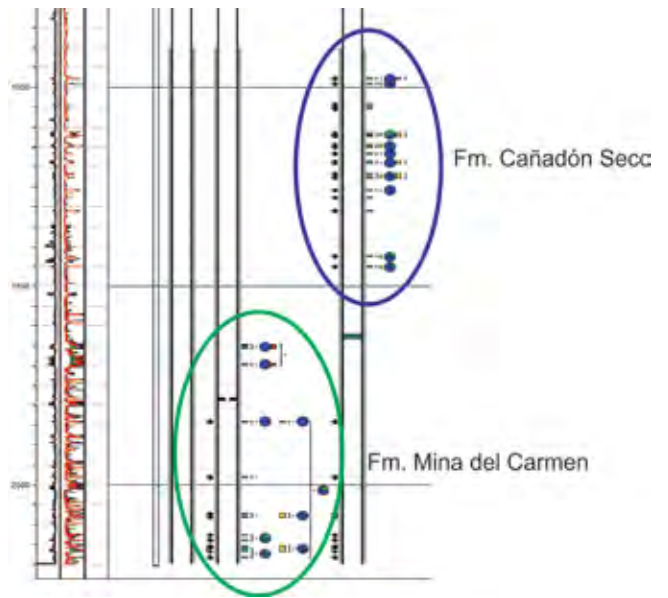


Figura 9. Resultados de ensayos en un pozo completado en dos etapas: primero en reservorios de la Fm. MdC, y luego de 20 meses, en reservorios de la Fm. CS.

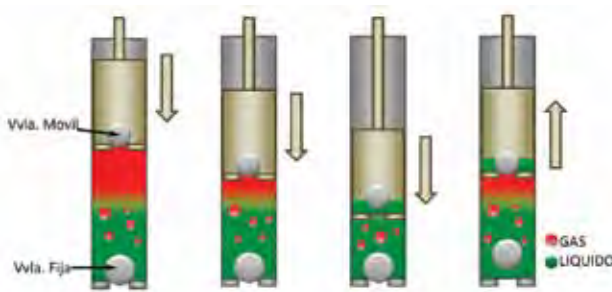


Figura 8. Problema de bloqueo del bombeo mecánico por acción del gas. Al haber gas en el sistema, la válvula móvil no se abre hasta que el gas no esté comprimido en su totalidad, lo cual resulta en un llenado poco eficiente del barril, y disminuye así la efectividad del sistema extractivo.

Resultados

A lo largo de la ejecución de este proyecto, y hasta el presente, el mismo cuenta con un total de 23 pozos profundos perforados en la zona, los cuales atravesaron casi en su totalidad la Fm. Mina del Carmen, alcanzando una profundidad de 2.200 m. El distanciamiento entre pozos a niveles de la Fm. Cañadón Seco se mantuvo entre 150 m y 200 m, mientras que a niveles de la Fm. Mina del Carmen fueron en promedio de 300 m (Figura 12).

La Figura 13 muestra el resultado de la producción de dichos pozos profundos, en donde puede observarse que han alcanzado un máximo de 185 m³/d de petróleo y 110

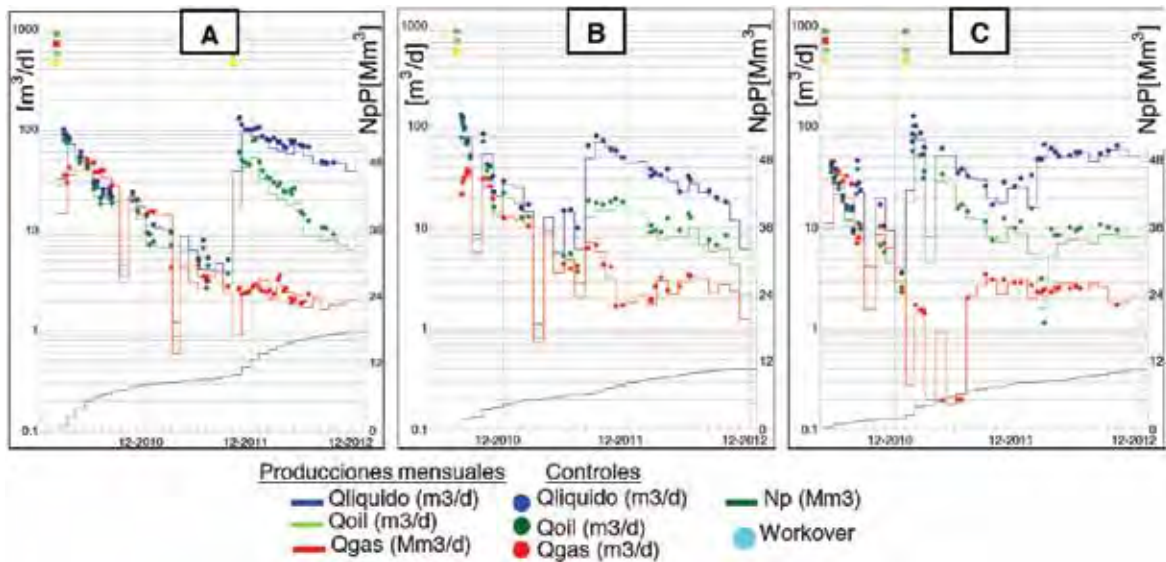


Figura 10. Producción y acumuladas de tres pozos completados en dos etapas: Pozo A completado en la Fm. MdC, y desde oct-2011, en la Fm. CS; Pozo B completado en la Fm. MdC, y desde ago-2011, en la Fm. CS; Pozo C completado primero en la Fm MdC, y desde feb-2011, en la Fm. CS.

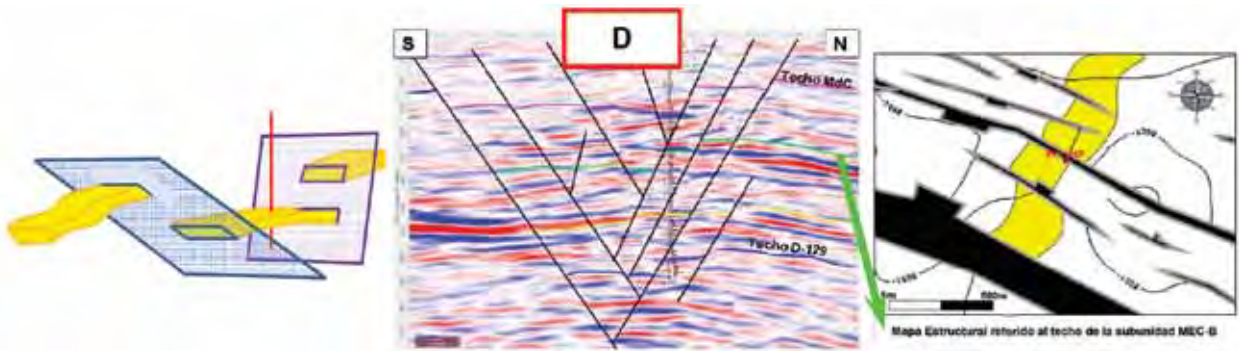


Figura 11. Pozo D, donde los reservorios resultaron de extensión reducida por la alta compartimentalización estructural y estratigráfica.

Mm³/d de gas, acumulando a diciembre de 2012, 169.6 Mm³ y 75.1 MMm³ respectivamente.

Actualmente, los pozos profundos del proyecto aportan 90 m³/d de petróleo, lo que representa el 22% de la producción del yacimiento Koluel Kaike. Teniendo en cuenta también los pozos pre-existentes dentro del área del proyecto, el bloque completo permitió incorporar 826 Mm³ de reservas probadas, acumulando a la fecha 381 Mm³ de petróleo (Figura 14).

Se certificaron 31 locaciones comprobadas adicionales, se reemplazaron 49 MMm³ de gas tomado desde la fuente externa y se mejoraron las instalaciones del yacimiento.

Conclusiones

A partir de la puesta en marcha de este proyecto, se mejoró el entendimiento de los reservorios de la Fm. Cañadón Seco y los menos desarrollados de la Fm. Mina del Carmen, logrando ajustar el modelo estático en una zona de gran complejidad estructural.

Se comprendió la importancia de definir el potencial de los canales, estudiando su dirección predominante, y el sistema de fallas en la Fm. MdC para obtener buenas producciones.

Respecto a la terminación de los pozos, se logró identificar cuándo resulta conveniente realizar una completación en dos etapas para maximizar la producción del pozo, y también



| FLEXIBILIDAD | RESPALDO | EXPERIENCIA

La respuesta necesaria para el éxito de nuestros clientes en sus grandes proyectos de ingeniería, construcción y servicios.

Trabajamos con energía | Invertimos para crecer.



NEUQUÉN | COMODORO RIVADAVIA | RÍO GALLEGOS | SAN JUAN | LAS HERAS | RÍO GRANDE

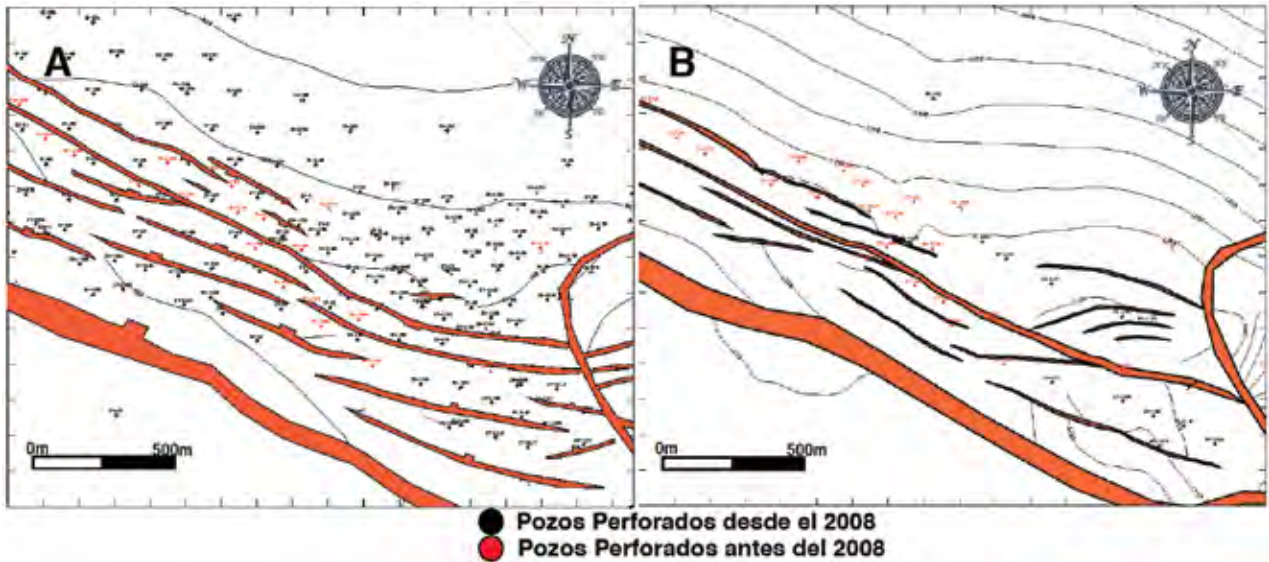


Figura 12. (A) Pozos perforados hasta la fecha a nivel de la Fm. Cañadón Seco. (B) Pozos perforados hasta la fecha a nivel de la Fm. Mina del Carmen.

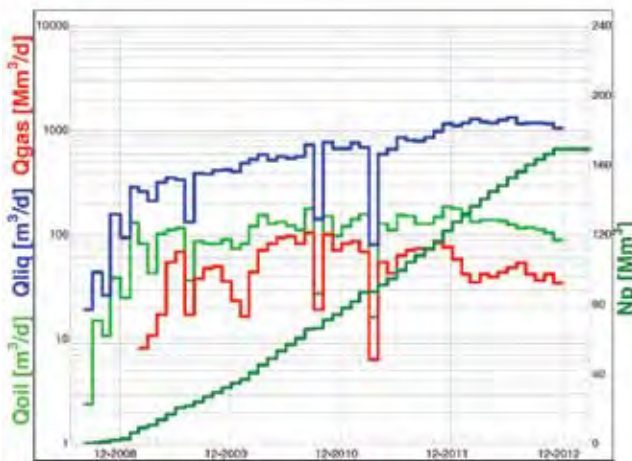


Figura 13. Producción resultante de los pozos profundos de la campaña de perforación *infill* a diciembre de 2012. En azul, fluido diario producido (m^3/d). En verde claro, petróleo producido por día (m^3/d). En rojo, gas producido por día (m^3/d). En verde oscuro, petróleo producido acumulado (Mm^3).



Figura 14. Evolución de reservas del proyecto a diciembre de 2012. P3: Reservas posibles. P2: Reservas probables. PUD: Reservas probadas no desarrolladas. PDP: Reservas probadas desarrolladas. Np: Acumulada de petróleo producido.

cuándo y cómo estimular los reservorios de la Fm. MdC para obtener su mayor potencial.

El proyecto permitió aumentar las reservas probadas en $826 Mm^3$, certificándose 31 locaciones comprobadas adicionales desde el inicio del mismo. A diciembre de 2012, el proyecto aporta $90 m^3/d$ de petróleo, representando el 22% de la producción del yacimiento Koluel Kaike.

Con el avance y los buenos resultados obtenidos en este proyecto, se revalorizaron los reservorios de la Fm. MdC en Koluel Kaike, generando una nueva perspectiva de desarrollo, tanto para este yacimiento como para el vecino Piedra Clavada, motivando un estudio regional de la Formación en toda el área.

Agradecimiento

Los autores desean expresar su agradecimiento a *Pan American Energy* por la autorización a publicar el trabajo, y a Germán Pérez Gaido por su colaboración durante la redacción.

Referencias

- Barcat, C., Cortiñas, J.S., Nevistic, V.A. y Zucchi, H.E., 1989. *Cuenca Golfo San Jorge*. En L. Spalletti y G. Chebli (eds.) *Cuencas Sedimentarias Argentinas*, Instituto Superior de Correlación Geológica, Universidad Nacional de Tucumán. Serie Correlación Geológica 6: 319-345.
- Cayo, E.L., Crovetto, C.B., Plazibat, S.G., Stein, J.E., Díaz, M.T., Paredes, J.M., 2011. *Control tectónico sobre la sedimentación de la Formación Mina del Carmen (Albiano) en el yacimiento Cerro Dragón, Cuenca del Golfo San Jorge, Argentina*. VIII Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos, Mar del Plata, Trabajos técnicos, 397-418.
- Costantino, D., Crovetto, C., Ronanduan, G., PAE, Schiuma, A., 2010. *Visualización sísmica y caracterización geológica de reservorios de origen fluvial. Yacimiento El*

- Valle, Pcia. de Santa Cruz, Argentina. Congreso de Producción del Bicentenario, IAPG, Salta. Actas en CD.
- Crovetto, C., Schiuma, A., 2013. *Análisis cinemático de la falla principal del yacimiento Koluel Kaike, Flanco Sur, Cuenca del Golfo San Jorge, y su rol durante la deposición de la formación Mina del Carmen*. Primeras Jornadas Geológicas de la Cuenca del Golfo San Jorge, UNPlata, Comodoro Rivadavia. Aceptado.
- Feruglio, E., 1949. *Descripción geológica de la Patagonia*. Yacimientos Petrolíferos Fiscales, Buenos Aires, Vol. 2: 11-349.
- Fígari, E., Strelkov, E., Laffitte, G., Cid de la Paz, M., Courtade, S., Celaya, J., Vottero, A., Lafourcade, P., Martínez, R., Villar, H., 1999. *Los sistemas petroleros de la cuenca del Golfo San Jorge. Síntesis estructural, estratigráfica y geoquímica*. Boletín de Informaciones Petroleras N° 60: 54-90.
- Fitzgerald, M.G., Mitchum, R., Uliana M.A., Biddle, K.T., 1990. *Evolution of the San Jorge basin, Argentina*. AAPG Bulletin 74(6): 879-920.
- Hechem, J.J., Homovc, J.F., Fígari, E.G., 1990. *Estratigrafía del Chubutiano (Cretácico) en la Sierra de San Bernardo, cuenca del Golfo San Jorge, Argentina*. 11° Congreso Geológico Argentino, San Juan. Actas 3: 173-176.
- Hechem, J., 1996. *Arquitectura deposicional y modelo geológico para los reservorios de la formación Bajo Barreal*. Boletín de Informaciones Petroleras N° 47: 16-26.
- Hechem, J.J., Strelkov, E., 2002. *Secuencia sedimentaria mesozoica del Golfo San Jorge*. En: Haller, J.M. (ed), *Geología y Recursos Naturales de Santa Cruz*. Relatorio del 15° Congreso Geológico Argentino, Buenos Aires. Actas 1: 129-147.
- Ronanduan, G., Andersen, D., 2010. *Nuevas perspectivas de desarrollo en yacimientos maduros. Reinterpretación del modelo de reservorios y factibilidad de perforación de pozos infill*. Yacimientos El Valle y Koluel Kaike, Pcia. de Santa Cruz, Argentina. Congreso de Producción del Bicentenario, IAPG, Salta. Actas en CD.
- Salomone, G., Biocca, M., Amoroso, A., Arocena, J., Ronanduan, G., Guerberoff, D., Palacio, L., 2002. *Los reservorios del Flanco Sur*. V Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos, Mar del Plata. 155-174.
- Sciutto, J. C., 1981. *Geología del codo del Río Senguerr, Chubut, Argentina*. Octavo Congreso Geológico Argentino, San Luis. Actas 3:203-219.
- Sylwan, C.A., 2001. *Geology of the Golfo San Jorge Basin, Argentina*. Journal of Iberian Geology, Vol. 27, 123-157. ■



Medanito

Gente de **energía**

**ENERGÍA ARGENTINA
PARA LOS ARGENTINOS**



Evaluación de integridad de cañería en pozos de la Cuenca del Golfo de San Jorge

Por **Martín Cerdá** y **Claudio Quintavalla** (Halliburton Argentina S.A.)
y **Víctor Salas** (Pan American Energy)

Este trabajo muestra la experiencia adquirida en la Cuenca del Golfo San Jorge para prevenir el desgaste y la corrosión interna o externa de los ductos, los cuales pueden atraer pérdidas a las empresas. Con ayuda de la tecnología, se explican las soluciones halladas para los distintos tipos de casos analizados.

El presente trabajo ha resultado seleccionado por el Comité Organizador del 2° Congreso Latinoamericano y 4° Nacional de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la Industria de los Hidrocarburos 2013.

La industria del petróleo ha evolucionado, acompañando los cambios tecnológicos con el objetivo de optimizar la producción de hidrocarburos.

Antiguamente, las empresas operadoras restaban importancia al cuidado de sus instalaciones de producción y a las condiciones de integridad del *casing*. Hoy en día se invierte mucho dinero en prevenir este tipo de circunstancias, las cuales conllevan importantes pérdidas.

Los nuevos desarrollos en registros de integridad de cañerías han permitido obtener con mayor precisión el estado actual de las instalaciones de producción, lo cual ha facilitado tomar decisiones y poder hacer un pronóstico más certero de las condiciones futuras de la cañería. A esto se le suma un trabajo en conjunto entre empresas operadoras y de servicios con el único fin de prevenir y predecir posibles roturas.

Dicha tecnología permite determinar pequeños cambios en la superficie interna de la cañería, y también pro-

vee mediciones de espesor, lo cual confirma si el desgaste o corrosión es interno o externo.

Se pueden obtener imágenes 3D, que aportarán importante información sobre el tipo de daño o desgaste.

Principio de medición

El objetivo principal de este registro es poder evaluar la integridad de las cañerías y determinar la corrosión interna y externa. Para ello, se utilizaron las herramientas de evaluación de tuberías del tipo *Multifinger Imaging Tool* o *Magnetic Thickness Tool*.

Multifinger Imaging Tool

La herramienta calibradora de 40 dedos (Figura 1) es utilizada para detectar pequeños cambios con alto grado de precisión en la superficie interna de la tubería. Esta herramienta puede ser corrida con “dedos” de longitud extendida para incrementar el rango de medición.

Se encuentra disponible en un espectro variado de diámetros, para ajustarse a los diferentes tamaños de cañería. El número de dedos se incrementa con el diámetro de la herramienta, para así mantener una buena cobertura de la superficie de la cañería.

Cuando se baja la herramienta en el pozo, los dedos se mantienen cerrados, para prevenir que se dañen. Una vez que la herramienta alcanza la profundidad deseada dentro del pozo, un motor activado desde el sistema de adquisición de datos en superficie o desde la herramienta de memoria, se encarga de abrir los brazos a su máximo diámetro.

Durante el registro, se obtiene una medición continua de la condición interna de la superficie de la cañería. La herramienta contiene un inclinóme-



Figura 1.

tro, para indicar la posición relativa de los dedos con respecto al lado alto de la cañería, de manera que los defectos puedan ser orientados correctamente durante el procesamiento de datos. Los datos adquiridos son utilizados para generar imágenes 3D.

Esta herramienta se diseñó para investigar variaciones en el espesor del metal de las cañerías. Se utiliza con centralizadores y es idealmente combinada con el MIT o con datos de esta.

Tiene un arreglo de 12 sensores magnéticos pequeños, especialmente diseñados, los cuales se encuentran montados en el lado interno de un juego de flejes. Cada sensor mide un valor magnético, y estos son transmitidos simultáneamente a la superficie, en donde se registra su forma de onda.

Existen programas opcionales que sirven para mostrar una imagen 3D representando los datos registrados. Debido a su diseño, esta herramienta puede ser utilizada para registrar en cañerías de 2 a 7 pulgadas de diámetro (Figura 2).

Características

- Inspección de tubulares para determinar pérdida interna y externa de metal.
- Mide espesor absoluto de la pared del tubular.
- Las visualizaciones 3D permiten el uso de poderosas imágenes cualitativas para evaluar la condición del tubular.
- Detecta pequeños defectos y pérdidas graduales en el espesor de la pared.

Interpretación de datos

Ambas tecnologías pueden ser registradas por separado, pero su mayor potencial se encuentra cuando ambas se combinan, logrando así la mejor opción para conocer las condiciones externas e internas de una cañería. En la Figura 3 se observa la respuesta de ambas tecnologías en conjunto.



Figura 2.

En el primer *track* de la izquierda se encuentra la información de la herramienta magnética, la cual muestra una deflexión de su fase hacia la derecha en presencia de un incremento del espesor (cuplas), y de manera inversa lo hará si hay disminución del espesor (agujeros, corrosión, *pitting*). Cuando las condiciones del espesor del *casing* son buenas, las mediciones tendrán un comportamiento lineal tal cual se ve en la Figura 3. Las 12 fases son graficadas en un plano para representar la condición del *casing* en sus 360°. Los colores son indicativos de los sensores de la herramienta, siendo el color rojo para el primer sensor.

En el *track* de la derecha está presente la lectura de los 40 dedos graficando la condición interna del *casing*. Al igual que la presentación de la herramienta magnética, las 40 mediciones están en forma de plano, cubriendo los 360° de la cañería.

La interpretación de la información de dicha tecnología presenta una deflexión hacia la derecha, en presencia de un incremento del radio de la cañería, y una deflexión hacia la izquierda en presencia de una disminución del radio. Al igual que la herramienta magnética, los colores sirven para identificar cada una de las mediciones, siendo el color rojo para el primer *caliper*, el azul para el *caliper* 11 y así sucesivamente.

En presencia de anomalías, roturas, restricciones en una cañería, tendremos respuestas similares a la de la Figura 4. Esta información es obtenida en tiempo real.

Se realiza un análisis 3D de las condiciones internas de la cañería para constatar con mayor certeza la rotura (Figura 5).

Una vez obtenida la información de campo, se la analiza e interpreta para reflejar las condiciones en las que se encuentra la cañería. Esto permitirá evaluar y tomar decisiones *in situ*, una vez finalizada la operación de perfilaje.

A continuación, se mostrarán casos reales donde, con la ayuda de dichos registros, se pudieron tomar las decisiones correspondientes, y también evaluar las instalaciones desde el punto de vista del grado de corrosión. En ellos se

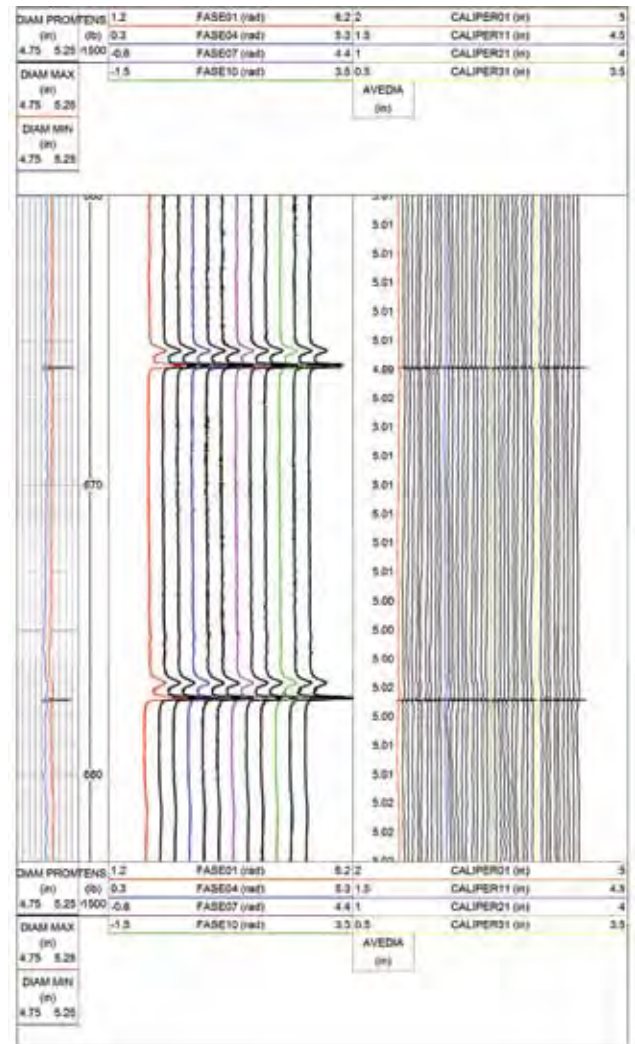


Figura 3. Escala 1:200.

REPSA

Más de 40 años junto a ustedes
brindando soluciones tecnológicas
en conducción y almacenamiento de fluidos

info@repsa.com.ar | www.repsa.com.ar | Tel.: 54.11 4710 5800

ERFV: Line Pupa - Tubing - Casing - Filtros - Lines | PRFV: Line Pupa - Tanques | Tuberia Flexible: Acero + HDPE



La elección inteligente para prestaciones de alta exigencia.

En TUBHIER, la tecnología y el desarrollo continuo, son los pilares para elaborar nuestros productos, de acuerdo a los más exigentes estándares de calidad.

Nuestro objetivo es ofrecer las mejores soluciones, a las variadas necesidades del Cliente.



Caños de acero

- Casing API 5CT.
- Line pipe API 5L
- Line pipe ASTM A 53
- Usos generales IRAM-IAS-U500-228

Tuberías ERFV

- Line pipe API 15HR y accesorios.



TUBHIER



5L-0233
5CT-0303
15HR-0021



ISO-9001
ISO-14001
OHSAS-18001

Villa Mercedes, San Luis
Argentina

tubhier@tubhier.com.ar

www.tubhier.com.ar

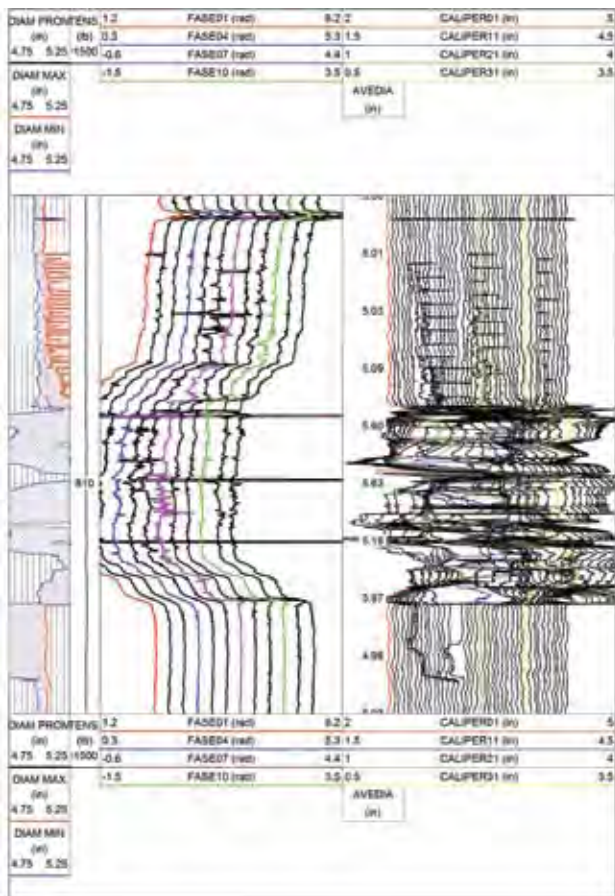


Figura 4. Zona de rotura severa próxima a punzados – Escala 1:50

presentarán los resultados de los registros con información de campo e información procesada.

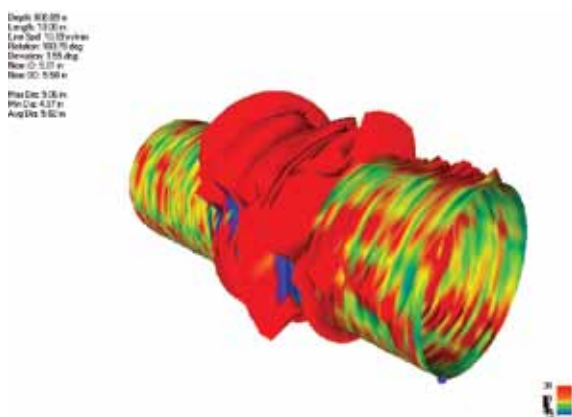


Figura 5. Análisis 3D del interior de la cañería.

Caso 1: Solicitud de perfil para evaluación de integridad y corrosión

En este pozo se solicitó el registro para constatar las condiciones generales de la cañería. En él se evaluó la integridad del casing y también el grado de corrosión.

La información del registro de campo presentó condiciones buenas de la cañería de aislación, y se corroboró la presencia de los punzados en las zonas solicitadas.

Cañería guía	Cañería de aislación: 5 1/2" (J-55)
Diámetro: 9 5/8"	Diseño: 239,22m x 17,0 #/ft + 547,57 x 15,5 #/ft+916,43mx#/ft+746,09x15,5#/ft+150,88mx17#/ft
Peso (lbs/pies): 32,3#, H-40	Producción: 13m³ OPD+7,5m3 APD+448m³ GPD
Profundidad del zapato @(m):	Tope de cemento: 875m
455,67m	
Resultado de la cementación:	Resultado de la cementación:
Bueno	Bueno

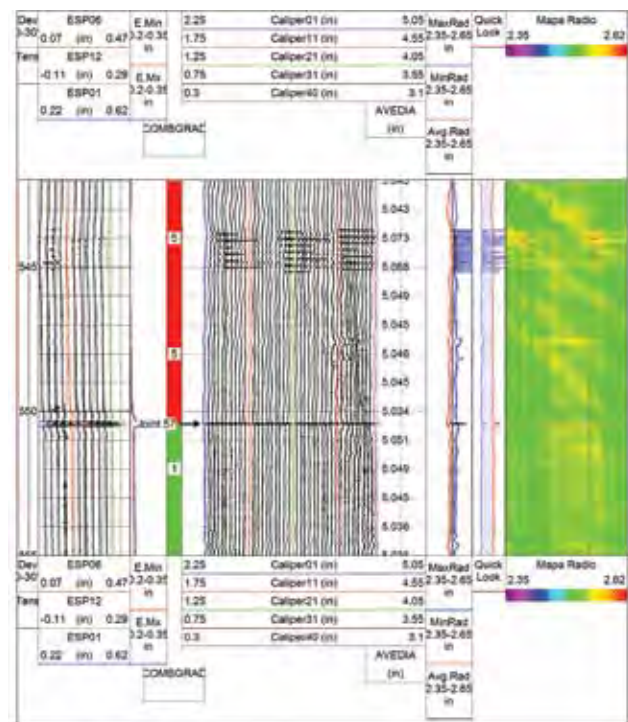
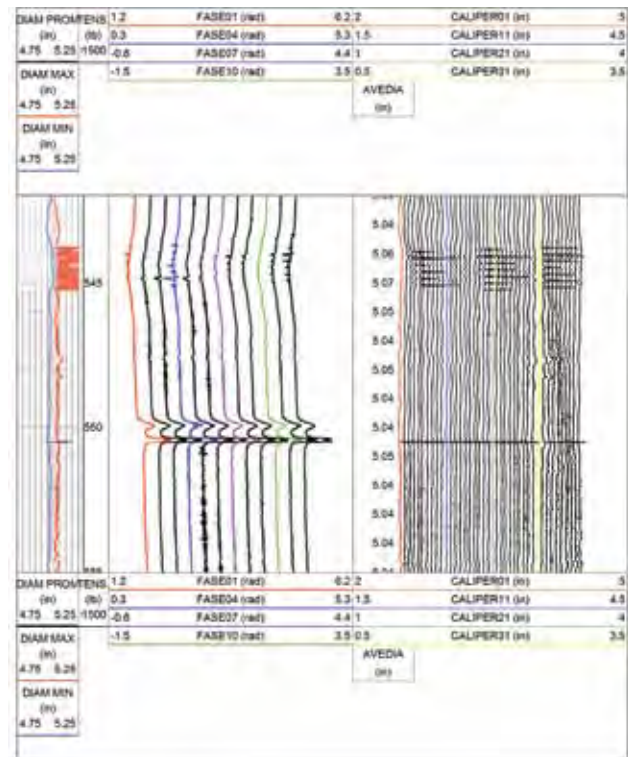


Figura 6. Información de campo. Escala 1:200

LUFKIN

Expect More

Más **SISTEMAS**
Más **SERVICIOS**
Más **OFICINAS**



Las unidades de bombeo con legendaria calidad y fiabilidad, han sido la reputación de Lufkin por más de 100 años. En esa misma tradición, Lufkin ahora ofrece más sistemas de extracción artificial, más servicios de soporte y más oficinas para brindar servicios alrededor del mundo.

Estas soluciones de ingeniería, atendidas por nuestro experimentado staff, entregan una óptima producción a sus pozos de petróleo y gas.

Ahora más Servicios y Sistemas para reunir sus requisitos:

- Automatización
- Unidades de Bombeo
- Unidades de Bombeo Hidráulicas
- Bombas de Profundidad
- Bomba de Cavidad Progresiva
- Optimización del Producto
- Monitoreo de Pozos
- SCADA
- Plunger Lift
- Bombeo Neumático
- Productos de Completación de Pozos
- Mantenimiento y Reparación
- Capacitación

Escanee aquí para más información del producto



The Energy Flows Through Us®

LUFKIN.COM

A excepción de la zona punzada, no se observaron zonas comprometidas por avance de la corrosión; en el registro de campo se puede verificar esto (Figura 6).

Luego, se procedió al análisis de los datos corroborando las buenas condiciones del casing, excepto en la zona punzada (Figura 7).

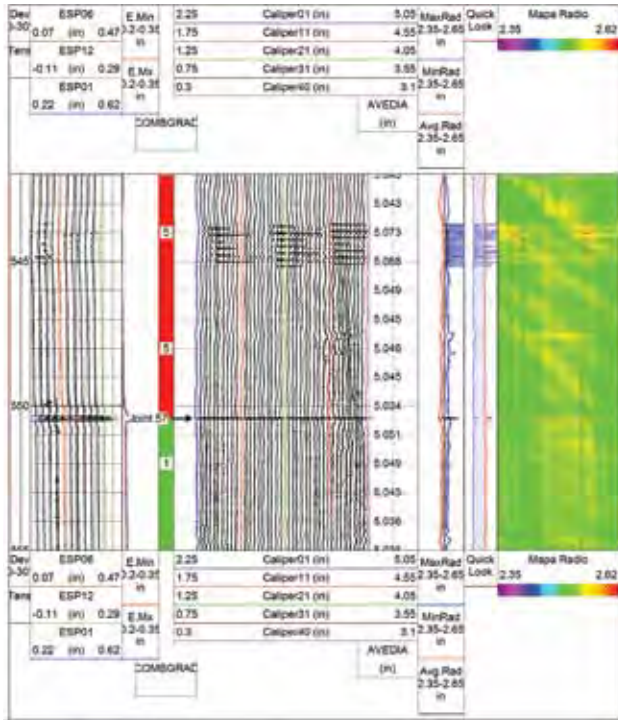


Figura 7. Información procesada. Escala 1:200

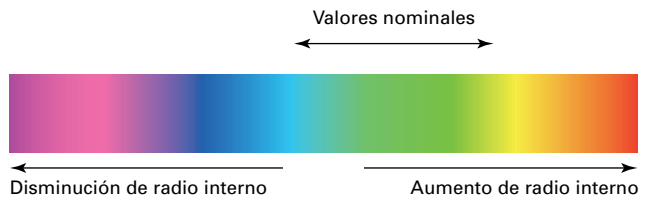
En la presentación se observa la información interpretada, donde la fase de la herramienta magnética fue convertida en valor de espesor en pulgadas. Se presenta un daño graduado en colores y un mapa de radios para obtener una rápida visualización de las zonas más afectadas por pérdida de material o incremento del mismo. Para una fácil comprensión, se procede a detallar cada track:

- Track 1: Profundidad y curvas de tensión y desviación.
- Track 2: Curvas de los 12 sensores, medición de espesores.
- Track 3: Valores de espesores promedios (mínimo y máximo).
- Track 4: Presentación del grado de daño, clasificado de la siguiente manera:

Grado 1 = 0 a 19% daño
Grado 2 = 20 a 39% daño
Grado 3 = 40 a 59% daño
Grado 4 = 60 a 79% daño
Grado 5 = 80 a 100% daño

- Track 5: Medición directa de los 40 dedos.
- Track 6: Valores de radios (mínimo, máximo y promedio).
- Track 7: Quick Look en base a las lecturas de los 40 dedos.
- Track 8: Mapa de corrosión, donde se puede tener una indicación de cuánto material se está perdiendo.

Las imágenes 3D facilitan considerablemente la interpretación; en este caso se pueden ver las cuplas, la zona punzada y el resto del caño en buen estado (Figuras 8, 9 y 10).



Se complementa la información con una tabla de los diámetros y espesores de la cañería.

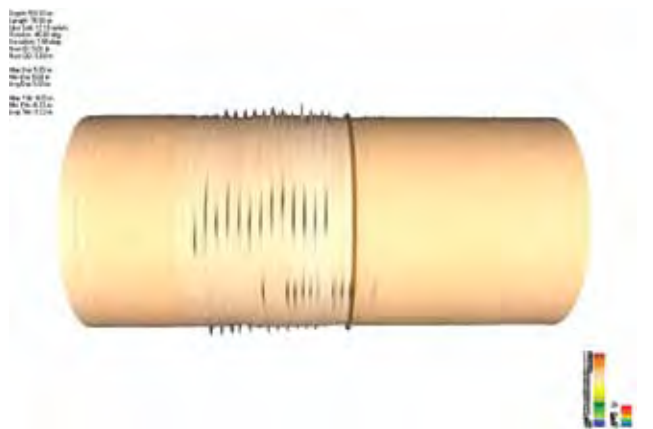


Figura 8. Zona de punzados.

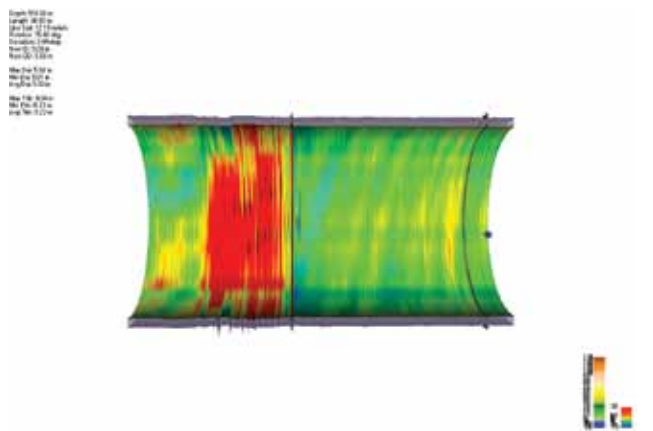


Figura 9. Visualización interna - Zona de punzados.

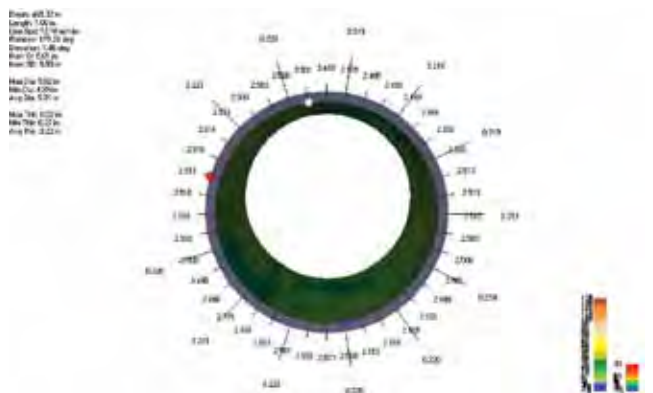


Figura 10. Visualización frontal.



Inspección de obra Un Sello de excelencia en toda la industria

El asesoramiento de una tercera parte independiente es fundamental para las empresas que buscan la verificación del cumplimiento de sus equipamientos, de las normativas y códigos nacionales e internacionales. Bureau Veritas le brinda una garantía de calidad y seguridad con un completo servicio de inspección en obra, asegurando altos niveles en el diseño, manufactura, operación y mantenimiento del proyecto.

Le ayudamos a promover eficiencia, limitar las interrupciones en el proceso de construcción para una puesta en marcha en tiempo real, y construir una imagen libre de incidentes para su empresa.

La división de Oil & Gas y Energía de Bureau Veritas agradece a sus clientes: ENARSA, YPF, TGS, TGN, CAMUZZI la confianza depositada en estos años al permitirnos brindar servicios de Asistencia Técnica, Revisión de Ingeniería, Inspección de Obra, Inspección de Montaje y puesta en marcha de sus obras.

011 4000 8000

www.bureauveritas.com/oilandgas
jorge.valanzuela@ar.bureauveritas.com

Move Forward with Confidence



**BUREAU
VERITAS**

Caso 2: Solicitud de perfil por sospechas de desvinculación de casing.

En este caso, se solicita el registro debido a que en las maniobras realizadas por el equipo se sospechaba que el casing había sido dañado, provocándole una rotura importante. La información de las últimas operaciones del equipo reportaba lo siguiente:

Operaciones de últimas 24 hs

Rotó c/zapato d/896 h/942 donde hta se aprisiona. Manióbró c/ R./N. realizó stand down. Esperó Cía de Wireline. Realizó corte 909m. circ pozo. Sacó corte. Bajó pescador S-150 c/tijeras hidráulicas y mecánicas. Profundizó h/907 (Obs. hta se asienta en 813m). Manióbró y pescó. Manióbró y sacó vástago más un TBG (pto de pesca en 887). Maniobra sin conseguir avance.

Operaciones en próximas 24hs

Recuperar pesca.

Luego del registro MIT-MTT, se observó en la zona de la pesca la siguiente respuesta que daba indicio de una rotura importante e, incluso, la sospecha de una desvinculación (Figura 11).

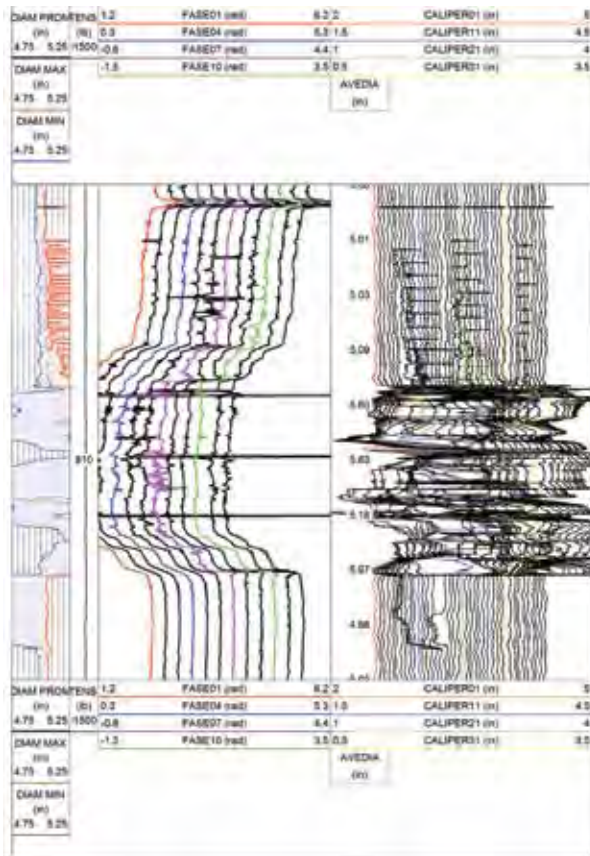


Figura 11.

Las imágenes 3D realizadas una vez finalizado el registro confirmaron la desvinculación (Figuras 12 y 13).

Caso 3: Solicitud de perfil para evaluar restricción debido a 4 camisas de una bomba electro sumergible.

En dicho perfil se buscaba dimensionar el pasaje que se tenía debido a la restricción producida por las camisas

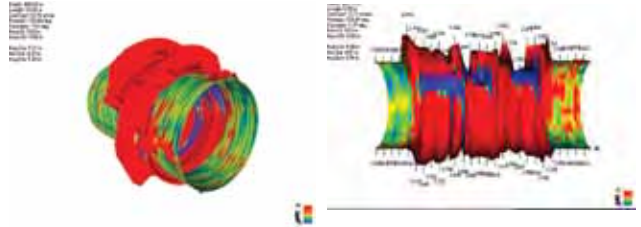


Figura 12.

Figura 13

de una bomba electro sumergible que habían quedado en el pozo.

Al realizar el registro, se pudo constatar la ubicación de las camisas, y se observó el pasaje que tenía la zona en cuestión (Figura 14).

En el perfil de campo se pudo observar la reducción en el radio, debido a la presencia de las camisas de la electrobomba. Esta información también sirvió para seleccionar



Figura 14.



LUPATECH ESFEROMATIC

El primer pozo de **Shale Gas** en Argentina produce con
Válvulas de Control Esferomatic...



Válvula de Control V1

Esferomatic fabrica, bajo licencia desde 1991, las Válvulas de Control Foxboro, siendo el único fabricante en el mundo.

Las válvulas de control V1S y V1C tienen certificación ISO 9001 de Det Norske Veritas.



Planta Industrial, Administración y Ventas: Gran Canaria 3010, Esquina Laprida - (B1878EEJ) Quilmes Bs. As. Argentina
Tel.: (54-11) 4278-3000 (Líneas rotativas) / Fax: (54-11) 4278-2317/2894 / E-mail: esferomatic@lupatech.com

www.esferomatic.com.ar / www.lupatech.com

Event: 003.01a
Length: 26.00 m
Line Start: 1.00 m
Parameter: 00.00 kg
Dimension: 1.00 m
Run: 0.00 m
Run: 0.00 m



Figura 15.

Event: 003.01a
Length: 1.00 m
Line Start: 0.00 m
Parameter: 00.00 kg
Dimension: 1.00 m
Run: 0.00 m
Run: 0.00 m

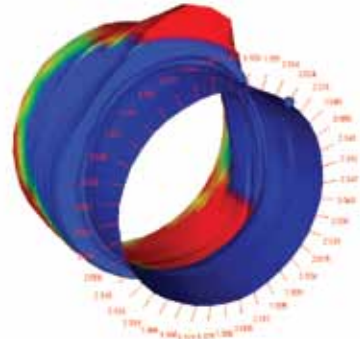


Figura 16.

el tipo de herramienta a utilizar para bajar a pescarlas (Figuras 15 y 16). Se logró identificar las mismas de manera precisa. Una vez retiradas, se bajó la instalación de producción sin pérdidas de tiempos para la empresa operadora.

También se pueden realizar mediciones periódicas para ir evaluando el avance de la corrosión en las cañerías de pozos, permitiendo realizar medidas preventivas con el objetivo de minimizar los daños que esta pudiera ocasionar a futuro. ■

Conclusiones

La adquisición de datos con estas tecnologías permite conocer con bastante precisión las condiciones internas y externas de las cañerías. Esto facilita a las compañías operadoras poder tomar decisiones casi en tiempo real, ahorrando costos y tiempos de maniobra.

Estos registros han ayudado a identificar un abanico de problemas y a determinar la solución más conveniente para alargar la vida del pozo.

Bibliografía

- Advances in Multi Finger Caliper Technology and Data Acquisition.* Paper 27th OTC in Houston, Texas.
- MIT User Guide.* Sondex.
- MTT User Guide.* Sondex
- Document. Corrosion and Chemical Effects.* Sondex
- SPWLA 45th Annual Logging Symposium, junio 6-9, 2004; *New Slimline Electromagnetic Casing Inspection Technology.*

CAPACITACIÓN SOBRE RECURSOS NO CONVENCIONALES

11 de Octubre

WORKOVER OPERATIONS AND FRACTURING ON NON CONVENTIONAL RESERVOIRS

Instructor: George King

23 al 25 Octubre

LAS ARCILLAS COMO RESERVORIO DE GAS Y PETRÓLEO NO CONVENCIONAL: GEOLOGÍA E INGENIERÍA

Instructor: Marc Bustin

4 al 6 de Diciembre

GEOLOGÍA, GEOFÍSICA Y PETROFÍSICA APLICADAS EN LA CARACTERIZACIÓN DE RESERVORIOS NO CONVENCIONALES

Instructores: Luis Stinco, Silvia Barredo, Fernando Fantin

Vacantes limitadas.
Para más información consultar
cursos@iapg.org.ar - www.iapg.org.ar/cursos



INSTITUTO ARGENTINO
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS



INDURA FORMA PARTE DE AIR PRODUCTS, UNA DE LAS COMPAÑÍAS DE GASES MÁS GRANDES DEL MUNDO.

AIR PRODUCTS
EN EL MUNDO:

Más de **70 años**
de experiencia.

Presencia
en más de **50 países.**

Más de **20.000**
colaboradores en todo
el mundo.

Alta tecnología
aplicada a sus procesos.



www.indura.net
0810 810 6003



INDURA
Grupo AIR PRODUCTS



Mesa redonda

“La formación de profesionales de la industria. Interlocutores de la educación y de los recursos humanos”

En este foro del 5º Congreso de Producción y Desarrollo de Reservas de Hidrocarburos se trató la problemática de los recursos humanos para la industria de los hidrocarburos, basado en que la Argentina involucrará mucho personal, conocimiento e inversión para sus yacimientos maduros, que admiten la aplicación de técnicas mejoradas, tanto como para el desarrollo de los reservorios no convencionales, que exigirán también un gran esfuerzo de personal idóneo, conocimiento de las nuevas tecnologías e inversiones importantes.

Luciano Fucello

Ingeniero de reservorios. APCO Oil & Gas International

Se refirió a la inserción del joven profesional en la industria de los hidrocarburos.



“Dentro de la empresa, no solo son importantes las asociaciones que esta establece, sino también los jóvenes profesionales. Consideramos jóvenes profesionales a aquellas personas menores de 35 años de edad, o con menos de cinco años de experiencia, que están trabajando en la industria. Por ello, se comenzaron a crear comisiones de jóvenes profesionales con el fin de retenerlos y sostenerlos para que su energía no choque con el aplomo de las empresas; lo importante es retenerlos, para que se conviertan en los líderes del futuro”.

“He elegido el enfoque de cómo un joven profesional se inserta en la ingeniería, ya que es mi especialidad. Y tenemos tres maneras: estudiar Ingeniería en petróleo; estudiar otras ingenierías e insertarse en la industria a través de postgrados –es decir, estudiar una carrera base y luego realizar una capacitación; un ejemplo de esto se da sobre todo en las empresas de servicios, las cuales capacitan altamente a los empleados en la transmisión de conocimiento; la tercera opción son los postgrados”.

“Por eso, desde el rol de joven profesional se nos ocurrió la idea de un postgrado novedoso -en realidad no tan novedoso-, para el cual nos inspiramos en un ejemplo de éxito en Comodoro Rivadavia, que busca integrar a la industria con la universidad para formar profesionales: basados en el núcleo Universidad-empresa, la Universidad de la Patagonia San Juan Bosco, de Comodoro Rivadavia, y la empresa Baker Hughes, han realizado un gran trabajo, la Especialización en Evaluación Geológica de Formaciones Hidrocarburíferas, que es un ejemplo claro de lo que queremos hacer”.

“En nuestro caso el proyecto, que ya está en proceso de implementación y que pronto veremos en el mercado,

es un postgrado al que titulamos ‘Especialización en completación de pozos no convencionales (formaciones shale y tight)’, pensado entre el Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA), las operadoras de servicio, y que buscará resolver las necesidades actuales y futuras de tener profesionales especializados en esta área”.

“La estructura está compuesta por las operadoras, las empresas de servicio y la universidad. Para lograr la excelencia académica formamos un consejo asesor, en el que figuran la Universidad y representantes de las empresas. En conjunto, creamos la currícula y el contenido de las asignaturas”.

“Como conclusión de este proyecto, podemos decir que dado que la sociedad necesita energía para su desarrollo, los hidrocarburos seguirán por ahora siendo una fuente prioritaria. Y como para satisfacer la demanda debemos desarrollar recursos cada vez más complejos, necesitaremos inversiones, energía y, sobre todo, talento”.

“En la formación, será fundamental la relación entre la industria y la universidad; relación que deberá crecer, siguiendo modelos exitosos. Estas son las tres maneras que proponemos para formar a los futuros líderes de la industria”.

Dra. Gabriela Savioli

Vicedirectora del Igpuba (UBA)

Disertó sobre la oferta en carreras de grado y postgrado, en el sector de hidrocarburos.

“La idea de esta presentación era contarles mi experiencia y las posibilidades que ofrece el Instituto del Gas y el Petróleo de la Universidad de Buenos Aires (Igpuba-UBA), que tiene una larga tradición en formación de profesionales para esta industria”.



“El Instituto se creó en 1929 a pedido del Ing. Enrique Mosconi, y comenzó con carreras de especialización de petróleo, hasta que en los años '50 se sumó Gas del Estado y comenzó también esa especialización. Hasta que en la década del '90 dejó de tener efecto el convenio, y el Instituto fue absorbido por la Facultad de Ingeniería de la UBA”.

“Acerca de los postgrados aceptados por el Ministerio de Educación de la Nación, tenemos: carreras de especialización, cuyo título es ‘Especialista’ y duran un año de cursada, según la modalidad; tenemos carreras de Maestría, con dos años de cursada, y los doctorados llevan cuatro años de cursada”.

“Por lo general, las carreras de Especialización son estructuradas, es decir, tienen un número fijo de materias, con una currícula definida y un trabajo final integrador. Las maestrías también pueden serlo, con un trabajo final de tesis. Pero tenemos también carreras no estructuradas, como el Doctorado, en el cual se fija un tema, un plan de tesis, y se eligen los cursos que se van a tomar dentro de cierta oferta, según si tienen relación con su tesis”.

“En la Argentina tenemos de todas las modalidades de postgrados. En lo que se refiere al sector de los hidrocarburos, tenemos tres carreras de especialización: ‘Petróleo reservado’, ‘Gas’ e ‘Ingeniería del petróleo’”.

“En cuanto al objetivo de nuestras carreras, en las de Geociencia el objetivo es desarrollar la salida del estudiante, es decir que puedan trabajar de forma integrada con la industria. En la carrera de Petróleo, que fue actualizada este año con un enfoque más técnico, lo que se busca es dar una sólida formación, capacidades técnicas, la instalación en superficies, entre otras cosas. Y tenemos la carrera de Especialización en Ingeniería de reservorios, actualizada el año pasado y que está en proceso de acreditación; y cuyas capacidades son el conocimiento de nuevas teorías, así como herramientas para cumplir estos objetivos”.

“Respecto de las maestrías que tenemos aprobadas, se trata de las maestrías en petróleo y en gas natural, las junta y les suma el hecho de que el alumno desarrolle mediante una tesis de maestría.”

“La que acabo de describir es la oferta estándar del Igpba, que se imparte en Buenos Aires. En el Instituto hemos incorporado actividades de investigación desde el año 2007; en este momento estamos participando en el proyecto de mejorada de petróleo; otros de nuestros investigadores trabajan en sísmica y dirigen esta temática en un proyecto más amplio. Y otros temas en los que estamos investigando es en simulación y monitoreo de secuestro de dióxido de carbono.”

“En tanto, otro de los grupos de investigación existente es el de Geofísica, y se dictan cursos de postgrados, maestrías y doctorados que se pueden ver en www.fi.uba.ar”.

“Finalmente quiero resaltar que tenemos convenios con la Fundación YPF, con Metrogas y tenemos en perspectiva un convenio con el IAPG en Bibliotecas”.

“Queremos que los jóvenes profesionales vengan al Instituto y que propongan colaboraciones con las carreras; estamos abiertos para mejorar estos temas y trabajar en conjunto”.

Ing. Luis Alberto Albaine

Vicepresidente de Recursos Humanos, Pan American Energy LLC

Este experto habló de la problemática de la escasez de talentos.

“Ser un ingeniero que desde hace 25 años se ocupa de los Recursos Humanos, me permite tener otra mirada desde la gestión de una operadora para tratar de conseguir los mejores talentos, formarlos y, eventualmente, si quieren trabajar con nosotros o con otras empresas, por lo menos sabremos que hemos formado a los mejores profesionales de la industria”.

“El diagnóstico que realizamos no se agota en la mirada de lo laboral: yendo más lejos de donde está la problemática, hablamos de escasez de talento, aterrizamos en lo académico, y aun más atrás, en la escuela secundaria; o en la situación de las nuevas generaciones y en sus formas de ver la industria y lo vocacional. Y en qué estamos haciendo desde la empresa para trabajar en estos elementos que contribuyen a la escasez de talento, no solo en cantidad, sino también en calidad”.

“Hoy vemos una causa de la falta de talento en las vocaciones: hay falta de vocación que se sustenta por desconocimiento en las carreras, en lo que hacen las ingenierías, hay prejuicios en la escuela secundaria con las petroleras, las asocian con la contaminación y esto choca con los valores de estudiantes y docentes; creemos que cuando vemos la poca cantidad de ingresantes que hay en las universidades, se debe a esto”.

“Lo que hacemos entonces es desarrollar programas de orientación vocacional, que incluyen tanto a los hijos de los empleados de las compañías como a las escuelas cercanas a las compañías. Así, hemos cubierto más de 500 escuelas y de 6.000 alumnos, a quienes les contamos de qué se trata esta industria, y por qué vale la pena trabajar en ella; trabajamos con los docentes, ya que ellos forman a los alumnos en valores; participamos en ferias de colegios; y lanzamos un programa que se llama ‘El petróleo en tu



vida', para poder contarles a ellos de qué se trata todo esto".

"Otro punto que estimamos importante en referencia a la escasez, tiene que ver con lo académico; no solo por la duración de las carreras, sino porque las nuevas generaciones ven en las ciencias duras algo difícil que les va a costar mucho y que no les va a permitir desarrollarse en un futuro".

"Desde las empresas podemos trabajar en alianzas con las universidades para ver cómo podemos incrementar la cantidad y calidad de los egresados. Por año, en Ingeniería hay una cantidad creciente en cuanto a baja de inscriptos, y aun más a baja de egresados: apenas un 3% de los que ingresan. Nos preguntamos: ¿qué pasa en esos 4 o 5 años de carrera, para perder el 97% de alumnos que ingresan?".

"En Geociencias esto es aún más dramático: es sorprendente que tengamos nueve universidades que forman geocientíficos, para que se reciban solo 39. Es decir, es un enorme esfuerzo en esta carrera para formar apenas un promedio de cuatro profesionales por universidad...".

"Y esto que hoy vemos no se va a corregir el año que viene; requiere de tiempo. Hay una serie de iniciativas, pero somos conscientes de que aún no hemos logrado despertar la cantidad de vocaciones que son necesarias. Veremos qué podemos hacer para mejorarlo".

"Desde el punto de vista laboral, nos hemos dado cuenta de que el punto geográfico donde están las cuencas desalienta a las nuevas generaciones, a las que les cuesta trabajar en zonas alejadas".

"Se da a una guerra de talentos y de alta rotación formada por esta industria. Y cuando preguntamos en las universidades y a los jóvenes egresados qué esperan encontrar en nuestra industria, responden: desarrollo de la carrera, capacitación y calidad de vida. Es decir, que no es remuneración lo que buscan: hay un cambio en los paradigmas; hoy buscan empleo a través de la web, y buscan compañías en las que tengan mejor calidad de vida y no necesariamente una mejor remuneración".

"Me agrada hoy escuchar que llamamos 'jóvenes profesionales' a aquellos que tienen 35 años o menos de cinco de trabajo, porque hace unos años decíamos que los jóvenes profesionales eran aquellos de 'no más de 27 años y uno o dos años de experiencia'. En unos años, puede que nos llamen 'jóvenes' a los que tenemos más de 50... Aunque esto en realidad obedece a que la escasez de

calidad y cantidad de talento hizo que lleváramos la barrera más lejos para poder captar más talento, porque con los de menos de 27 captábamos muy poco...".

"Tenemos la responsabilidad de crear reservorios de conocimientos dentro de las organizaciones para las generaciones que vienen; para estos jóvenes que están ingresando. Y debemos tener la tecnología para que este aprendizaje llegue a lugares distantes. Dentro del modelo de universidad corporativa, debemos llevarlos al campo pero también desarrollar simuladores. Y es en esto en lo que estamos trabajando, porque no podemos depender de la movilidad de las personas para llevar el conocimiento a los yacimientos".

Consultora especializada en Transporte
de Hidrocarburos por ductos

TRAINING
A R G E N T I N A
O I L & G A S P I P E L I N E

Administre en forma segura
y eficiente a sus DUCTOS

OFRECEMOS SERVICIOS DE

- INTEGRIDAD ✓
- OPERACIÓN ✓
- MANTENIMIENTO ✓
- INGENIERÍA ✓
- SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN ✓

MÁS INFO EN
www.training-arg.com.ar info@training-arg.com.ar

Ing. Héctor Federico Tamanini

Gerente de Desarrollo y Capacitación de Tecpetrol

Se refirió a cómo integrar la universidad y la empresa.

“Me quiero concentrar en tres cosas del contexto: en qué es lo que ha pasado, en qué tenemos y en el futuro. Me interesa hablar sobre qué podemos hacer, si podemos hacerlo y cómo hacerlo”.

“Por ejemplo: ¿podemos crecer en nuestro país? He buscado datos: por un lado, el precio del petróleo y del gas está aumentando. Por el otro, hay programas en la Argentina para seguir creciendo. Y por un tercer lado, hay un déficit de energía en nuestro país. Estas tres cosas nos marcan que podemos seguir haciendo cosas”.

“Tenemos nuevos descubrimientos para comercializar, tenemos con qué hacerlo. A nivel mundial, el precio del petróleo sigue creciendo y no se estima que baje en los próximos años, porque cada vez sale más caro extraerlo; la cantidad es otro indicador que podemos ver, por ejemplo, la cantidad de equipos que hay en el mundo. Son todos datos que cualquiera puede tener y los debemos compartir”.

“En cuanto al gas, puede decirse como novedad que en algunos lugares ha bajado su precio, porque al haber nuevas tecnologías -no convencionales- ya se puede extraer a menor precio, por lo cual hay más oferta y, en consecuencia, el precio baja”.

“Las empresas en este país sabemos hacer de todo. *Onshore, offshore...* Y debemos tener conocimiento para hacer todo esto, porque no hacemos algo puntual. Es decir, necesitamos especialistas en todas estas cosas. O sea, necesitamos más conocimientos y más profesionales especializados en todos estos temas. Y en América del Sur se nota un crecimiento, lo vemos en los últimos diez descubrimientos importantes que hubo. Es decir, que hay mucho por hacer”.



“Hasta aquí han sido todas buenas noticias; veamos el contexto y el entorno; el pasado y el presente. Hace años, las empresas solo incorporaban especialistas. En los años '80, además de eso, se buscaba que los ingenieros supieran gestionar; había una apertura a la tecnología, calidad de productos e inteligencia artificial. Necesitábamos ingenieros especialistas que gestionaran varias cosas. En los años '90, los ingenieros comenzaron a irse a las empresas de servicios; en esa época, buena parte de los estudiantes de colegios secundarios que evaluaban su orientación vocacional, optaban por otras carreras pero no elegían la de ingeniero”.

“Llegó el año 2000, y luego el 2010, y además de todo esto que tuvimos que aprender a hacer, hoy tenemos que ver el mundo y aquí estamos ahora. Comienza este nuevo mundo, ¿qué podemos hacer?”.

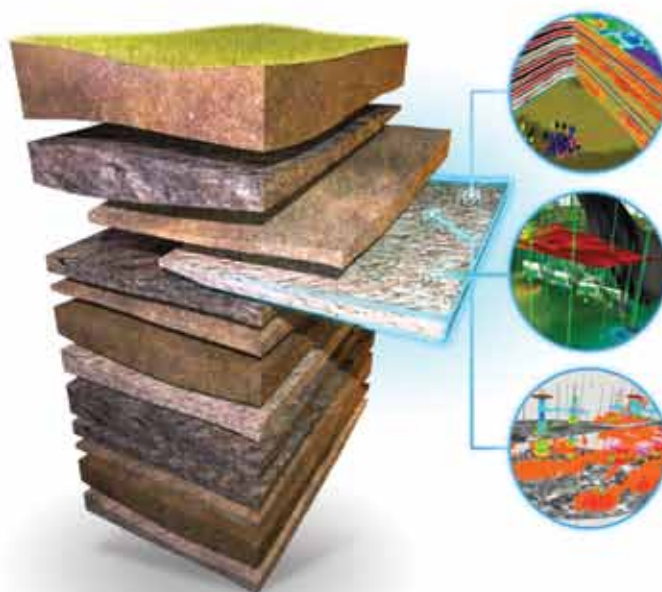
“Necesitamos ingenieros, tecnólogos y científicos, para crecer en los próximos años. ¿Cómo lo logramos? Con integración empresarial, política y universitaria. Necesitamos abrirnos. Ser todos más flexibles para entender las necesidades que surgen. Necesitamos nuevas formas de educar; creo en las redes sociales y en las computadoras. No tenemos que dejar de verlos; hay una realidad que existe y es de los jóvenes. Pero también necesitamos el campo y el laboratorio. Es una mezcla de ambas cosas lo que necesitamos”.

“En cuanto al futuro, debemos investigar en la gestión del conocimiento. Compartir el conocimiento de los referentes. Es muy importante y debe ser un complemento a todo esto. Los jóvenes piden desarrollo de tecnologías, que vayamos nosotros, desde las empresas, a dar cátedra en las universidades. Debemos integrarnos a la universidad y acortar la brecha que existe entre la universidad y la empresa”. “¿Podremos hacerlo? Creo que sí, y para ello propongo esto: hagámoslo. Desde el lunes, hagámoslo. El avance de la tecnología nos ayuda mucho a un costo bajísimo. Sobre todo, debemos tener una visión a largo plazo, pero intentemos empezar a pensarlo. Por eso, desafío a todos Ustedes a crear el futuro. Este es nuestro tiempo.” ■

YA ENFRENTAS ARDUOS PROBLEMAS

TU SOFTWARE DE GEOCIENCIAS NO NECESITA SER UNO DE ELLOS

SOFTWARE DE GEOCIENCIA IHS: ciencia sofisticada, simple de utilizarla y simple de gestionarla



DE LA SUPERFICIE AL SUBSUELO

SOLO UNA EMPRESA ESPECIALISTA EN ENERGÍA PROPORCIONA TANTO A TANTOS
Desde el marco global al detalle crucial, desde recursos probados a resultados superiores, el paquete de Geociencias de IHS puede hacer todo esto, respaldado por los datos de pronósticos, análisis geológicos y geofísicos con mayor credibilidad en el mundo.

OBTENGA AHORA EL PODER DE KINGDOM®

Solo IHS Geociencias une paquetes de software de ingeniería, evaluación económica e interpretación en forma simple pero científica, ofreciendo una ventaja definitiva. Con la solución de software líder de mercado Kingdom®, IHS ofrece a sus clientes lo mejor en geofísica y geología.

Download un estudio de caso en ihs.com/argentina

Visitenos em Argentina Oil & Gas. Stand S 40.

IHS GEOSCIENCE



Simply Scientific™

Estrategia de confiabilidad en una planta desmineralizadora

Por **María Clara Jaureguiberry**
(ESSO P.A. S.R.L.)

Los trabajos realizados en la Refinería Campana para remediar pinchaduras en líneas de agua redundaron en una mejor calidad de agua de alimentación y la minimización de fugas, así como en la disminución de gastos.

Durante el año 2009 se produjeron en Refinería Campana una serie de pinchaduras en las líneas de agua de alimentación a las generaciones de vapor de las plantas de procesos. El análisis de las fallas indicó que la causa era corrosión cáustica, y su origen, la fuga de sodio de la planta desmineralizadora.

Se programaron y ejecutaron durante el año 2011 los trabajos necesarios: mantenimiento mecánico a los recipientes y reemplazo de los lechos de resinas. Todo esto con la unidad en operación, siendo el desafío más importante la instalación temporaria de una planta de ósmosis inversa en paralelo con la planta actual, al no disponer de capacidad de repuesto (*spare*).

La ejecución de estos trabajos permitió mejorar la calidad del agua de alimentación, minimizando la fuga de sodio; y como beneficio adicional y de un impacto significativo, aumentar el recorrido de los trenes desmineralizadores, disminuyendo considerablemente el gasto en regenerantes.

Introducción

Hacia finales del año 2009 se incrementaron las fallas en las líneas de agua de alimentación a calderas en un 150%, e hicieron peligrar este abastecimiento de agua. La provisión de esta calidad de agua a las generaciones de vapor en otras plantas de la Refinería está relacionada con la capacidad de extraer calor en las unidades y, por lo tanto, asociada a su capacidad máxima.

Esto disparó un proceso inmediato de búsqueda y corrección de fallas (*troubleshooting*) en la planta de producción de agua, que finalizó con un plan de mantenimiento en la planta desmineralizadora.

La ausencia de capacidad *spare* en la planta instalada hacía imposible la ejecución de este plan con las facilidades provistas, sin perjuicio de la provisión de vapor y agua de alimentación a calderas a las plantas. Por esta razón, se requirió desarrollar una estrategia particular de mantenimiento de la desmineralizadora.

El caso

A principios del año 2010, el personal del Grupo Servicios Mecánicos

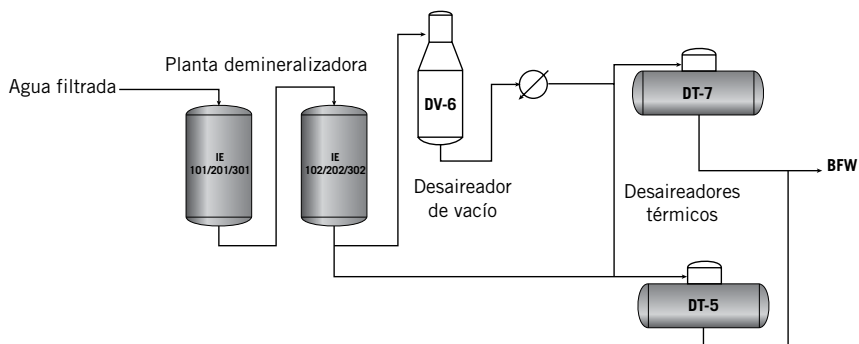


Figura 1. Sistema de producción de agua de alimentación a calderas – Refinería Campana.

realizó el análisis de fallas de las líneas de agua de alimentación a calderas, concluyendo que eran producidas por corrosión bajo tensión por alcalinidad. Se realizó un *troubleshooting* del sistema de producción de agua de alimentación a calderas, determinando su origen en la planta desmineralizadora. Esta consta de tres trenes de intercambio iónico, -catiónico y aniónico-, de 130 m³/h máximo de producción por tren, según se muestra en la Figura 1. En operación normal, dos de los trenes se encuentran en producción y el tercero en regeneración o en espera para comenzar a producir.

Los hallazgos en la desmineralizadora fueron los siguientes:

- Excesiva fuga de sodio de los lechos catiónicos.
- Excesiva fuga de sílice de los lechos aniónicos.

Las posibles causas que se determinaron fueron una combinación de las siguientes:

- Canalización de lechos catiónicos

por:

- ensuciamiento
- taponamiento de colectores inferiores
- bajo nivel de resinas
- Agotamiento de resinas
- Contaminación de resinas aniónicas con materia orgánica

Se decidió abrir, vaciar e inspeccionar los tres trenes de desmineralización de agua, reemplazar completamente la resina en dos de ellos -incluyendo el uso de un nuevo tipo de resina aniónica-, destapado de colectores inferiores y reemplazo de internos en mal estado.

El requerimiento mínimo de producción de agua desmineralizada es de 200 m³/h, y es utilizado para:

- Producción de vapor de alta presión (30 kg/cm²) en calderas.
- Producción de vapor de media (10.5 kg/cm²) y alta presión en generadores de vapor por recuperación de calor en plantas de proceso.

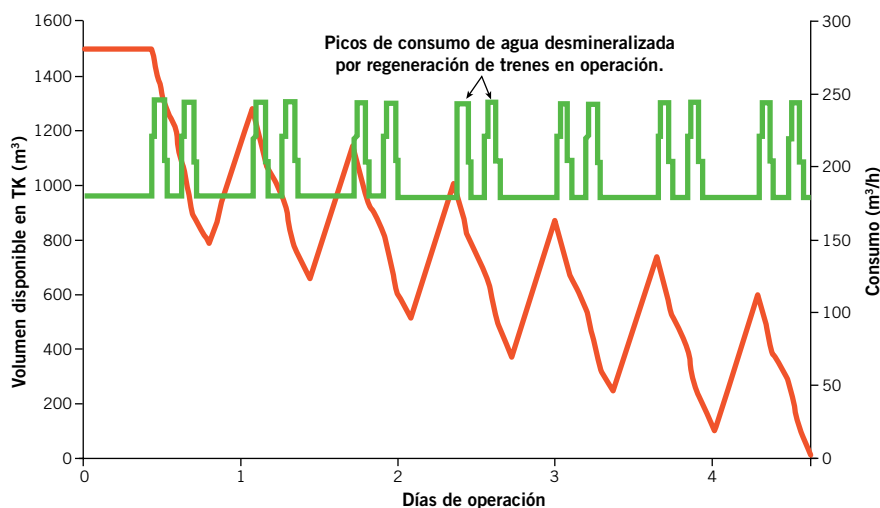


Figura 2. Evaluación de operación con 2 trenes desmineralizadores. Evolución stock de agua desmineralizada.



- Regeneración de trenes de intercambio como dilución de regenerantes.

Con las instalaciones existentes y los recorridos máximos hasta agotamiento de los trenes a la fecha del mantenimiento, el máximo tiempo disponible para la intervención de cada tren era de 5 días.

Dado que la operación con este esquema implicaba sacrificar nivel en el tanque de agua desmineralizada (TK-306) de acuerdo a lo mostrado en la Figura 2, no existía margen para imprevistos durante la ejecución de los trabajos, y ante un problema de calidad en los trenes operativos, no sería posible regenerarlos en forma prematura, es que se decidió analizar alternativas para mantener la operación durante este período.

Se determinó que se requería para la realización del trabajo una capacidad adicional de 70 m³/h de agua desmineralizada en especificación (conductividad <5 uS/cm, sílice < 100 ppb), en base continua.

Se evaluaron las opciones de mercado disponibles al momento, a saber:

- Ósmosis inversa de doble paso y de doble paso parcial.
- Ósmosis inversa de simple paso más pulido con resinas de intercambio iónico.

En primera instancia, se evaluaron los proveedores habilitados para operar con la compañía. Los mismos, o bien no eran capaces de proveer el servicio requerido, o sí lo eran, pero

en plazos relativamente largos. Asimismo, los equipos se encontraban fuera del país, quedando supeditada su llegada a los trámites aduaneros.

En segunda instancia, se evaluaron proveedores externos, tanto filiales locales de empresas internacionales como empresas nacionales. Las pertenecientes al primer grupo presentaban las mismas restricciones ya mencionadas de los plazos de entrega y ejecución.

Finalmente, se contactó a una empresa local. La misma afirmó que era capaz de proveer el servicio, en plazos razonables, calidad y confiabilidad requerida. Si bien no disponían al

momento de plantas capaces de suplir este servicio, podían construir las a medida, alquilarlas e incorporarlas a su parque de equipos de alquiler.

Se comenzó entonces el proceso de trabajo junto al proveedor para hallar la solución más adecuada para el servicio, evaluándose los siguientes puntos:

1. Especificaciones del agua: Se proveyeron perfiles iónicos del agua filtrada para el cálculo de Sólidos Totales Disueltos (*TDS*) del agua de alimentación a la planta, especificación de turbidez, y se solicitó diseñar para 20% adicional de *TDS* y contingencias en los filtros que generen *upsets* puntuales de un 500% de la turbidez normal.
2. Confiabilidad: Se solicitó al proveedor un análisis de contingencias para determinar principalmente las acciones a tomar ante la posibilidad de una parada de la planta de ósmosis que pudiera comprometer la operación de la refinería y la contingencia que la planta entregara agua fuera de especificación.
3. Otros: Adicionalmente a los aspectos técnicos relacionados con la operación de la planta, se solicitó cumplir con los estándares de seguridad aplicables de la compañía.

La solución propuesta por el contratista fue una planta de ósmosis de doble paso parcial, que proveería

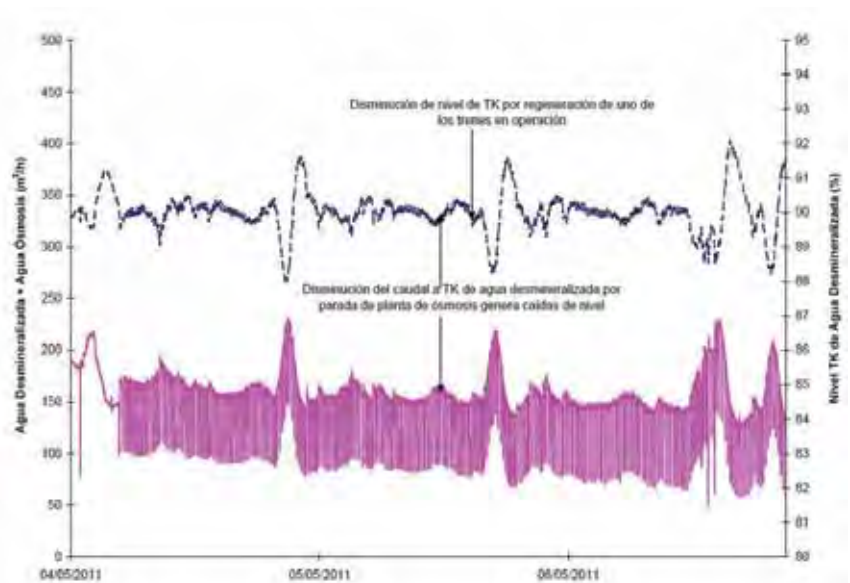


Figura 3. Planta de ósmosis - Inestabilidades en la producción de agua. Efecto en nivel de TK de agua desmineralizada.

70 m³/h de agua en especificación y 10 m³/h de rechazo. Los diferentes aspectos de la planta fueron evaluados y aceptados, y se procedió a la preparación de la ingeniería básica y de detalle para la instalación de la misma.

La planta fue instalada en paralelo con los trenes de intercambio iónico. Por la ubicación del silicómetro instalado en planta, fue posible utilizarlo para la evaluación de performance del conjunto de agua del tren desmineralizador en operación más el agua de la planta de ósmosis.

Fue necesario instalar un sistema para ajustar el pH del agua desmineralizada, dado que por la baja alcalinidad del agua proveniente de la ósmosis, no cumpliría con la especificación requerida (mínimo 8.8).

La operación de la planta fue en general satisfactoria, permitiendo la realización de los trabajos requeridos para la mejora de la calidad de agua de alimentación a calderas. La calidad del agua proveniente de la ósmosis fue superior a la esperada.

Los inconvenientes que se presentaron durante la operación de la planta fueron los siguientes:

- Taponamiento de filtros de alimentación a la planta de ósmosis: el contenido de sólidos en el agua filtrada fue mayor a lo esperado, generando paradas de planta por baja presión de alimentación a las membranas. El contratista disponía de repuestos y personal necesario para realizar el reemplazo de los mismos dentro de tiempos razonables.
- Desbalance de caudales de alimentación de primero y segundo paso: Si bien el caudal promedio de producción de la planta cumplía los 70 m³/h, el caudal de la bomba de alimentación de permeado al sistema era mayor que el de producción del segundo paso. Esto provocaba vaciados puntuales del tanque de reserva de permeado y la consecuente parada de las bombas de alimentación al sistema, causando inestabilidad en el nivel del tanque de agua desmineralizada, provocando aumentos puntuales del caudal procesado en el tren en operación, según podemos observar en la Figura 3. Sin embargo, estas inestabilidades eran lo suficientemente cortas en el tiempo como para no tener consecuencias sobre el suministro.

Conclusiones

Ante la falta de capacidad ociosa instalada en planta para cubrir la demanda de agua de alimentación a calderas durante el mantenimiento, las plantas portátiles son una alternativa que puede suplir el servicio en forma confiable, proveyendo agua en especificación y con un factor de servicio cercano al 100%.

Existen alternativas locales a las ya conocidas empresas internacionales, calificadas para proveer el servicio, que resultan particularmente atractivas por sus menores plazos de entrega, evitando demoras en la importación. Las mismas tienen capacidad tanto técnica como de respuesta para dar soluciones adecuadas en plazos razonables. ■



df

EJECUCIÓN DE GRANDES PROYECTOS "LLAVE EN MANO"
ENERGÍA - MINERÍA - MATERIAL HANDLING - OIL & GAS

Con más de 150 años de experiencia **df** es hoy un referente internacional en la ejecución integral de grandes proyectos Llave en Mano para instalaciones Energéticas, Industriales y de Oil & Gas, abarcando disciplinas y especialidades que van desde la Ingeniería, Montaje, Puesta en Marcha, Operación y Mantenimiento hasta la fabricación de Grandes Equipos Industriales.

Powered by experience

df

Lola Mora 421, Torre I, Oficina 701, Hadero Harbour - Puerto Hadero, C.A.B.A. - CP 11070DÁ, Buenos Aires, Argentina
Tel: (54 11) 5245 8365 / 67 / 68 / 69, E-mail: dfargentina@durofelguera.com, Página Web: www.dfdurofelguera.com



Sensibilización, una herramienta psicosocial en la prevención de accidentes

Por **Roberto Seguin, Aníbal Gaggero, Lidio Gareca y Juan Pablo Mascó**
(San Antonio Internacional)

**Los accidentes laborales,
enfocados desde la psicología
de la seguridad.**



La psicología de la seguridad sostiene que los accidentes tienen causas que son sistematizables en modelos, y que la comprensión de su impacto puede contribuir a generar estrategias de intervención que alteren las cadenas causales, reduciendo o impidiendo el riesgo de tales accidentes.

El modelo causal psicosocial de los accidentes laborales de Meliá (1998), muestra y cuantifica cómo los aspectos de factor humano, junto con el riesgo propio de la actividad, contribuyen a la generación de accidentes laborales. Las variables principales del modelo son el clima de seguridad de la empresa, la respuesta de los superiores y la de los compañeros, que en conjunto afectan a la conducta de seguridad del trabajador. La posición del trabajador respecto a la seguridad

surge como la resultante de un proceso de influencia social, pasible de ser abordado.

Objetivos: Incluir en las acciones de prevención de accidentes un abordaje psicosocial directo en diferentes grupos de trabajadores. Analizar tendencias referidas a los efectos de las acciones realizadas y los datos obtenidos.

Material y métodos: Se definió como sensibilización a la técnica de trabajo por medio de grupos focales, con eje argumental en la accidentología laboral. Su orientación se dirigió a agudizar los sentidos para llevar a la conciencia situaciones y hechos desconocidos, buscando un cambio de posición subjetiva respecto a la participación del equipo de trabajo y la respuesta de los superiores en el proceso del accidente. La modalidad de trabajo que se utilizó, a través de grupos focales, tuvo una duración aproximada de dos horas en cada turno o grupo. El abordaje fue implementado por el sector de Seguridad y Salud Ocupacional, en el personal operativo de San Antonio Internacional en las provincias de Chubut y Santa Cruz, a quien acompañaban responsables gerenciales de operaciones y mantenimiento.

Resultados: Entre los meses de julio de 2009 y de febrero de 2010 fueron realizados 46 grupos focales, con la participación de 442 trabajadores. El tipo de abordaje tuvo buena aceptación, hecho demostrado a través de una activa participación. El análisis inicial mostró una disminución en la frecuencia de accidentes post intervención.

Conclusiones: La técnica de sensibilización es una herramienta complementaria en el abordaje preventivo de la accidentología laboral. Los trabajadores fueron positivamente receptivos a este tipo de abordaje. La tendencia inicial, validaría la utilidad de esta herramienta de trabajo.

Introducción

Hasta la fecha existen múltiples teorías y técnicas de estudio de los accidentes en la industria, que utilizando distintas modalidades buscan

determinar las causas o los condicionantes de dichos eventos, para facilitar acciones de prevención, y junto al avance tecnológico generar el andamiaje para la mejora continua de la seguridad en el trabajo.

Mientras que una investigación en el nivel organizacional tradicional prefiere tomar como unidad muestral a la persona y su accidente, las repeticiones de eventos en grupos de personas como unidades muestrales, requiere otra mirada accesoria o distinta.

El medio laboral está influenciado por otros factores que intervienen en el desenvolvimiento de la operación. Estos determinantes, denominados factores psicosociales, podrían explicar en un grupo la influencia en la dinámica de la repetición de eventos, aun en los grupos de operarios con condiciones formales de trabajo adecuadas.

En este contexto, se utilizó como fundamento ideológico del estudio el modelo causal psicosocial de los accidentes laborales de José Luis Meliá (1998) que, como ya se mencionó, muestra y cuantifica cómo los aspectos de factor humano, junto con el riesgo propio de la actividad, contribuyen a la generación de accidentes laborales.

Marco conceptual

El modelo psicosocial de Meliá postula que la accidentabilidad es un producto psicosocial no deseado, configurado por una serie de factores de nivel organizacional y social que afectan a la conducta y a la accidentabilidad individual. Esta teoría pone énfasis en la manera en que la configuración social del modo de entender y actuar sobre la seguridad de la empresa por parte de los directivos y los mandos, afecta al grado de seguridad del comportamiento organizacional de los trabajadores.

Por eso, las variables principales del modelo son el *clima de seguridad de la empresa*, la *respuesta de los superiores* y la *respuesta de los compañeros*, que en conjunto afectan a la *conducta de seguridad del trabajador*.

La conducta de seguridad del trabajador se ve parcialmente como la resultante de un proceso de influencia social. Concomitantemente, se considera que el grado de seguridad de la

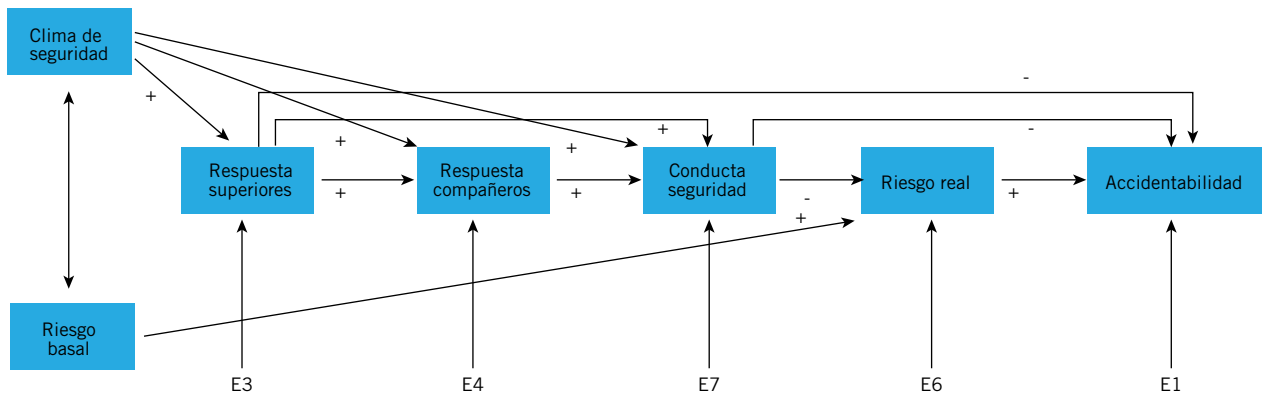


Figura 1. Esquema de las variables de la teoría psicosocial del accidente de Meliá.

conducta organizacional contribuye a determinar el nivel de riesgo real que hay presente en una actividad laboral. El concepto de riesgo real transparenta una combinación de conductas y condiciones que representan determinada probabilidad de accidentes, el cual está determinado además por el riesgo basal que se refiere al nivel original de riesgo debido a las características básicas de la actividad, con independencia de las acciones introducidas por los mandos intermedios, los supervisores y los trabajadores para modificarlo. Este riesgo basal en la industria petrolera es elevado.

Ese marco es permeable a las conductas concretas de las personas, de los trabajadores y sobre todo de los directivos, de modo que el riesgo real en un momento dado es fruto de cómo las personas han actuado sobre ese marco para determinar un conjunto de condiciones de trabajo, físicas y organizativas, más o menos seguras, y del grado de seguridad de la conducta organizacional concreta.

Dentro de los límites del marco basal, las conductas de las personas modifican las condiciones físicas y organizativas, haciéndolas más seguras o más inseguras y, a su vez, esas condiciones físicas y organizativas condicionan el grado de seguridad de la conducta.

Estas variables psicosociales afectadas por el clima de seguridad presentan en el modelo una cadena de relaciones de signo positivo: una respuesta más segura de los superiores induciría una respuesta más segura de los compañeros, y esta una conducta más segura del trabajador. La conducta del trabajador también se considera directamente afectada por la conducta de sus superiores. Esta cadena de relaciones entre las respuestas de seguridad de supervisores, compañeros y trabajador, afecta finalmente con signo negativo, vía la conducta de seguridad del trabajador, al riesgo real. Es decir, cuanto más segura sea la *respuesta* de mandos, compañeros y trabajador, menor será el riesgo real.

Con este contexto teórico se decide iniciar una intervención que permita conocer el concepto cultural del accidente, y en forma simultánea empezar a cambiar paradigmas reinantes en la industria, dirigido a una mirada más participativa y crítica con la seguridad.

Considerando las variables relacionadas con la organización del trabajo, se decide iniciar un estudio con técnicas cualitativas obteniendo la información desde la percepción de los protagonistas, es decir los operarios como efectores básicos en la *conducta de seguridad*.

Desarrollo

Objetivos

- Incluir en las acciones de prevención de accidentes un abordaje psicosocial directo en diferentes grupos de trabajadores.
- Analizar tendencias referidas a los efectos de las acciones realizadas y los datos obtenidos.

Petroconsult

:: MANAGEMENT DE PROYECTOS
 :: ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD
 :: EVALUACIONES TECNICO - ECONOMICAS
 :: ASISTENCIAS EN NUEVAS OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

BUENOS AIRES
 Tucumán 540 - Piso 12 - C1049AAL
 Tel.: (5411) 4394-1783

HOUSTON
 4801 Woodway, Suite 100W, TX 77056
 Phone: 281-914-4738

www.petroconsult-co.com - info@petroconsult-co.com

Material y métodos

Al proyecto y técnica utilizada se la denominó *sensibilización*, porque tiene la finalidad subliminal de agudizar los “sentidos”, aumentar su sensibilidad, recogiendo información del trabajador operativo y dentro de la intervención establecer un proceso de concienciación (Montero 1994). Concienciar es traer a la conciencia situaciones y hechos antes desconocidos. En la medida en que las necesidades son sentidas en el plano cognitivo y emocional, y las situaciones son comprendidas, aparecen la insatisfacción y el rechazo, y las personas están más dispuestas a una acción de cambio.

Este proceso implica orientar a las personas desde lo real hacia lo posible. Se utilizan temas generadores, y de las situaciones límite con problematización se busca cambiar la comprensión de la realidad, dado que la permite ver desideologizada.

Después del diálogo entre los actores sociales y los investigadores, se busca gestar un acuerdo acerca de cuál es la realidad y cuáles son sus vertientes fundamentales. Se recoge la información a partir de la técnica de grupos focales.

Se definió como “Grupos Focales” a una reunión con modalidad de entrevista grupal, en donde se procura que un grupo de individuos seleccionados discutan y elaboren desde la experiencia personal una temática o hecho social que es objeto de investigación, en este caso la accidentabilidad.

Durante el desarrollo del encuentro, se utiliza la siguiente secuencia:

- Se inicia la reunión planteando la intencionalidad del encuentro.
- Se plantea la situación de la empresa en forma general y en particular con relación a la operadora.
- Se explica la profesionalidad de su trabajo en el contexto de su experiencia y se inicia el debate con la opinión general de las causas de la accidentabilidad.
- Se contemplan las ampliaciones de los temas, actitudes y participación. Se escribe en papel y a la vista las distintas opi-

niones, construyendo un listado con el aporte de todos. Entre las distintas opiniones se evalúa el concepto de “tener criterio”, el límite de la tolerancia a los desvíos, y se analiza con el grupo la división de las causas en dos grandes grupos: condiciones o actitudes.

- Se cierra la charla con información referida a los accidentes, desde un enfoque social y económico. Se especifica la influencia de los ac-

cidentes con relación a la empresa, a la operadora, a sus compañeros, a supervisores y a los costos y los distintos sectores con que se interrelacionan. Finalmente, se describen los intereses personales invertidos en caso de lesiones invalidantes y la pertenencia a un círculo económico.

Entre los meses de julio de 2009 y febrero del año 2010 fueron realizados 46 talleres de sensibilización, en



Flargent

Soluciones tecnológicas integrales para la
INDUSTRIA DEL PETRÓLEO, EL GAS Y LA ENERGÍA

SOLUCIONES ARGENTINAS PARA ARGENTINA

26 equipos de trabajo, con la participación de 442 trabajadores de la empresa en las provincias de Chubut y Santa Cruz.

Todos con más de dos años en la industria de explotación petrolera, cumpliendo roles en distintas funciones, pero considerados trabajadores profesionales en su rubro.

En 43 grupos las reuniones se hicieron en el lugar de trabajo en el sector que ocupan para refrigerio, y 3 grupos se citaron en un sector de capacitación.

Se priorizó en la elección de los equipos aquellos que presentaban altos índices de siniestralidad en el análisis retrospectivo.

Las respuestas obtenidas por los participantes respecto a las causas que motivan accidentes fueron cuantificadas en base a una clasificación modificada del ingeniero Víctor Belmar Muñoz, que divide las causas de accidentes en dos grandes grupos: "Acciones" y "Condiciones" subestándares.

- *Acciones subestándares*: definidas como cualquier acción (cosas

que se hacen) o falta de acción (cosas que no se hacen) que pueden llevar a un accidente. Es la actuación personal indebida, que se desvía de los procedimientos o metodología de trabajo aceptados como correctos, ya sean escritos o entregados en forma de instrucción verbal por la supervisión. Se trata de acciones comunes. Hay algo que lleva a la persona a cometer esa acción. A ese factor que explica las acciones subestándares se lo llama *factor humano o acto inseguro o actitudes personales, que se subdividen en:*

A-Falta de motivación

B-Falta de conocimiento

C-Falta de capacidad

-*Condiciones subestándares*: definidas como cualquier condición del ambiente de trabajo que puede contribuir a un accidente. Estas condiciones del ambiente de trabajo están conformadas por el espacio físico, herramientas, estructuras, equipos y materiales en general, que no cumplen con los

requisitos mínimos para garantizar la protección de las personas, y a los que se agregan por ser un criterio expresado las causas institucionales, tanto organizacionales como extraorganizacionales. Las condiciones subestándares se originan en lo que se denomina condiciones *ambientales o de trabajo, que se subdividen en:*

D-Mantenimiento inadecuado

E-Normas inadecuadas

F-Desgaste de maquinarias

G-Uso anormal de herramientas

H-Diseño inadecuado

I-Factor institucional

J-Condiciones externas o ambientales

En los 11 grupos (215 participantes) que al cierre del presente análisis se habían cumplido 6 meses de la intervención denominada "Sensibilización", se realizó un análisis estadístico en función de la prevalencia del número de accidentes durante los 6 meses previos y 6 meses posteriores.

GEOMORFOLOGÍA Y ESTRATIGRAFÍA SÍSMICA. Extracción de Perspectivas Geológicas de Datos Sísmicos 3D

Instructor: Henry Posamentier

Del 9 al 11 de diciembre 2013

La aplicación de la geomorfología y estratigrafía sísmica a la exploración y desarrollo de yacimientos es una consecuencia natural del advenimiento de los datos sísmicos 3D que se obtienen en la actualidad, siendo de mayor extensión, calidad y en forma más económica. La integración de análisis de imágenes de "vista en plano" (geomorfología) y de "vista en corte" (estratigrafía) puede mejorar en forma significativa las predicciones sobre la distribución temporal y espacial de litología en el subsuelo (roca reservorio, roca madre y sello), la compartimentalización y la potencialidad del entrapamiento estratigráfico, como así también el mejor entendimiento de la sedimentología de proceso y la estratigrafía secuencial.

Vacantes limitadas.

Para más información consultar cursos@lapg.org.ar - www.lapg.org.ar/cursos



INSTITUTO ARGENTINO
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

Asistimos a sus necesidades



CAPACIDAD VERSATILIDAD EFICIENCIA SEGURIDAD

Garantizamos la continuidad del trabajo. Proveemos energía para el campo petrolero y disponemos de una amplia variedad de equipos para la industria que permiten operar con seguridad en la realización de tareas de alta complejidad.



SULLAIR ARGENTINA

Siempre.

ALQUILERES | VENTA NUEVOS Y USADOS | POSTVENTA

[011] 5941 4444 | info@sullair.com.ar | www.sullairargentina.com

@SullairArg | facebook. Sullair Argentina S.A. | YouTube sullairargentina



Se consideró la variable aleatoria: *Cantidad de accidentes* como criterio de evaluación. El estudio a realizar consiste en evaluar si la diferencia que se manifiesta en la cantidad de accidentes es estadísticamente significativa.

El tamaño de la muestra (215 casos) permitió la realización de un *Test z* sobre la proporción de accidentes reportados.

Se definió:

p_0 – proporción de accidentes 6 meses antes de participar del “taller de sensibilización”.

p_1 – proporción de accidentes 6 meses después de participar del “taller de sensibilización”.

El *Test z* se plantea como

$$H_0: p_0 - p_1 = 0 \quad H_1: p_0 - p_1 \neq 0$$

En este contexto, la premisa planteada en *hipótesis nula* H_0 establece que la diferencia que se observa en la cantidad de accidentes después de participar del “taller de sensibilización”, no es estadísticamente significativa, y que la causa de la misma es la aleatoriedad inherente en el proceso de muestreo.

Por el contrario, la *hipótesis alternativa* H_1 afirma que la participación en el taller de sensibilización es una causal importante para explicar esa diferencia.

Resultados

Entre los meses de julio de 2009 y febrero del año 2010 fueron realizados 46 talleres de sensibilización en 26 equipos de trabajo, con la participación de 442 trabajadores de la empresa en las provincias de Chubut y Santa Cruz. El 100% de los participantes fueron varones.

Se cuantificaron las respuestas referidas a las causas de los accidentes, que se obtuvieron de 46 encuentros o talleres de sensibilización, en los 24 grupos de trabajo.

Causa U. Operativa	Personas	F. motiv.		F. de c.		F. capa		Manten D	N. Inad E	Desga F	Uso an G	Diseño H	F. Inst. I	Cond. J
		A	B	C	B									
1	9	8	1	2									1	1
2	7	4	1	1		1					1		4	
3	15	12	1	4							1		1	1
4	22	20	3	2						2			3	1
5	25	18	1					4	2			1	1	
6	20	10	1	2				1					4	1
7	22	20	3	6	1	1		1					1	
8	12	11		3	3								2	1
9	16	13	1	1	3	2				1	1		2	2
10	18	11	2	1		2	1		1	1	1		1	2
11	30	12	1	3	1					2	1		3	2
12	15	12	3	3										4
13	8	6		1	1	1				1			1	1
14	16	7	4	1	1				3	1			1	
15	13	5	1	2			1			1			2	1
16	12	11	2										8	1
17	15	13	1	3	3	1				1			2	
18	19	6	4	2						1			2	1
19	27	17	2	2	2									4
20	26	8	4	2	4	4	1	1	1	1	1		2	1
21	28	5	3	2	9	2							3	
22	22	7	1	1		1							1	
2x 23	45	17	2	8	1	5							7	1
24	442	253	42	52	30	25	7	14	5	52	25			
Gr. focales	46													

Figura 2. Esquema del análisis del contenido de los grupos focales de las unidades operativas.

Del total de 505 respuestas, 347 (el 68,71%) constituyen “Acciones subestándares”, y 158 (31,28%) de “Condiciones subestándares”. Del total de las respuestas, el 51% lo constituyen la falta de motivación o actitud indebida.

Del análisis porcentual de las “Acciones subestándares” en particular predomina el concepto de la falta de motivación o actitud indebida (no quiere) con el 72,91% de las respuestas.

Del análisis de las Condiciones subestándares, mencionado en 158 respuestas, surge que el Factor Institucional constituye en este grupo el 32,91 % (43 respuestas). Se identifica como factores institucionales a las dificultades de comunicación entre sectores, respuestas a problemas, entrega de materiales de repuesto.

A Falta de motivación o actitud indebida (no quiere)	253
B Falta de conocimiento (no sabe)	42
C Falta de capacidad (no puede)	52
D Mantenimiento inadecuado	30
E Normas inadecuadas	25
F Desgaste de maquinarias	7
G Uso anormal de herramientas	14
H Diseño inadecuado	5
I Factor Institucional	52
J Condiciones externas	25

Figura 3. Cuantificación numérica de las causas obtenidas de los grupos focales.

Del análisis individual de las actitudes y del discurso desarrollado de los grupos, cabe resaltar que en el conjunto de supervisores en una primera intervención interpretaron el origen de los accidentes como atribuido a terceros (los operarios en general), con toda la carga de las acciones. En una segunda intervención ya se auto-



Solución en Intercambio Térmico

Más de 30 años de experiencia en el diseño y fabricación de equipos para la industria de procesos, bajo normas TEMA - API y código ASME



Línea de fabricación

- Aeroenfriadores
- Intercambiadores casco y tubos
 - Tubos aletados
- Recipientes a presión
- Condensadores de vapor
- Intercambiadores de calor a placas PHE y CBE
 - Economizadores
- Plantas de enfriamiento
 - Baterías aletadas
 - Caloventiladores
 - Evaporadores

Servicios de Montaje, Instalación y Mantenimiento están disponibles para toda nuestra línea de productos.



Representaciones



BALTIMORE AIRCOIL COMPANY INC.
Baltimore, Maryland 21227 USA
Equipos de enfriamiento evaporativo, torres de enfriamiento, enfriadores de fluidos industriales en circuito cerrado, condensadores evaporativos para NH3 ó refrigerantes fluorados.



SEMCO EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS, San Pablo, Brasil.
Procesos y refrigeración.
Licenciataria de la línea Baltimore Aircoil, Littleford Day y Philadelphia Mixers.



TRANTER INC. Augusta, Georgia, USA
Intercambiadores de calor a placas PHE Superchanger, Maxchanger, Plate Coil, Supermax y Ultramax.



SWEP International AB Landskrona, Suecia
Intercambiadores de placas soldadas CBE's
Condensadores, evaporadores, enfriadores de agua o aceite.

Fundada en
1977



Dreyfus (Diagonal 48) Nº 5951 - (B1650FFC) San Martín
Provincia de Buenos Aires - República Argentina
Tel.: (54-11) 4750-0734 L. R. y 4750-2057 / 0388 - Fax: (54-11) 4759-2699
E-mail: argenfrio@argenfrio.com.ar - Web Site: www.argenfrio.com.ar



argenfrio

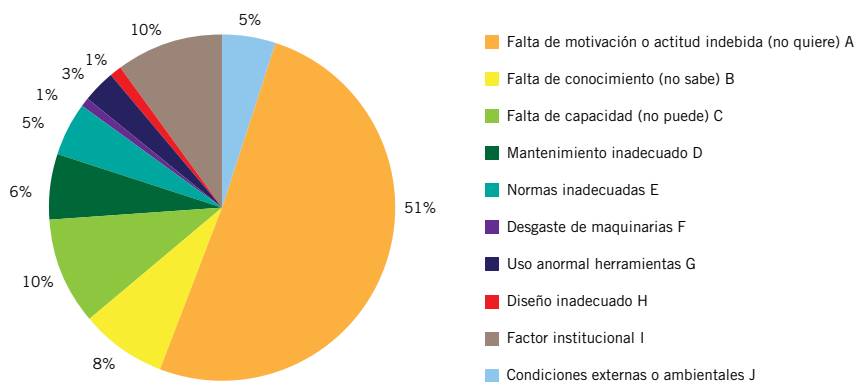


Figura 4. Porcentajes de respuestas relacionadas con motivo de accidentabilidad.

cuestionaban la responsabilidad en la ocurrencia de accidentes como parte de la estructura responsable.

Por otro lado, en todos los encuentros relacionados con el equipo de trabajo, se adjudicaban ellos mismos la mayor parte de carga de responsabilidad.

Desde una impresión subjetiva, se tuvo buena recepción en cada uno de los grupos en función de la activa participación. Objetivamente, está en proceso una encuesta de satisfacción que evalúe esta percepción.

En los 11 grupos (215 participantes) que al cierre del presente análisis se habían cumplido 6 meses de la intervención denominada "Sensibilización", se realizó un análisis estadístico en función de la prevalencia del número de accidentes durante los 6 meses previos y 6 meses posteriores.

Unidad oper.	Personas	Acc. antes	Acc. después
3	15	3	0
4	20	1	1
6	20	1	1
9	16	2	1
10	18	1	0
14	16	4	1
16	12	3	4
18	19	3	0
19	27	4	1
22	22	1	0
23	30	2	1
Total	215	25	10

Figura 5. Análisis retrospectivo y prospectivo a la intervención a 11 unidades operativas.

Los cálculos arrojan los siguientes resultados

$$\text{Estadístico } z = \frac{\hat{p}_0 - \hat{p}_1}{\sqrt{\hat{p}_1 \left(\frac{1 - \hat{p}_1}{n_1} \right) + \hat{p}_2 \left(\frac{1 - \hat{p}_2}{n_2} \right)}} = 0,84$$

$$\text{donde } \begin{cases} \hat{p}_0 = \frac{n_0}{n} = \frac{25}{215} \\ \hat{p}_1 = \frac{n_1}{n} = \frac{10}{215} \end{cases}$$

p-valor = 0,20

El p-valor indica que hay una probabilidad relativamente alta de encontrar un valor del estadístico $z = 0.84$ si la hipótesis nula es cierta.

Se concluye que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula, por lo que con los datos provistos no puede asegurarse que la participación en el taller de sensibilización sea un factor que justifique la disminución observada en la cantidad de accidentes.

Considerando la tendencia observada en la disminución de accidentes luego del taller de sensibilización en el grupo analizado, se puede inferir que con un aumento de tamaño de la muestra podría generarse una diferencia estadísticamente significativa que asocie esta disminución a la intervención realizada.

Conclusiones

- Fueron identificadas mayoritariamente (desde un análisis del ideario del grupo operativo) las acciones subestándares (cosas que se hacen o las cosas que no se hacen), como las que pueden en su mayoría provocar un accidente en comparación con las condiciones subestándares.
- Las actitudes relacionadas con la falta de motivación o actitud indebida (el no quiere), predomina en el concepto generalizado asociado a los accidentes, y en segundo lugar las condiciones institucionales.

- Se observó una tendencia en la disminución de accidentes luego de la intervención realizada, donde el análisis estadístico no permitió establecer una asociación causal.
- El incremento del tamaño de la muestra sería una herramienta de utilidad para completar el análisis estadístico.
- Se evidenció una postura receptiva por parte de los trabajadores a este tipo de abordaje.
- Se identifica a los talleres de sensibilización como una herramienta complementaria en el abordaje preventivo de la accidentología laboral.
- La identificación, valoración del impacto y control, tanto de las acciones como de las condiciones subestándares en función de su influencia en la siniestralidad, permitirían un abordaje más abarcativo en esta compleja problemática. ■

Bibliografía

1. Postgrado en Metodología de la Investigación para la Salud Social y Comunitaria, tomo 4: Diseños e instrumentos en investigación cualitativa, Ministerio de Salud de la República Argentina, septiembre de 2007.
2. *Enfoques conceptuales y técnicos en psicología comunitaria*, E. Saforcada, J. Castella, 1ª edición Paidós, Buenos Aires, Argentina, 2008.
3. *Las reglas del método sociológico*, E. Durheim, 2003, Ed. Gorla, Buenos Aires, Argentina.
4. *La cabeza bien puesta, Repensar la reforma, reformar el pensamiento*, E. Morin, 2ª edición, Nueva Visión, Buenos Aires, Argentina.
5. Trabajo: *Un modelo causal psicossocial de los accidentes laborales*, José Luis Meliá (1998).



un compromiso/ negocios y servicios confiables

+ comercialización de gas natural + capacidad de transporte
+ hidrocarburos líquidos + negocios en E&P, energía y minería

www.gasmarra.com.ar

Dardo Rocha 3168 2ºA (B1640FTV) - Martínez - Buenos Aires - Argentina
tel/fax: +5411 4717-6000 - gasmarra@gasmarra.com.ar



NOVOMET[®]
GROUP OF COMPANIES



➤ Sistemas ESP completos desde series 272 hasta 740.



- Sistemas de control inteligentes.
- Monitoreo satelital.
- Servicios de optimización.



- Motores de imán permanente de alto rendimiento.
- Bombas de alta eficiencia, aplicaciones hasta 6000RPM.
- Motores PMM de 500-1000RPM para PCP y soluciones Novomet de alta viscosidad.



- Bypass (Y-tool) desde 5 3/4" hasta 9 5/8".
- Sistemas Slimline para casing de 4" y 4 1/2".



- Bombeo de agua e inyección.
- Soluciones para CBM.
- Metalurgias para H₂S.



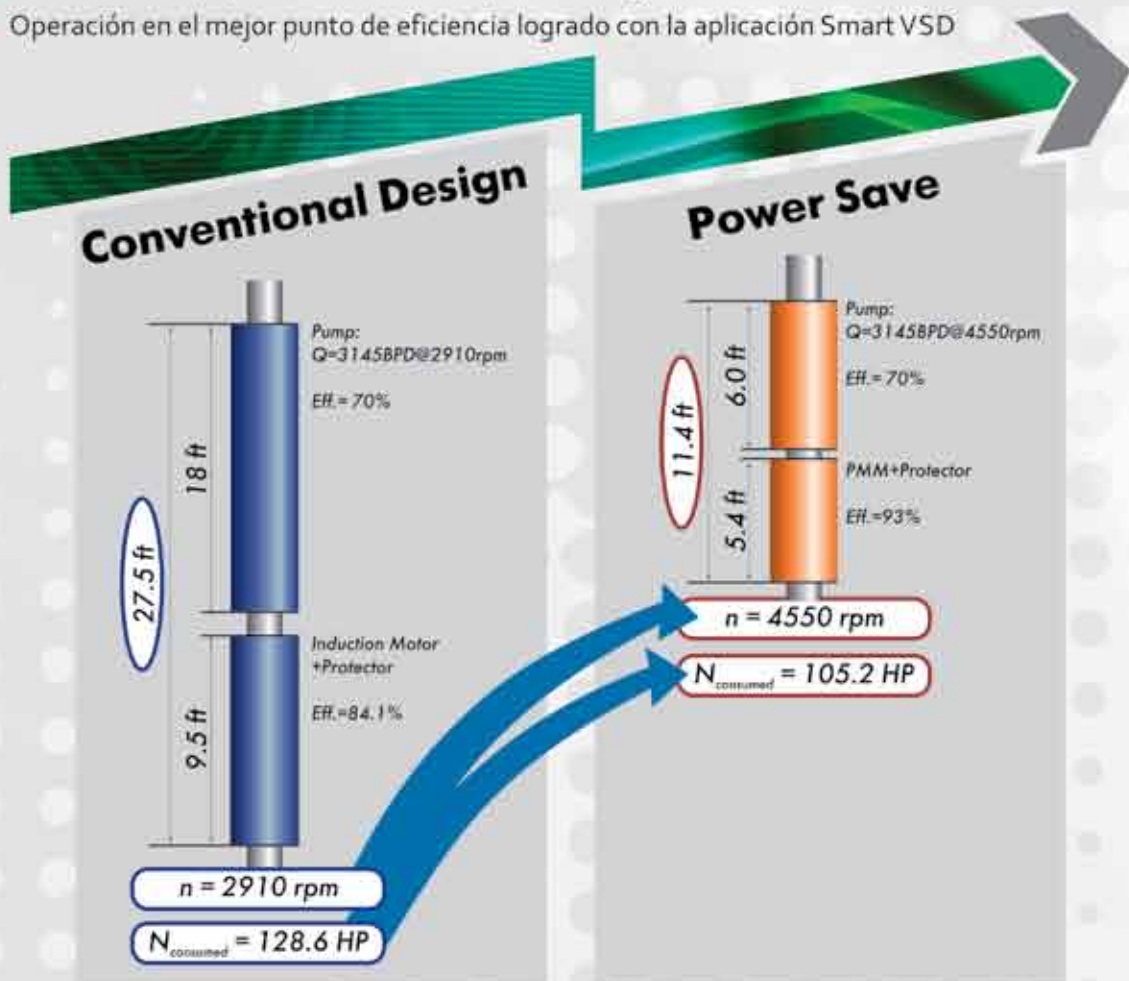
- Manejadores de gas.
- Dosificadores de productos químicos.
- Soluciones para manejo de sólidos.

Tecnología Novomet "Power Save"

Asegura ahorros de energía por sobre el 25%

Enfoque tecnológico de Novomet para ahorro de energía:

- Aplicación de sistemas ESP "Powersave" (bombas "Powersave" + Motores de Imán Permanente)
- Diseño de los equipos con el criterio de punto de mejor eficiencia
- Operación en el mejor punto de eficiencia logrado con la aplicación Smart VSD



Beneficios de los sistemas "Power Save"

- Reduce el OPEX del consumo de energía por encima del 25%.
- El costo total (precio de compra + OPEX + costo reparación) es menor en un "Powersave" que en un sistema convencional.
- Menores dimensiones – menores tiempos de instalación.
- Beneficios adicionales: menor tamaño de cable, menor potencia en transformadores.
- Ahorrar energía en las unidades significa que puede incrementarse el número de pozos usando la misma capacidad eléctrica instalada.

Revegetación asistida de un área impactada en Neuquén

Por **Marcelo Sorba** y **Carlos Sampietro** (Apache Energía);
Walter Beccaria y **Miguel Rodríguez** (Proeco S.R.L.)

La recuperación ambiental funcional y del paisaje tras el cese de operaciones de un pozo es una de las condiciones que la Subsecretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Neuquén impone a las empresas. Aquí se demuestra uno de esos casos, en el yacimiento de Loma Potrillo, en que la compañía aplica la tecnología y conocimiento paisajístico, en que fue posible la remediación en términos ambientales y legales.

Como parte del abandono técnico definitivo del pozo AEA. Nq.LP-20, ubicado en el yacimiento Loma Potrillo, y en respuesta a los requerimientos de las autoridades de aplicación de la provincia de Neuquén, se desarrolló un Plan de revegetación, tomando como referencia la Disposición N° 226 de la Subsecretaría de Medio Ambiente.

Dicho plan se formuló con el objetivo de lograr la recuperación ambiental (funcional y paisajística) del área disturbada por la construcción de la locación del pozo y los trabajos realizados en dicho sitio.

El ecosistema en cuestión, degradado por acción antrópica, por distintos factores que van desde condiciones ecológicas preexistentes hasta el tipo de disturbio provocado, desde la perforación hasta el abandono técnico

del pozo, no tenía posibilidades de recuperarse naturalmente en un período aceptable. Por tal razón, se realiza la intervención ordenada y profesional que, aplicando la tecnología adecuada, haga posible la recuperación del área en términos ambientales, dando cumplimiento a las exigencias legales aplicables a la actividad.

El presente trabajo describe, además del Plan de revegetación, los primeros resultados obtenidos una vez ejecutadas las tareas de revegetación asistida.

Introducción

Habiendo sido notificada la empresa por la Dirección General de Exploración y Explotación, de la aprobación del abandono técnico definitivo del pozo Nq.LP-20, ubicado en el yacimiento Loma Potrillo, y ante la requisitoria de la Subsecretaría de Medio Ambiente para la presentación del método de revegetación de la locación, se desarrolló un Plan de revegetación, dando respuesta, asimismo, a lo establecido en la Disposición de la Subsecretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Neuquén N° 226/11.

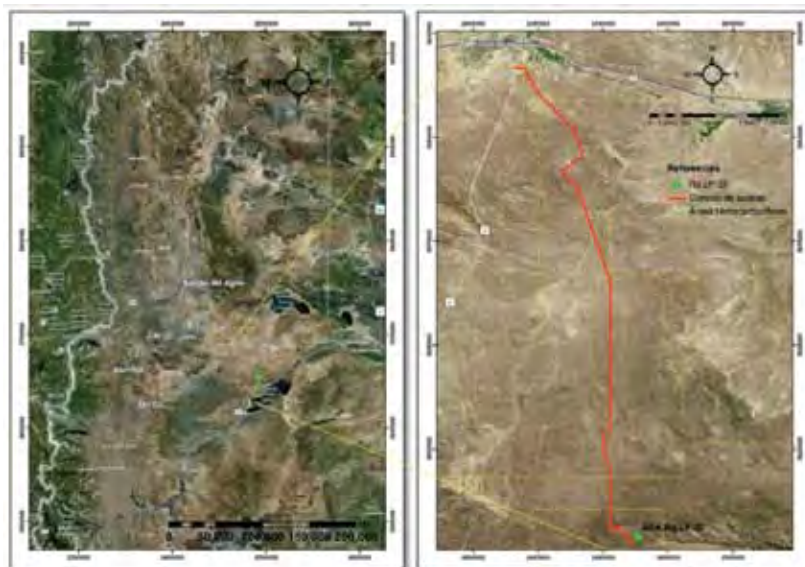
La implementación de este Plan tiene por objeto recuperar medioambientalmente el área disturbada por la operación de este pozo, funcional y paisajísticamente.

El ecosistema se ha visto degradado por acción antrópica, por distintos factores, que van desde las condiciones ecológicas existentes en su locación hasta el tipo de disturbio que, sufrido por las operaciones realizadas en el pozo, no tiene posibilidades de recuperarse naturalmente en un período aceptable. Por tal razón, se hace imperiosa la intervención ordenada y profesional que, aplicando la tecnología adecuada, haga posible la remediación del área, en términos ambientales y legales.

Ubicación del pozo y accesos

El pozo LP-20 se ubica en el área al sur de la dorsal – Bloque VI, Departamento de Picún Leufú, provincia de Neuquén, a aproximadamente 40 km al sur de la ciudad de Plaza Huincul,

Coordenadas geográficas	Coordenadas Gauss Krüger
39° 16' 21.40" S	2.492.866.93
69° 05' 01,31" O	5.653.397.74



27 Km al oeste de Villa El Chocón y 33 Km al noreste de Picún Leufú.

En la imagen siguiente se presenta el camino de acceso y la ubicación de la locación en estudio.

Caracterización del área

Generalidades

El sector se caracteriza por ser una región ecológica homogénea, perteneciente a la unidad de Monte Austral. Este se caracteriza por tener un paisaje de pedimentos disectados, bajos sin salida y planicies aluviales; precipitaciones anuales medias menores a los 200 mm y temperatura media de 13,5 °C; suelos moderadamente profundos a someros, de texturas franco arenosas y arcillosas, comúnmente con carbonato de calcio y escasa materia orgánica, pH moderadamente alcalino; fisonomía predominante de estepa arbustiva media con cobertura vegetal del 20 al 40% con los siguientes componentes florísticos principales: *Larrea sp.* (jarillas), *Atriplex lampa* (zampa), *Prosopis alpataco* (alpataco), *Schinus polygamus* (molle), *Bounganvillea spinosa* (mata negra).

Estado de desertificación: Medio a grave.

Piso altimétrico: entre 600 y 900 msnm.

Aptitud y uso de la tierra: G4 / G4 o c ca. Responde a zonas con una

ceptividad de 1 UG en 30 hectáreas o más, mientras que los subíndices hacen referencia a las especies: ovinos, caprinos y camélidos.

Clima

El clima del área se clasifica como de templado frío árido de meseta, con cuatro estaciones bien definidas, con primaveras y otoños cortos e inviernos largos, y gran amplitud entre las temperaturas de invierno y de verano.

La precipitación media anual en el área de estudio se corresponde con la isohieta de 130 mm.

El predominio de lluvias en época fría en este ecosistema es poco favorable para las plantas, que necesitarán la mayor cantidad de agua en época vegetativa. Adicionalmente, las lluvias invernales ocasionan una intensa actividad de deslizamiento de agua, justamente cuando la cubierta de plantas anuales ha desaparecido dejando el suelo desprotegido.

La temperatura media anual corresponde a la isoterma de 13 °C, mientras que las pertenecientes a las temperaturas máxima y mínima media anual, son las de 21 °C y 6 °C, respectivamente.

La evapotranspiración potencial media anual es de 700 mm, por lo que el déficit hídrico se ubica alrededor de los 550 mm.

En la zona prevalecen vientos de



moderados a fuertes. Las direcciones prevaclentes son del oeste, noroeste y sudoeste, que en conjunto suman, en general, alrededor del 50% del tiempo. La distribución estadística de los valores horarios de la intensidad del viento sigue una distribución de Weibull II. Esta es asimétrica, lo que implica que la moda del viento es menor que la media. En general, la moda es inferior a la media en 1 m/s. Los vientos medios mensuales son mayores en verano que en invierno.

Los factores climáticos, básicamente las precipitaciones escasas y erráticas, las temperaturas extremas y los fuertes vientos son los que condicionan el éxito o el fracaso de la práctica de revegetación, influyendo además, la elección de las especies vegetales y su correcto manejo.

Geología y geomorfología

El sitio se encuentra comprendido dentro del gran ambiente geológico sedimentario continental – jurásico y cuaternario. El ambiente específico es el de sedimentación fluvial, eólica y procesos de remoción en masa.

La litología típica se encuentra compuesta por arenas, gravas, limos y bloques.

Predominan agentes y procesos geomórficos definidos:

- Presencia de arroyos temporarios de régimen torrencial, no permanente.
- Relieve de fuertes pendientes locales, que alternan con planicies onduladas poco o nada disectadas

por cauces efímeros.

- Deficiente formación de suelos orgánicos.
- Muy poca meteorización, química y mecánica.
- Remoción en masa moderada.
- Erosión fluvial máxima a moderada.
- Erosión eólica máxima.

Suelos

El grupo dominante de estos suelos es el de torriortentes, mientras que su conformación más ajustada responde a la agregación de torriortentes, torripsamientos y paleortides.

La limitante principal en el desarrollo de estos suelos es el clima y su índice de productividad se ubica en la clasificación de Muy bajo, de acuerdo al atlas de Suelos de la República Argentina - Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca.

Hidrogeología

El área se ubica en la Gran región hidrogeológica extrandina, siendo los principales acuíferos las areniscas Grupo Neuquén, basaltos y depósitos en valles, cuya características son poseer moderada a escasa cantidad de agua y de mala calidad. Localmente, no existen fuentes de aprovisionamiento de agua.

El suelo presenta una permeabilidad de moderada a alta y la porosidad del mismo corresponde a la denominada primaria-secundaria.

Vegetación

El área se inscribe dentro del Dominio fisonómico florístico 9 (mapa geológico y de recursos minerales de la provincia de Neuquén), llamado de las estepas arbustivas medias con *Atriplex lampa*, *Larrea divaricata* y *cuneifolia*, *Suaeda divaricata*, *Haplopappus pectinatus* y *Verbena seriphioides*.

Se realizó un relevamiento detallado de las especies vegetales autóctonas que se encuentran presentes en sitios de referencia alrededor de la locación. A partir de dicho relevamiento, se definieron las especies vegetales a utilizar y el diseño de la plantación.

A continuación se realiza la descripción de las especies predominantes de la zona:

Atriplex lampa (zampa) Es una especie botánica de arbusto forrajero anual. Arbusto perenne, de 0,8 a 2 m de altura, de copa densa. Tallo estriado y quebradizo. Copa densa, hojas pequeñas, angostas y de color grisáceas verdes, parecidas a lanzas. Flores muy pequeñas, verdosas en glomérulos reunidos en el ápice. Ocupa sitios marginales, en suelos arenosos o pedregosos, banquinas y canteras. Se propaga por semillas. No es exigente en cuanto a suelos y es muy resistente a la falta de agua. Es tolerante a suelos con alto grado de salinidad; acumula sales, lo que le da un sabor especial a sus hojas.

Puede utilizarse para la rehabilitación de terrenos áridos degradados y en la producción de forraje en las zonas áridas.



Jereh



ACIPET 2013
Nov. 20-22

JEREH Booth No. 2819

Proveemos toda la gama de los equipamientos de petróleo & gas

- Taladro & Workover Rig
- Equipamiento de Complementación
- Equipamiento de Estimulación
- Cementación
- Unidad de Tubería Continua
- Bombeo de Nitrógeno
- Motor de Fondo y Herramientas
- Flotilla de Fracturamiento
- Sistema de Procesamiento de Petróleo & Gas
- Paquete de Compresor de Gas Natural
- Sistema de Liquidación de LNG
- Sistema de Alimentación de LNG



Senecio flaginoides (charcao gris) Es un arbusto de 0,5-1 m de altura, ramoso, de color blanco grisáceo. Es una especie poco apetecida por el ganado. Posee abundante cantidad de hojas pequeñas y numerosas flores. Al fructificar forma pequeños panaderos (ARCE, 2000) por lo que la diseminación de sus semillas se facilita por el viento. Es forrajera pero con escasa preferencia por el ganado, que solo consume los brotes terminales muy tiernos y las flores.

Es una planta muy rústica y se adapta a condiciones extremas, y es pionera en el repoblamiento de áreas descubiertas de vegetación.

Senecio bracteolatus (charcao verde) Arbusto de 0,5 m de altura, ramoso, glabro, densamente hojoso. Hojas: alternas, carnosas.

Stipa speciosa speciosa (coirón duro) Es una planta perenne con forma de coirón de entre 30 y 60 cm de altura, de aspecto agresivo. Es cespitosa. Sus vainas son de color ladrillo con lígula pestañosa. Sus hojas son agresivas, gruesas, duras y punzantes de color amarillo y verde las jóvenes. Se considera medianamente buena forrajera para ovinos.

Stipa speciosa major (coirón amargo) Es una planta perenne con forma de coirón de buen porte, con cañas fuertes. Sus hojas son laxas, no punzantes con la vaina color vino tinto.

En el campo tiene aspecto de despeinada con hojas de color amarillo. Suele habitar suelos arenosos. El ganado ovino no la elige, en cambio sí lo hacen equinos y bovinos.

Poa lanuginosa (pasto hebra) Es un pasto perenne y rizomatoso. Sus rizomas son largos y delgados, y de ellos surgen pequeñas matas, muchas de las cuales no presentan más de 2 a 3 cm. de ancho de color glauco. Es de ciclo invernal, florece en octubre madurando sus semillas para fines de noviembre-diciembre. Es de alta preferencia por parte del ganado y de buena calidad nutritiva. Por ser rizomatoso es muy resistente al pastoreo, aunque de aparente escaso rendimiento. Habita los suelos arenosos del sur de Brasil, Uruguay y gran parte de Chile y Argentina. En el noroeste de Río Negro presenta una gran difusión, hallándose especialmente en los cordones arenosos, las pendientes extendidas y las lomas, en dicho orden de importancia.

Poa ligularis (coirón poa) Es una gramínea perenne que forma, en esta región, matas pequeñas y que se encuentran normalmente consumidas al ras. Los macollos son subbulbosos en la base y las hojas tienen láminas plegadas a semicartuchadas, finas, más o menos rígidas y punzantes, y de hasta 10-20 cm. de largo. Es un forraje perenne, muy valioso, de buen valor nutritivo y de alta preferencia por parte del ganado. Es de ciclo invernal,

produciendo su mayor crecimiento de agosto a mediados de noviembre. A principio de septiembre comienza su período reproductivo, y su semilla madura para fines de octubre. Durante los veranos secos permanece con muy poca actividad, y rebrota en el otoño.

Sporobolus rigens (junquillo) Planta samófila perenne, con rizomas largos y profundos, a veces mayores de 1,5 m, con la extremidad protegida por una vaina formada por catáfilos punzantes, que pueden penetrar en suelos muy profundos; cañas floríferas mayores de 1 m de altura. Esta especie ha sido citada como la más importante de las especies samófilas indígenas para la consolidación de dunas, por su rápido crecimiento, su altura y su resistencia a la sequía. Sus granos, que pueden cosecharse con facilidad por su tamaño, su abundancia y por persistir en la panoja hasta después de maduros, pueden ser sembrados sin dificultad con medios mecánicos. Su valor forrajero es muy reducido ya que es una grama dura, aunque algunos animales llegan a comerla en años de escasez de otro alimento.

Grindellia chilensis (melosa o botón) Es una especie característica de regiones secas.

Es colonizadora y ayuda a favorecer el resembrado natural debido a la gran cantidad de semillas que produce desde octubre a diciembre. No es forrajera y es muy valiosa como protectora del suelo, en especial ante la erosión hídrica. Además, al caracterizarse por cubrir rápidamente el suelo y no ser consumida por el ganado permite que sea utilizada como especie pionera en la revegetación de áreas totalmente desnudas, mejorando las condiciones para el establecimiento de otras especies. Al crecer bajo condiciones de estrés hídrico y bajas temperaturas, se produce un incremento en el contenido de resina, y a su vez estas plantas aumentan la eficiencia del uso del agua por disminuir la tasa de transpiración sin afectar la de asimilación (Zavala & Ravetta, 2001).

Prosopis alpataco (alpataco) Arbusto de 0,2 a 1,5 m de altura, con espinas de hasta 6 cm de longitud, dispuestas de a pares. Con raíz axonomorfa, leñosa, profunda, gruesa, rizoma y ramas subterráneas, originando






ESPECIALISTAS EN
PROVISION INTEGRAL.

JUST IN TIME

UNA EMPRESA ISO 9001/2008
EN SERVICIO Y PROVISION.

PYAT

PROVISION Y ASESORAMIENTO TECNICO S.A.



DISTRIBUIDORES
OFICIALES



PENTAIR



NEWAY



coripa

NUEVA CASA CENTRAL

Carlos Calvo 2560.C1230AAP

C.A.B.A. - Argentina

Teléfono: (011) 4010 5200

E-mail: central@pyat.com.ar

Website: www.pyat.com.ar

ISO 9001:2008

BUREAU VERITAS
Certification



VALVULAS - TRAMPAS PARA VAPOR - INSTRUMENTOS - ACCESORIOS - VALVULAS ESPECIALES - AMPLIO STOCK

ramas aéreas erguidas, configurando una copa de forma de cono invertido.

Se usa como leña. Sus frutos son apetecidos por el ganado y fauna silvestre.

Acantholippia seriphioides (tomillo del monte) Es un arbusto bajo de 0,30 a 0,60 m, postrado, con ramas rígidas, cubiertas de pelos muy aromáticos. Las hojas se agrupan en fascículos y son diminutas de 2 a 6 mm de largo. Las flores son blancas y se agrupan en una inflorescencia en forma de cabezuela.

Es una especie comestible y apetecida por el ganado.

Larreas cuneifolia y divaricata (jarillas) Arbusto de hasta 3 m de alto con tallos leñosos y siempre verdes. Sus ramas jóvenes están cubiertas de pelos finos y suaves. Sin espinas. Sus raíces se extienden en la profundidad y hacia los laterales, para captar agua de los distintos estratos. Esto le permite absorberla durante las cuatro estaciones y crecer todo el año. Cumple un rol muy importante como protectora del ambiente contra la erosión.

Schimus polygamus (molle) Arbusto de 1,5 m de altura; de ramas grisáceas que terminan en espinas. Liberan una fragancia por la resina y aceites esenciales que poseen. Son parasitadas por ciertas avispas y como defensa forman estructuras globosas. Hojas pequeñas y rígidas. Tienen forma de lanza sin punta, con sus bordes enteros o con algunos dientes.

Hyalis argentea (olivillo) Hierba perenne, robusta, típica de la zona de médanos. Los tallos presentan una altura de entre 0,50 a 1 m. Es de color verde claro ceniciento. Posee un extendido sistema subterráneo de raíces que le permite colonizar eficazmente suelos arenosos.

Fabiana peckii (fabiana) Arbusto de 50-200 cm de altura. Tallos hojosos a laxamente hojosos. Ramas jóvenes brillantes, resinosas, pubescentes, glabrescentes o glabras. Hojas de 2,5 - 7 mm, lineares a estrechamente obovadas, caedizas, pubescentes. Refleja la adaptación a los ambientes secos y fríos, presenta hojas reducidas o áfilas, tallos fotosintéticos con resinas y un hábito de crecimiento en cojín. Crece en el desierto del monte austral.

Caracterización de la zona adyacente a la locación

Para la realización de la caracterización de la vegetación de los alrededores del sitio a revegetar, se aplicó al Método de evaluación forrajera

expeditiva a campo elaborado por el Grupo Propastizal – UEP Río Negro Ley Ovina – (Ley Nacional 25.422 de recuperación de la ganadería ovina). Para este relevamiento se definieron tres estaciones de muestreo; las mis-

Estaciones

E1

Ubicación:	200 m al norte de la locación.
Coordenadas GPS:	39° 16' 15.5" sur y 69° 05' 02.3" oeste. 705 msnm.
Paisaje:	Plano con pequeñas ondulaciones
Tipo de campo:	Bajo con suelos arenosos y pedregosidad en superficie.
TFF:	Estepa arbustiva-graminosa baja de tomillo (<i>Acantholippia seriphioides</i>), fabiana (<i>Fabiana peckii</i>), melosa (<i>Grindellia chilensis</i>) y olivillo (<i>Hyalis argentea</i>), con charcao gris (<i>Senecio filaginoides</i>) y jarilla (<i>Larrea divaricata</i>). En el estrato graminoso las principales especies son: pasto hebra (<i>Poa lanuginosa</i>), coirones (<i>Stipa speciosa</i> sp.) y esporobolo (<i>Sporobolus</i> sp.).
Especie indicadora:	Pasto hebra (<i>Poa lanuginosa</i>)
Vigor de la especie indicadora:	Débil
Especies acompañantes:	Coirón duro y esporobolo (cobertura baja, uso adecuado y vigor regular)
Arbustos forrajeros:	Tomillo (ramoneado)
Clase de condición:	Regular. Cobertura 20%
Tendencia de la condición:	Regresiva
Rango de Productividad de forraje estimado.	20- 35 (Kg MS/ha)

E2

Ubicación:	200 m al sur de la locación.
Coordenadas GPS:	39° 16' 28.00" sur 69° 05' 07.4" oeste 709 msnm
Paisaje:	Plano con pequeñas ondulaciones
Tipo de campo:	Pampa arenosa sobre meseta
TFF:	Estepa arbustiva-graminosa baja de tomillo (<i>Acantholippia seriphioides</i>), melosa (<i>Grindellia chilensis</i>) y olivillo (<i>Hyalis argentea</i>), con fabiana (<i>Fabiana peckii</i>) y charcao gris (<i>Senecio filaginoides</i>). En el estrato graminoso las principales especies son: pasto hebra (<i>Poa lanuginosa</i>), coirones (<i>Stipa speciosa</i> sp.) y esporobolo (<i>Sporobolus</i> sp.).
Especie indicadora:	Pasto hebra (<i>Poa lanuginosa</i>)
Vigor de la especie indicadora:	débil
Especies acompañantes:	Coirón duro y esporobolo (cobertura baja, uso adecuado y vigor regular)
Arbustos forrajeros:	Tomillo (ramoneado)
Clase de condición:	Regular. Cobertura 30%
Tendencia de la condición:	Regresiva
Rango de Productividad de forraje estimado	30- 50 (Kg MS/ha)

E3

Ubicación:	140 m al sudeste de la locación.
Coordenadas GPS:	39° 16' 25.20" sur 69° 05' 02.9" oeste 706 msnm
Paisaje:	Planicie
Tipo de campo:	Cordones arenosos de jarilla
TFF:	Estepa arbustiva-graminosa media de jarilla (<i>Larrea divaricata</i>) con tomillo (<i>Acantholippia seriphioides</i>), fabiana (<i>Fabiana peckii</i>), melosa (<i>Grindellia chilensis</i>) y charcao verde (<i>Senecio bracteolatus</i>). En el estrato graminoso las principales especies son: pasto hebra (<i>Poa lanuginosa</i>), coirones (<i>Stipa speciosa</i> sp.) y esporobolo (<i>Sporobolus</i> sp.).
Especie indicadora:	Pasto hebra (<i>Poa lanuginosa</i>)
Vigor de la especie indicadora:	débil
Especies acompañantes:	Coirón duro y esporobolo (cobertura media, uso adecuado y vigor regular)
Arbustos forrajeros:	Tomillo (ramoneado)
Clase de condición:	Regular
Tendencia de la condición:	Regresiva
Rango de Productividad de forraje estimado	30-40 (Kg MS/ha)



Fábrica de válvulas y accesorios, productos 100% nacionales



ESCLUSA

GLOBO

GLOBO NO RETORNO

RETENCION

RETENCION WAFER

RETENCION A PISTON

PRESSURE SEAL

LIVE LOADING

ACCESORIOS OUTLET

FILTROS

DESARROLLOS ESPECIALES

INGENIERIA PROPIA

Cno. Gral. Belgrano 3835, San Francisco Solano (1881), Bs. As., Arg.
Tel./Fax: +54 (11) 4200-1780, +54 (11) 4200-0402/9339
www.thorsa.com.ar - thorsa@sion.com



mas se hallan ubicadas: 200 metros al norte del punto Nq.LP-20 (E1), 210 metros al sur de la locación (E2) y a 140 metros al sudeste del punto (E3).

Para el reconocimiento previo de área y la definición de la ubicación de las estaciones, se utilizó la imagen Landsat correspondiente al segmento Picún Leufú procesada con Ozi Explorer.

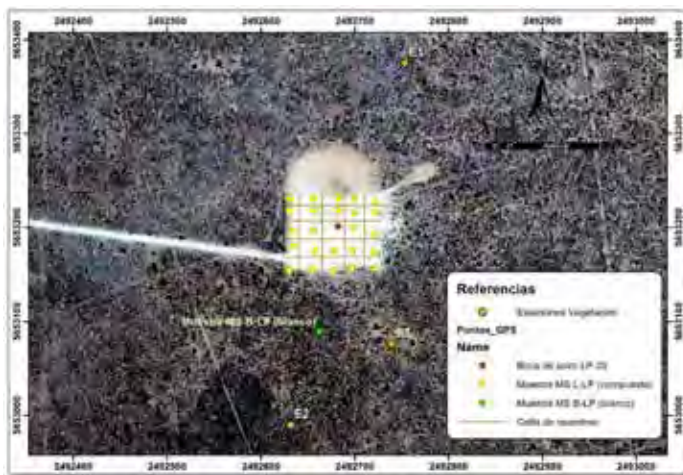
Caracterización del sitio

Con la finalidad de caracterizar edáficamente los 6.676 m² que se so-

metieron a recuperación, se realizó un muestreo de suelos. El mismo se efectuó tanto sobre el material de la locación como en puntos característicos fuera de la misma, con el fin de analizar diferencias respecto de las condiciones originales del suelo.

El diseño de muestreo utilizado para la locación fue de tipo compuesto. Se definió una grilla de aproximadamente 20 m por 25 m y se recogieron porciones de suelo en el perfil 0-20 cm.

Los resultados obtenidos se presentan a continuación:



Párametros	Método	Unidad	MS B-LP	MS L-LP
pH Relación 1:1	EPA 9045D	--	7,7	8,2
Conductividad Eléctrica 1:5	SM 2510 B	μS/cm	20	160
Textura	Hidrómetro de Bouyoucos	--	Arenoso	Franco-arenoso

MS B- LP: muestra fuera de la locación (blanco)

MS L- LP: muestra sobre la locación.

Como muestran los resultados, la condición edáfica del sitio se ve disturbada como consecuencia de la incorporación de material externo. Esta modificación expresada en el aumento del valor del pH y la conductividad eléctrica se consideraron como limitantes para el éxito del proyecto.

Plan de revegetación

Con los datos primarios relevados y con el apoyo de un ingeniero agrónomo se redactó el Plan de revegetación. El mismo contempló las siguientes acciones para cumplir con su objetivo:

Acondicionamiento del suelo

El hecho de que el terreno haya sufrido su decapitación (extracción del horizonte superficial), la incorporación de material calcáreo y su disturbio físico, lo ha llevado a una condición degradada física, química y biológica y su consecuente disminución de la capacidad para restablecer su cobertura vegetal. Por tal motivo, se tomaron las siguientes medidas a fin de acondicionarlo previo a la incorporación de las plántulas:

- Se realizó una labranza vertical de baja densidad con herramienta escarificadora en dirección norte- sur con el fin de conseguir la rugosidad del terreno para paliar la erosión eólica.
- Se realizó una enmienda para la fertilización localizada en cada hoyo de plantación.

La recuperación de la capacidad biológica de este suelo será materia de intervención mediante dos acciones: enmienda, principalmente para recomponer capacidad de retención de agua, y generación de banco de semillas mediante la instauración del macizo semillero.

Plantación. Establecimiento de especies pioneras

Especies

Considerando los relevamientos de especies presentes en el entorno



- Calderas Humotubulares y Acuotubulares
- Filtros
- Separadores
- Paquetizados
- Intercambiadores de calor
- Ductos y Chimeneas
- Domos
- Spools de Cañerías
- Equipos Auxiliares
- Montajes Industriales
- Servicios Termomecánicos

ESTAMPA ASME S - U y R - LICENCIA FOSTER WHEELER (CALDERAS PAQUETE) - ISO 9001



FAINSER S.A.
Fabricación, Ingeniería y Servicios Termomecánicos



natural de la locación, capacidad de las especies vegetales para colonizar y constituirse como especies pioneras y disponibilidad de material vegetal en la zona, se propuso realizar la plantación con las especies y las participaciones siguientes:

- *Grindellia chilensis* (melosa o botón de oro): 30%
- *Senecio bracteolatus* (charcao verde): 30%
- *Hyalis argentea* (olivillo): 20%
- *Stipa speciosa major* (coirón amargo) o *Stipa speciosa speciosa* (coirón duro): 20%

Densidad de plantación

La densidad de plantación recomendada es de 3.333 plantas por hectárea. De acuerdo a ello, se calcula a continuación las plantas necesarias de cada especie.

- 0,67 hectáreas: 2.200 plantas
- *G. chilensis* (30%): 660 plantas
- *S. bracteolatus* (30%): 660 plantas
- *H. argentea* (20%): 440 plantas
- *Stipa sp.* (20%): 440 plantas

Distribución de las plantas

La plantación se planificó en filas distanciadas a 3 metros entre sí y con orientación norte-sur. La disposición de las plantas se realizaría de acuerdo al siguiente esquema.

Se repite esta secuencia hasta completar las 28 filas.

Conformación de bordura semillera

A efectos de conformar el macizo proveedor de semillas al sistema, se contempló la realización de una bordura sobre los laterales oeste y sur del área de 7,5 metros de ancho para la plantación de las cuatro especies pioneras más otras cuatro.

- *Grindellia chilensis* (melosa o botón de oro)
- *Senecio bracteolatus* (charcao verde)
- *Hyalis argentea* (olivillo)
- *Stipa speciosa major* (coirón amargo) o *Stipa speciosa speciosa* (coirón duro)
- *Atriplex lampa* (zampa)
- *Prosopis alpataco* (alpataco)
- *Acantholippia seriphioides* (tomillo del monte)
- *Fabiana peckii* (fabiana)

Fila 1	Fila 2	Fila 3	Fila 4
4 G c	2 S s	2 S b	1 H a
3 H a	5 G c	2 S s	4 S b
4 S b	3 H a	4 G c	3 S s
2 S s	4 S b	3 H a	4 G c
5 G c	2 S s	4 S b	3 H a
3 H a	4 G c	3 S s	4 S b
4 S b	3 H a	4 G c	3 S s
3 S s	4 S b	3 H a	4 G c
4 G c	2 S s	4 S b	2 H a
2 H a	4 G c	3 S s	4 S b
5 S b	3 H a	4 G c	3 S s
2 S s	4 S b	3 H a	5 G c
4 G c	3 S s	5 S b	3 H a
3 H a	4 G c	3 S s	4 S b
4 S b	3 H a	4 G c	2 S s
3 S s	4 S b	3 H a	4 G c
4 G c	3 S s	4 S b	3 H a
2 H a	4 G c	2 S s	4 S b
4 S b	2 H a	4 G c	3 S s
3 S s	4 S b	2 H a	4 G c
	1 S s	2 S b	1 H a
68	68	68	68

Plantación propiamente dicha

Antes de proceder a plantar, se realizó un nuevo escarificado del terreno, destinado a romper capas compactadas, que se habían detectado en una inspección previa, y aumentar la capacidad de retención de agua en el perfil del suelo.

Con antelación de cinco días del inicio de la plantación, se produjo una precipitación que permitió omitir el riego pre plantación previsto en el plan original.

Previo a la plantación se procedió a cuadrar el terreno, tarea que se efectuó con referencia en el vértice SO, estaqueando un rectángulo de 92,65 metros, para los lados con dirección E-O y de 77,43 metros para los lados

con dirección N-S.

Luego se procedió al estaqueado de los lados cabecera (E-O) cada 3 metros (distancia entre filas); también se marcó la regla con la que procedería a distanciar las plantas en la fila cada 1 metro.

Plantación

Debido a la falta de inventario en los viveros que proveyeron las plantas para este proyecto, se realizaron ajustes de último momento al Plan de revegetación. Se descartó la creación de una bordura semillera prevaleciendo la plantación en la locación misma. Se plantaron 2.390 plantas en filas distanciadas cada 3 metros y a 1 metro de distancia en cada fila, alternando en cada una de estas las siete especies utilizadas proporcionalmente a las cantidades totales de cada una de ellas en 5 series por fila:

- *Grindellia chilensis* "melosa": 686.
- *Hyalis argentea* "olivillo": 517.
- *Atriplex lampa* "zampa": 270.
- *Prosopis alpataco* "alpataco": 170.
- *Cercidium praecox* "chañar breá": 254.
- *Stipa speciosa* "coirones": 450.
- *Senecio filaginoides* "charcao gris": 43.

El proceso de plantación propiamente dicho consistió en reglar una fila por vez, en cada marca realizar un hoyo de aproximadamente el doble del volumen que el pan de tierra que contiene la planta, colocar la planta algo por debajo del nivel del suelo, comenzar a tapar el hoyo con la misma tierra que se extrajo aproximadamente hasta la mitad, colocar entre 8



LA FUERZA DE UN EQUIPO



Somos una empresa constructora argentina con más de 30 años de trayectoria en el desarrollo y ejecución de obras de ingeniería y construcción de gran complejidad

BTU



y 9 gramos por hoyo de un hidrogel (polímero de alta capacidad de hidratación) combinado con una dosis de fertilizante base (NPK) y una fitohormona estimulante del desarrollo radicular; luego se completa el rellenado del pozo con tierra de superficie.

Al final de cada jornada de plantación se regaron todas las plantas con una dosis de 2 a 3 litros de agua por planta.

Control de herbívoros

Con el fin de evitar que el material plantado sea afectado por la fauna herbívora de la región, se montó un cerco de tejido de alambre de 80 cm de alto.

Conclusiones

El porcentaje de plantas vivas con un grado de desarrollo compatible con la posibilidad de seguir evolucionando favorablemente, es muy alto, alrededor del 93%. Se debe tener en cuenta que en la observación realizada el día 19 de noviembre (tres días después de finalizada la tarea de plantación), se verificó una pérdida inicial del 2-3% de las plantas.

Si bien las condiciones del suelo en la locación no eran las más favorables por la incorporación de calcáreo para la construcción de la explanada, esta situación no resultó, en la práctica, una limitante para la ejecución del plan propuesto.

Finalizada la etapa estival de altas temperaturas y bajas precipitaciones, se considera que el riesgo de que au-

mente la tasa de pérdidas es muy bajo.

Este porcentaje de pérdidas es más o menos proporcional en todas las especies instaladas con una tendencia a ser mayor en los coirones (*Stipa speciosa*), especie cuyos ejemplares presentaban inicialmente (en vivero) una peor condición que el resto.

El desarrollo vegetativo general se puede considerar bueno con un desarrollo muy bueno en ejemplares de zampa (*Atriplex lampa*), chañares (*Cercidum praecox*) y melosa (*Glindellia chilensis*).

La condición de humedad del suelo continúa siendo óptima. Durante la etapa transcurrida, se produjeron en el área dos precipitaciones de importante magnitud, que seguramente contribuyeron para mantener esta situación hídrica.

La emergencia de flora espontánea como expresión de la activación del banco de semilla es muy baja. Algunos ejemplares de *Grindellia chilensis*, *Sporobolus sp.* y otras dos especies que, al momento de redacción, se están clasificando, principalmente distribuidas en el cordón marginal del predio, es todo lo que pudo observarse. La incorporación de material (calcáreo) y las escarificaciones profundas a las que fuera sometido el terreno, seguramente explican esta situación.

No se observaron daños ni modificaciones negativas provocadas por acción del viento o la invasión de animales herbívoros. ■

Fuentes bibliográficas

Atlas de la provincia de Neuquén - Departamento de Geografía de la Facultad de Humanidades de la Universidad

Nacional del Comahue. 1982.

Atlas de suelos de la República Argentina - Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca - Proyecto P.N.U.D. ARG. 85/019 - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - Centro de Investigaciones de Recursos Naturales - 1990.

Regiones ecológicas de Neuquén: D. Bran, J. Ayesa y C. López - Comunicación técnica N° 59 - EEA INTA San Carlos de Bariloche, Río Negro, 2002.

Informe técnico hidrometeorológico de la Dirección Provincial de Aguas (DPA) - Dirección General de Hidráulica - provincia de Río Negro, 1988.

Distribución y cartografía de la desertificación de la Patagonia, Del Valle H.F., Elissalde N.O., Gagliardini D.A. y Milovich J., 1997 - RIA (1).

Carta Aeronáutica Argentina, Escala 1:1.000.000 - CAA7 - CAA5, Preparado y publicado por la Dirección de Tráfico Aéreo del Comando de Regiones Aéreas de la Fuerza Aérea Argentina, 1982.

Aptitud y uso de las tierras argentinas, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, INTA - Proyecto P.N.U.D. Argentina 85/109 - Área Edafológica, 1986.

Difusión geográfica de cultivos índices en las provincias de Neuquén y Río Negro y sus causas - INTA - Instituto de Suelos y Agrotecnia, Publicación N° 96, Buenos Aires, 1965.

Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de riego - Clima provincia de Neuquén - Consejo Federal de Inversiones - Ing. Agr. Juan Arroyo, 1980.

Mapa geológico y de recursos minerales de la provincia de Neuquén - Ministerio de Producción y Turismo de la provincia de Neuquén, Dirección Provincial de Minería de Neuquén y Secretaría Nacional de Minería, 1995.

Geomorfología de la provincia de Neuquén - Consejo Federal de Inversiones - Emilio González Díaz - José A. Ferrer, 1986.

Dominio fisonómico florístico de Neuquén - Bran D. y Ayesa J., en Atlas dietario de herbívoros patagónicos - INTA - GTZ - 1997. Coordinación: Pelliza A., Willems P., Nakamatsu V., y Manero A., Editor: Somlo R.

Estudio de la vegetación natural de la provincia de Neuquén, Tomo I - Relevamiento - Clara P. Movia, Guillermo H.Ower, Carlos E. Pérez, Ministerio de Economía y Hacienda, Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales, 1982.



¿Soluciones para la industria del petróleo,
gas y petroquímica?



Efectivamente.

Como una de las empresas de tecnología de ingeniería eléctrica y automatización líder en Argentina, ABB ha desarrollado cientos de proyectos para la industria local del petróleo y gas, ayudando a nuestros clientes a utilizar la energía en forma eficiente e incrementar la productividad.

Nuestra amplia oferta de servicios de calidad e innovadoras soluciones integradas de instrumentación, electrificación, automatización y optimización de procesos ayudan a nuestros clientes a satisfacer sus necesidades a lo largo de toda la cadena de suministro: desde la producción de pozos y yacimientos, el transporte, el almacenamiento y la distribución, hasta la refinación y la comercialización; desde productos y sistemas dedicados y aplicaciones puntuales, hasta modernos sistemas colaborativos y de gestión empresarial.

Nuestra experiencia en el mercado y el enfoque de excelencia operacional, nos dan la capacidad para encontrar la mejor solución a las necesidades de nuestros clientes y mantener sus operaciones seguras, productivas y rentables.

Para mayor información, visitenos en www.abb.com/ar

 facebook.com/ABBArgentina  [@ABB_Argentina](https://twitter.com/ABB_Argentina)

Power and productivity
for a better world™

ABB



Cuenta regresiva hacia Daegu 2013

Presencia argentina en el Congreso Mundial de la Energía

Jorge Ferioli y Horacio Fernández encabezarán la delegación del Comité Argentino del Consejo Mundial de la Energía (CACME), que participará del 22º Congreso Mundial de la Energía.

La cita es en la ciudad surcoreana de Daegu, del 13 al 17 de octubre próximos. Previamente, del 11 al 13 de octubre, tendrá lugar la Asamblea Ejecutiva del *World Energy Council (WEC)*.

El Comité Argentino del Consejo Mundial de la Energía (CACME) tendrá una destacada participación en el 22º Congreso Mundial de la Energía, que se realizará en Daegu del 13 al 17 de octubre próximos. Esta convocatoria reunirá a más de 5.000 delegados de 100 países y contará con la presencia de 170 oradores pertenecientes a grandes empresas y organismos multilaterales, así como los principales *policy makers* del ámbito energético. “*Asegurando hoy la energía del mañana*”, será el lema del evento, que se desarrollará en el moderno centro de convenciones EXCO. Paralelamente, tendrá lugar una exposición sectorial, a la que se espera que concurran unas 25.000 personas.

“El Congreso Mundial de la Energía será la mayor reunión de líderes del sector energético en el presente año”, destacó Lee Jong-ho, secretario general del Comité Organizador de Daegu 2013. “Me gustaría que el Congreso genere una visión pragmática por parte de los líderes de la industria y de las autoridades gubernamentales, para ayudar a implementar en todo el mundo las mejores prácticas”, afirmó, por su parte, Pierre Gadonneix, presidente del *World Energy Council (WEC)*, una voz autorizada en el tema, que viene bregando desde hace años por una mejor sintonía en las políticas y una mayor eficiencia en el consumo de energía a nivel global.

Oradores de primer nivel

El secretario general del *World Energy Council (WEC)*, Christoph Frei, destacó “el calibre de los oradores, los participantes, los invitados y los expositores”, quienes deberán debatir acerca de “los desafíos sin precedentes que enfrenta el mundo, en un contexto de creciente incerteza y complejidad”. “Los temas serán abordados desde distintos puntos de vista, ofreciendo las perspectivas de sectores específicos y regiones geográficas determinadas, pero brindando, al mismo tiempo, una visión estratégica de las tendencias energéticas globales”, añadió Frei.

Entre los gigantes de la industria petrolera y gasífera que han confirmado su presencia en Daegu, cabe destacar a Conoco Phillips, Royal Dutch Shell, Gazprom, Saudi Aramco, Pemex, Tokyo Gas y Woodside Energy. A ellos hay que sumar a altos ejecutivos de E.ON, Eletrobras, KEPCO, GDF Suez, Eskom, TEPCO, EDF Energy, Duke Energy y de la State Grid Corporation of China, quienes brindarán sus puntos de vista sobre el futuro del sector de los servicios públicos. Mientras tanto, la agenda en materia de innovaciones tecnológicas aplicadas al sector energético, estará a cargo de representantes de General Electric, Alstom, Areva, Westinghouse, ABB, Siemens, Suzlon, Schneider e IBM.

La delegación argentina

La delegación del Comité Argentino del Consejo Mundial de la Energía (CACME) estará encabezada por su presidente, Jorge Ferioli, y su secretario, Horacio Fernández. Nuestro país ha presentado ocho trabajos técnicos, cuatro de los cuales fueron aprobados por el Comité Organizador del Congreso y serán debatidos en el seno del mismo.

El licenciado Jorge Ferioli disertará sobre “El impacto de la aplicación del concepto de energía neta en el cálculo de las reservas mundiales de hidrocarburos”. En su trabajo, el presidente del CACME toma en consideración el período 2000-2012, durante el cual observa que, como consecuencia de la disminución constante de la “tasa de retorno energético” –conocida en inglés por la sigla *EROEI*, *energy returned on energy invested*–, la diferencia entre “reservas probadas” y “reservas ajustadas por EROEI” prácticamente se ha cuadruplicado. “Esto se debe a la creciente proporción de recursos que se producen a partir de reservorios que exigen mayor energía para su extracción, así como la adición de arenas petrolíferas y reservas de petróleo pesado”, advierte Ferioli. Paralelamente, a fin de estimar el impacto de la futura incorporación del *shale gas* a las reservas gasíferas internacionales, realiza una comparación parcial de la energía requerida por los pozos convencionales y por los pozos de *shale gas*. Consecuentemente, muestra que “la relación reserva-producción –que se considera constante a lo largo del mismo período– disminuye cuando se ajusta el uso del concepto de energía neta”.

Por su parte, el ingeniero Ernesto Badaracco, de larga experiencia en la industria energética, es autor de un trabajo técnico titulado “La *Core Theory*, mercados de acceso irrestricto e industrias de capital intensivas”. Badaracco parte de la premisa de que, a lo largo de las últimas dos décadas, con el objeto de introducir competencia, reducir precios e incorporar gestión e inversión privadas en empresas estatales y en algunos casos privadas (monopólicas o muy reguladas), distintos Estados han decidido desintegrar verticalmente, “liberalizar” y modificar regulaciones

que rigen la actividad de una serie de servicios públicos, entre ellos el gas natural y el sistema eléctrico.

El objetivo de estas políticas apuntaba, en ciertos casos, a “simular” un mercado, obligando a los participantes a competir solo por precios y a corto plazo. Los resultados no han sido del todo satisfactorios.

Desde 1996, según explica el autor, existe una correlación entre esos resultados insatisfactorios y cinco factores:

- 1) la creciente intensidad de capital de estos sectores económicos, donde hasta 80% del precio es costo de capital;
- 2) la extensión de la vida útil de los bienes utilizados para la producción;
- 3) la imposibilidad de diferenciarse;
- 4) la necesidad de disponer de grandes excedentes de reservas físicas para asegurar el servicio; y
- 5) las dificultades de estos mercados para convertirse en “mercados de acceso irrestricto”, en los términos de William Baumol.

Como conclusión, frente a análisis críticos que sugieren que este tipo de mercado no es competitivo y que existen empresas que ejercen un “poder de mercado”, considera que es inconveniente concentrarse en diseñar una regulación que penalice esas “actitudes”, y que cabría, más bien, preguntarse si esas actitudes no se han convertido en “la única alternativa de supervivencia frente a las reglas erróneas impuestas a estos mercados”.

También estarán presentes en Daegu otros profesionales cuyos trabajos serán discutidos en el Congreso.

El ingeniero Juan Carlos Borhi es autor de un *paper* en el que analiza “las necesidades, principales problemas y beneficios de la implementación del *measurement management system* en las industrias del sector energético, petrolífero y gasífero”.

El trabajo se centra, específicamente, en el estudio de los sistemas de gestión de las mediciones basados en la





norma ISO 10012:2003, como “una mejora de los sistemas de gestión de calidad al implementarlos en empresas energéticas vinculadas a la extracción, distribución y procesamiento del petróleo y del gas”.

Allí se presentan estadísticas de los principales problemas y beneficios, así como la metodología adoptada y por adoptar para contribuir a la optimización de estos sistemas de gestión como “forma de alcanzar la excelencia en la misión, contribuyendo a la eficiencia operacional, asegurando los beneficios económicos de las empresas a largo plazo, así como su contribución a un desarrollo profesional del personal, una contribución a su rol social y trabajando para el desarrollo sostenible del sector”.

Por su parte, en el contexto del renovado interés mundial por los recursos no convencionales de hidrocarburos, la ingeniera Noelia Chimale y el ingeniero Gustavo Acosta analizan el desarrollo del *shale gas* en la Argentina, haciendo especial hincapié en el cambio que este proceso produce en la “estrategia empresarial tradicional” de exploración y producción (E&P). La exploración, el desarrollo y la pro-

ducción de *shale gas* requieren, a juicio de los autores, de una “intensificación del nivel de actividad, que se traduce en miles de pozos perforados y completados con fracturas en gran escala, con el fin de alcanzar los objetivos de producción previstos”. “Esta escala de trabajo solo se puede lograr con un cambio en el modelo operativo actual”, explican. El trabajo ofrece “un análisis del nivel de recursos no convencionales de hidrocarburos, específicamente de *shale gas*, en las principales cuencas argentinas, junto con un estudio de viabilidad sobre la manera de rentabilizar estos recursos y un conjunto de lecciones aprendidas de la industria que son aplicables para llevar a cabo los niveles colosales de trabajo necesarios”.

Estos dos últimos trabajos han sido acreedores de las becas otorgadas por CACME para asistir al Congreso y presentar los trabajos.

Presencia de jóvenes profesionales locales

En línea con su política de incentivar el desarrollo de nuevos talentos locales, el CACME también ha decidido becar a cuatro integrantes del Grupo de jóvenes profesionales de dicha Institución, quienes viajarán a Corea del Sur para participar de los debates del Congreso. Se trata de los ingenieros Julián Tuccillo –gerente de Tecnología de la empresa BoreasAustral/SunGreen–; Alejandro Loidl –cofundador y presidente de la Fundación Energizar–; Francisco Galtieri –cofundador de GeoFans y líder de Proyecto y consultor de VYP Consultores– y el licenciado Sebastián del Hoyo –quien se desempeña actualmente en el INVAP, líder argentina en el diseño de reactores nucleares y desarrollos tecnológicos avanzados. ■

Cursos de Capacitación


Instructor: *Martín Di Blasi*

Neuquén
21 al 25 Octubre 2013
INGENIERÍA DE OLEODUCTOS Y POLIDUCTOS TRONCALES
Fundamentos de Diseño Conceptual, Operación y Control

Buenos Aires
28 al 29 Octubre 2013
TRANSITORIOS HIDRÁULICOS EN CONDUCTOS DE TRANSPORTE DE PETRÓLEO

Vacantes limitadas.

Para más información consultar cursos@iapg.org.ar - www.iapg.org.ar/cursos



INSTITUTO ARGENTINO
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

**CREADOS PARA EL TRABAJO,
DISEÑADOS PARA LA VIDA.**



**Línea
INFINIT**
Modelo
LANDER



Brown



Grey



Beige

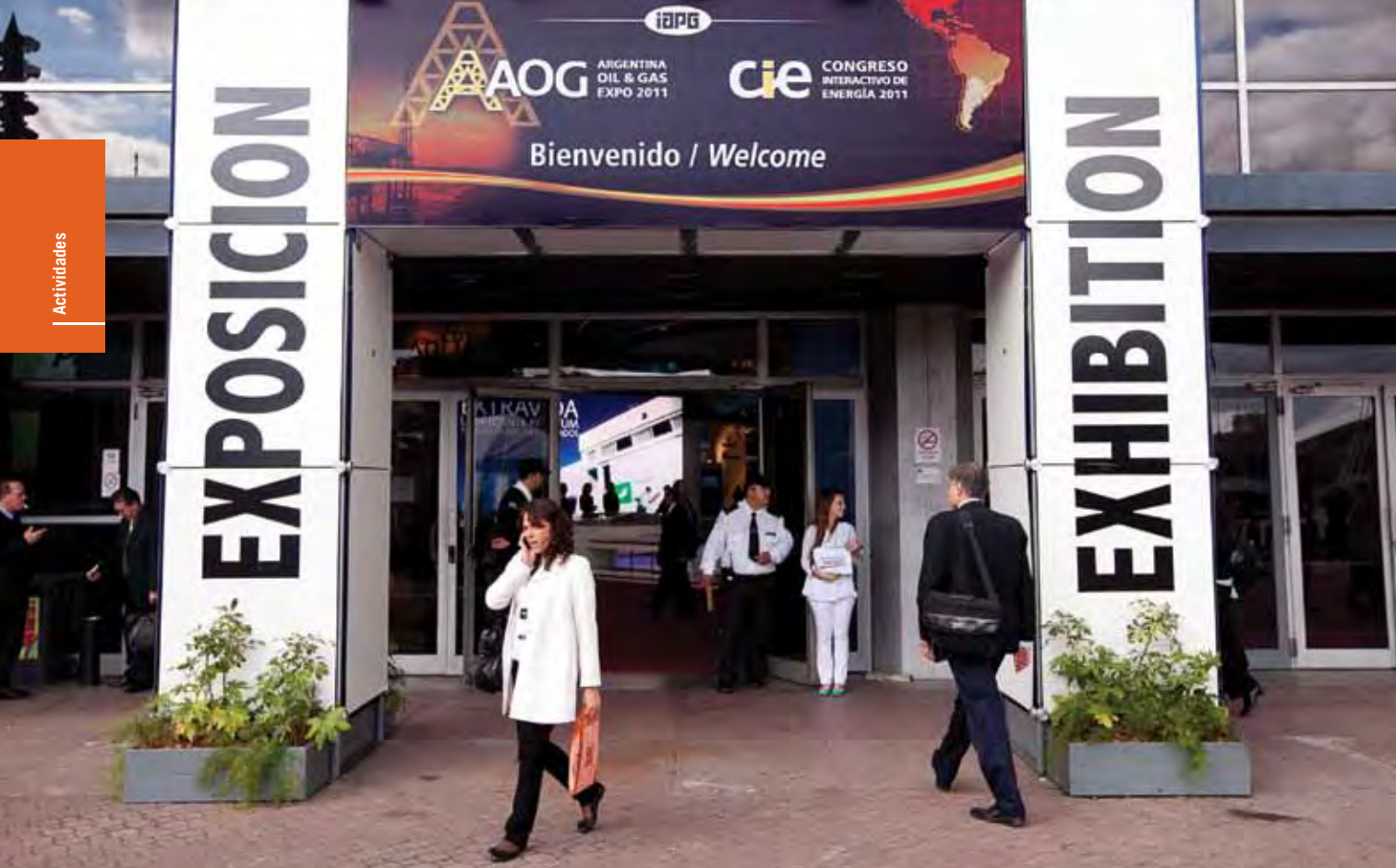


Black

WWW.FUNCIONALWEB.COM



FUNCIONAL
CALZADO DE SEGURIDAD



“En el **FIH 2013** mostraremos el estado actual del desarrollo de los **no convencionales** en la **Argentina**”

Por *Ing. Ernesto López Anadon*

El presidente del Comité Organizador de la Argentina Oil & Gas 2013, el mayor evento sobre energía que se realiza en el país, explica los planes para la próxima edición y del Foro de la Industria de los Hidrocarburos, el FIH 2013, que se realizará conjuntamente: los temas que se tratarán, los expertos invitados y las expectativas.

Entre el 7 y el 10 de octubre de 2013, Buenos Aires será sede del Foro de la Industria de los Hidrocarburos (FIH), organizado por el IAPG junto con la ya tradicional Exposición Internacional del Petróleo y del Gas, Argentina Oil & Gas EXPO (AOG), uno de los eventos de mayor importancia en América latina en el sector de los hidrocarburos.

Desde 1995, la AOG es el ámbito tradicional en el que los protagonistas de la industria de la energía nos encontramos para intercambiar experiencias, presentar novedades y concretar negocios.

En cada edición, la AOG se inscribe en un escenario nacional e internacional diferente, porque el mundo se mueve y avanza en su creciente demanda energética, en medio de renovadas exigencias medioambientales, y con los eventuales movimientos geopolíticos a nivel global que afectan al suministro de energía. Por ello, una de las funciones principales de este encuentro consiste en situar a los actores del sector en la problemática energética actual y real.

La nueva cita comienza el lunes 7 de octubre en el predio de la Rural, en la ciudad de Buenos Aires. Esperamos la presencia de visitantes de todo el mundo, entre profesionales, técnicos, empresarios, estudiantes y demás participantes. El objetivo de la Expo será intercambiar experiencias y datos de las nuevas tecnologías e ideas que involucren el futuro de la industria.

Simultáneamente, el foro FIH 2013 reunirá bajo el lema "*Recursos no convencionales: un nuevo horizonte energético*", a expertos nacionales e internacionales que brindarán el más completo y actualizado cuadro de situación de la actividad energética, con foco en la exploración, desarrollo y producción de recursos no convencionales, tanto en Argentina como en el resto del mundo.

Es que en el escenario energético actual de la Argentina, estamos afrontando un país con una producción elevada de hidrocarburos, pero que no llega a cubrir las necesidades energéticas que han crecido con el tiempo, además de enfrentar el problema inevitable de un alto grado de madurez o declinación inevitable, al igual que otras cuencas en el mundo.

Y existen varios desafíos para llegar a hacer de esto una realidad: en primer lugar, el desafío técnico y tecnológico para obtener una creciente cantidad de gas y de petróleo. Pero además, los desafíos del acceso al financiamiento, el capital humano, el de implementar la logística de transportes de materiales y la del manejo del agua; la disponibilidad de equipos para perforar pozos, realizar la estimulación hidráulica, para la completación de pozos, etcétera.

Este congreso entonces abarcará cuestiones estratégicas y regulatorias, visiones sobre el desarrollo comercial y tecnológico de los negocios energéticos; además, temas vinculados a la administración y desarrollo de los recursos financieros y humanos relacionados, fundamentalmente, con este nuevo paradigma de los no convencionales.

Temario y mesas redondas

El Congreso transcurrirá a lo largo de tres intensos días con el siguiente temario:

1° día: **Visión de las empresas de servicio y proveedoras locales e internacionales**, donde se debatirán temas estratégicos, tales como la capacidad de reacción por parte de este sector para dar respuesta al elevado crecimiento de la demanda de insumos, servicios, equipamientos e instalaciones, como así también de tecnologías en desarrollo y su aplicación en la Argentina, en momentos en que el desarrollo no convencional es una realidad.

2° día: **Desarrollo de yacimientos – Casos de estudio**; aquí se analizará la visión de las empresas

operadoras para el liderazgo en la explotación de los reservorios no convencionales, incluyendo casos de estudio de experiencias llevadas a cabo en *shale gas* y *shale oil*; la evaluación del potencial de las cuencas sedimentarias y la cuantificación de recursos asociados a estos reservorios en Argentina. También se tratará el desarrollo y la evolución de yacimientos tipo "factoría", etcétera.

3° día: **Tópicos relacionados a los recursos no convencionales**: con temas centrales como el medio ambiente, la responsabilidad social, los recursos humanos, la necesidad y capacitación del recurso técnico y la participación del Gobierno, se debatirá el impacto económico social en el país para el desarrollo de los recursos no convencionales, la demanda de profesionales y técnicos a futuro y el acompañamiento político del Gobierno para encarar estos desafíos, entre otros.

Esto se instrumentará en cada jornada a través de conferencias centrales y mesas redondas, integradas por referentes de nuestra industria y oradores de renombre internacional, entre los que se pueden mencionar a Kris Nygaard, Eduardo Eurnekian o George King, entre muchos otros.

El primer día, las mesas redondas sobre "*Desarrollo de clusters no convencionales y clusters con contenido local*", reflexionarán acerca de cómo se están dimensionando las empresas de servicios petroleros para poder acompañar el desarrollo que se avecina, siendo los recursos no convencionales con los que cuenta nuestro país la llave para recobrar la independencia energética. Su traducción en nuevas tecnologías, nuevos puestos de trabajos especializados, y la posibilidad de desarrollar empresas y proyectos con fuerte contenido local como ha sucedido en Estados Unidos, serán centro de atención. El desarrollo de los no convencionales requiere de compañías que aporten todo su *know how* en perforación, en la evaluación correcta del reservorio y,





especialmente, en la terminación de pozos.

Serán tema de discusión cuestiones como: ¿cuál es el dimensionamiento actual y futuro de las compañías de servicios? ¿Qué tecnologías se proponen para disminuir los costos de perforación y terminación? ¿Cuál es su visión y panorama respecto de la disponibilidad de agua y arena? ¿Cómo se preparan sus cuadros de profesionales? ¿Qué desarrollos nacionales van a permitir sustituir importaciones?

Entre los disertantes de esta mesa contaremos con la presencia de Federico Sorenson (*Solution Manager for Unconventional Reservoirs de Halliburton Argentina*), Héctor Domínguez (*Unconventional Project Manager de Weatherford*), Richard Brown (*General Manager de Schlumberger*), Frank Whitsura (*Vice President & General Manager, Process & Automation Solutions de Honeywell*) y Larry Irving (*Emerson*).

De los oradores de la mesa sobre "Clusters con contenido local", puede mencionarse a Marcelo Guiscardo (QM), Guillermo Coco (Ministro de Energía, Ambiente y Servicios Públicos de la provincia de Neuquén), Carlos Matus (Gerente de YPF Sustenta), Mary Esterman (Flargent).

El segundo día, las mesas redondas tratarán sobre la exploración de recursos no convencionales y los desafíos



para el desarrollo de los recursos de los no convencionales: la Argentina se presenta ante la comunidad petrolera internacional como uno de los grandes partícipes del desarrollo y exploración de los recursos no convencionales, especialmente de las arcillas roca madre productoras de petróleo y gas y estos recursos, altamente explorados y desarrollados en otras partes del mundo, se plantean como una de las alternativas para revertir el declino de la producción de hidrocarburos en nuestro país.

Estas mesas contarán con reconocidos profesionales de la rama de E&P que expondrán sus experiencias y futuros desafíos en esta materia. Los tópicos más importantes serán, entre otros, la caracterización estática y dinámica, el shale argentino más allá de Vaca Muerta, la evolución del entendimiento de las cuencas contenedoras de shales, la estimulación hidráulica con agua a alta presión versus la caracterización de la fragilidad y TOC de la roca madre, entre otros.

Los disertantes de la mesa "La exploración de recursos no convencionales", serán Carlos Colo (director de Exploración, YPF S.A.), Rubén González (*Shale Project Team Leader de Chevron Argentina*), Ricardo Livieres (*Operations Manager de ExxonMobil Exploration Argentina*), Sebastián Galeazzi (Total).

En la mesa redonda "Desafíos para el desarrollo de los recursos no convencionales", tomarán la palabra Marco Gardini (Gerente de Exploración y Desarrollo de Medaño), Tristán Alberto Armaretti (Gerente de recursos no convencionales de Petrobras Argentina S.A.), Juan Garoby (Director de recursos no convencionales de YPF S.A.), Gabriela González (Gerente de reservorios no convencionales de Pan American Energy) y Guimar Vaca Coca (América Petrogas).

En la jornada de cierre, las mesas redondas versarán sobre el desarrollo de recursos humanos y tecnológicos en el nuevo contexto de los no convencionales. En efecto, esta mesa intentará reflexionar y generar un debate acerca de los principales desafíos a los que debe dar respuesta la

COMARSA

Certificados bajo normas
ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001

Líder en el tratamiento de residuos industriales.

Tratamiento
de líquidos industriales

Desorción térmica
de tierras contaminadas

Análisis
en laboratorio propio

Lavado de equipos

Termodestrucción
de residuos sólidos

Recuperación de
hidrocarburos
y aceites minerales



www.grupocomarsa.com

TE 0299-4009504



industria en lo que respecta a la promoción de vocaciones para las carreras específicas, a la formación de las competencias requeridas en un contexto de necesaria articulación academia-industria, y al desarrollo de las innovaciones tecnológicas adecuadas.

Contará como disertantes con la presencia de Santiago Bellomo (Gerente de Educación de la Fundación YPF), Jorge Aliaga (Decano de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires), Santiago Sacerdote (Vicepresidente de Asuntos Tecnológicos del Conicet), Bernard Gremillet (*Chief Technology Officer* de YPF S.A.), y Héctor Tamanini (Comisión de Recursos Humanos del IAPG).

“La sustentabilidad de los recursos no convencionales” será una mesa que girará alrededor de la necesidad de que todo nuevo desarrollo tenga, como objetivo primordial, mantener un equilibrio entre la necesidad del ser humano de mejorar su situación social, y la conservación de los re-

ursos naturales; el ecosistema que sustentará la vida de las futuras generaciones.

En esta mesa redonda los disertantes expondrán sobre las particularidades que se deben tener en cuenta para alcanzar un desarrollo sustentable de los recursos no convencionales: Sebastián Bigorito (*Executive Director* de CEADS), Amalia Olivera Riley (*Past President* del IAPG Houston), Melissa Stark (*Executive Director de Clean Energy de Accenture*) y Sandra Martínez (*Corporate Manager* de Pluspetrol S.A.).

Esta edición contará además con una jornada ya no solo dedicada a los jóvenes profesionales, como en la última edición, sino esta vez organizada por ellos mismos, cristalizada su intención a través de la flamante Comisión de Jóvenes Profesionales del IAPG, que está detrás de la Jornada JOG (Jóvenes Oil & Gas), que se realizará el lunes 7 de octubre con importantes oradores y atractivas presentaciones.

Una particularidad que se viene instrumentando en los foros que acompañan a la AOG es la interactividad de sus conferencias. En efecto, durante el congreso los participantes serán consultados sobre distintos temas y podrán expresar su opinión votando en tiempo real, así como intercambiando ideas con los asistentes, con miras a fomentar una dinámica ágil e interactiva, que permitirá elaborar conclusiones basadas en el consenso que resulte de esta modalidad.

Nuestro propósito desde el IAPG es reeditar la AOG-FIH 2013 en un ámbito de encuentro clave e imprescindible para el conocimiento de tecnologías y proyectos, el análisis de esta nueva realidad no convencional que abre tantas perspectivas para la industria y el país. Los esperamos. ■





Regulador
63 EF

Seguridad
2740



Seguridad
Pilotada
DAP



Regulador
1098 EGN



Controles
de Nivel



Control
Cuerpo E



Seguridad SDO



Válvula de Transferencia



Regulador S200

Desde 1958



Congresos y Jornadas

El IAPG marca su tendencia en los principales simposios dentro y fuera del país para traer los últimos adelantos en estrategias y tecnologías.

Los que se fueron

Amplia concurrencia al 2º Congreso Latinoamericano y 4º Nacional de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la industria de los hidrocarburos



Ante una asistencia de más de 300 participantes, se realizó en la ciudad de Neuquén, del 26 al 30 de agosto de 2013, el 2do. Congreso Latinoamericano y 4to. Nacional de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la industria de los hidrocarburos, organizado por el Instituto Argentino del Petróleo y del Gas (IAPG).

Bajo el lema “Cuidando la vida y el ambiente en la búsqueda de más energía”, el evento trienal tuvo lugar en el Espacio Duam de la capital neuquina, y fue inaugurado por el Presidente del Comité Organizador del Congreso, Ing. Alberto Andrade, acompañado por el Presidente de la seccional Comahue del IAPG, Ing. Carlos Gracia, y el Secretario de Ambiente y Desarrollo sostenible de Neuquén, Dr. Ricardo Esquivel.





A lo largo de sus jornadas se presentaron unos 40 trabajos técnicos y se llevaron a cabo cuatro importantes mesas redondas, donde se debatieron algunos de los temas que más preocupan a la industria en relación al cuidado de la salud de las personas y de las comunidades, así como del cuidado del medio ambiente.

Los temas abarcaron desde la salud en el ambiente laboral y la seguridad personal, pasando por la seguridad y el medio ambiente en instalaciones, operaciones y proceso; así como en las actividades de exploración y explotación, hasta el cuidado del medio ambiente.

- En el ámbito de la salud se trataron tanto la calidad bromatológica en ambientes laborales y la prevención de enfermedades ocupacionales o los riesgos biológicos en el trabajo, como el tratamiento del alcohol y las drogas, la gestión de accidentes, la higiene industrial y la medicina preventiva.
- Respecto de la seguridad personal, se incluyeron la evaluación de riesgos laborales, la seguridad dentro y fuera del ámbito laboral, las campañas y programas de educación y comunicación de riesgos, el liderazgo y la respuesta de emergencia, entre otros.
- En cuanto a la seguridad y medio ambiente en instalaciones, operaciones y procesos, se disertó principalmente sobre el diseño, la construcción, el montaje y el mantenimiento de instalaciones; la certificación de elementos, la parada y puesta en marcha de equipos; los riesgos en instalaciones, las operaciones y procesos; la ingeniería en protección de incendios y la seguridad en el transporte.
- El apartado de seguridad y medio ambiente en las actividades de exploración y explotación comprendió los riesgos asociados a la sísmica, a la perforación (des-



montaje, transporte y montaje de equipos), a la producción y mantenimiento; y a las operaciones en reservorios no convencionales, con el nuevo escenario de este desarrollo en el país.

- Y también asociado con ello, el capítulo del medio ambiente cubrió el cambio climático, las emisiones y la biodiversidad, la eficiencia energética, la responsabilidad social empresarial, los sistemas de gestión ambiental, el impacto ambiental, la gestión de residuos, la remediación de suelos, los acuíferos, los efluentes líquidos y el uso del agua, en el marco de la legislación y las normas ambientales actuales.

El 2º Congreso Latinoamericano y 4º Nacional de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la industria de los hidrocarburos buscó generar un debate dinámico que permita el intercambio de información y experiencias, y la actualización del conocimiento en la materia entre los responsables de la gestión de seguridad de las empresas: directores, gerentes, profesionales, técnicos, consultores y empresas vinculadas, respaldando la idea de que se necesita un futuro con energía para asegurar y acompañar el crecimiento económico del país.

Exitosa Jornada técnica de instalaciones de superficie en Comodoro Rivadavia

Organizada por la seccional sur del IAPG, ubicada en la ciudad de Comodoro Rivadavia (provincia de Chubut), se realizó el 15 de agosto último la Jornada técnica de instalaciones en superficie.

Más de 160 asistentes se dieron cita en este evento, que se realizó en el tradicional Hotel Austral.

El propósito de la jornada fue desarrollar nuevas tecnologías, sistemas, procesos para mejorar la producción y la performance de los yacimientos. Y propiciar un fluido intercambio de conocimientos relacionados con el diseño, la operación, el mantenimiento y la integridad de las instalaciones de superficie, utilizados en la producción del petróleo y del gas, a través de la presentación de trabajos técnico-económicos, en los que se exhibieron las distintas experiencias realizadas en los yacimientos.

Numerosos trabajos fueron presentados, y entre ellos se otorgaron los siguientes premios:

- A la mejor presentación: se concedió a "Experiencia en la aplicación de inhibidor de incrustación encapsulado





en Yacimiento Cerro Dragón”, de Pan American Energy, cuyos autores fueron Nelson Cárdenas, Cecilia Sánchez, Pablo Bonifacio y Karina Mackenzie.

- A la innovación: “SEAT, Sistema de extracción de arena de tanques”, de CAPSA, cuyos autores fueron Lautaro Lázar Vellico y Gustavo Echeveste.
- Al mejor trabajo: “Aptitud para el servicio. Tratador termoelectroestático. Aplicando API 579, FEM y estadística”, de Pan American Energy, cuyos autores fueron Miguel Páez, Francisco Ortiz y Cristian Rotilli.

Esta jornada buscó, sobre todo, generar el aprendizaje y el debate tras cada exposición, tratando de compartir todas las experiencias, tanto las exitosas como las que no obtuvieron los resultados esperados. Según el gerente de la seccional sur, Lic. Conrado Bonfiglioli, la buena experiencia que deja esta jornada les permite pensar en una nueva edición para agosto de 2014.



Los que vienen

La AOG-FIH 2013, el congreso de hidrocarburos más importante de la región



Como cada dos años, del 7 al 10 de octubre de 2013 tendrá lugar en Buenos Aires una nueva edición de la esperada Argentina Oil & Gas Expo 2013, la expo más importante de la industria de los hidrocarburos en la región, y que es realizada por el IAPG.

Y nuevamente, la Expo será el escenario ideal para que la industria se encuentre para concretar negocios, presentar sus novedades e intercambiar experiencias con vistas a las exigencias que el actual contexto dinámico y cambiante propone.

Desde los más diversos puntos del planeta llegarán a Buenos Aires empresas dispuestas a presentar sus nuevas experiencias y tecnologías. Se espera la presencia de empresas y profesionales de Brasil, China, Estados Unidos, Taiwán, Colombia, Bolivia, Venezuela, México, India, además de las cientos de empresas nacionales que en cada edición respaldan la muestra.

Durante cuatro días, la Rural Predio Ferial de Buenos Aires será el lugar donde se reunirán los especialistas, para diseñar estrategias que permitan seguir desarrollando una de las industrias que mueve el mayor volumen de negocios del mundo. Como es habitual, las discusiones relativas al compromiso con el ambiente tendrán un espacio destacado.

Las empresas podrán promover y potenciar sus negocios en este espacio propicio para el intercambio, que involucra al conjunto de empresarios representantes de la cadena de valor del petróleo y gas e industrias relacionadas.

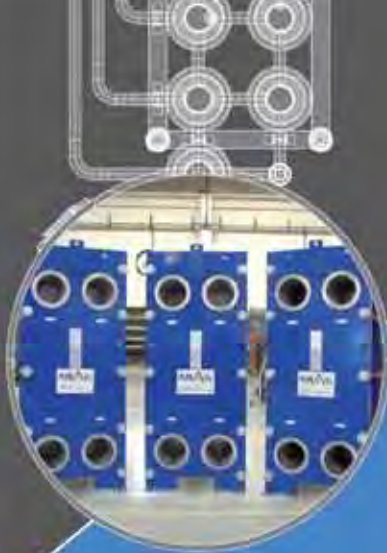
Más información: www.aog.com.ar

Encuentro Latinoamericano de Uso Racional y Eficiente de la Energía



En consonancia con los objetivos del Uso Racional y Eficiente de la Energía, y para contribuir a la difusión de acciones eficaces en la Argentina y la región, se realizará del 25 al 27 de septiembre próximo el Encuentro Latinoamericano de Uso Racional y Eficiente de la Energía (ELUREE 2013).

El evento tendrá lugar en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos



ARAX y GEA Ecoflex:
Intercambiadores de Calor de Placas y
Juntas, Soldados y Semisoldados

Rekuluvo/Rekugavo
Sistemas Recuperativos
de gran intercambio para
gas/gas y gas/aire



GEA Heat Exchangers
Intercambiadores de Casco
y Tubo, Aeroenfriadores y
Condensadores de
Superficie



GEABloc
Intercambiadores de
Placas soldadas con
acceso posible, versátil
y eficiente



Vaherius
Intercambiadores de
Casco y Placas
Soldadas, robusto,
compacto, eficiente



GEAFlex
Intercambiadores de
Placas soldadas con
pasaje tubular,
para grandes caudales



La excelencia en cada detalle.

Cada día se hace más necesario pensar en optimizar los recursos utilizados en las plantas para lograr una producción cada vez más eficiente y rentable. Nosotros no somos únicamente un proveedor de equipamiento sino que además brindamos soluciones concretas, modernas e inteligentes. Para cada etapa del proceso en el que se requiera intercambio de calor podemos ofrecerle un equipo diseñado y adaptado para el uso en cuestión. Nuestros intercambiadores de calor son robustos, versátiles y confiables, a la vez que brindan un excelente desempeño y son aptos para su uso con medios agresivos. Todo esto sumado a nuestra amplia experiencia junto a un asesoramiento profesional, le pueden brindar un gran valor agregado a su proceso.



Stand F50

Edelflex S.A.
Av. Gral. Belgrano 2487 B1611DVD
Don Torcuato - Buenos Aires - Argentina
Tel.: +54 11 4727-2000 / Fax: +54 11 4727-2200

www.edelflex.com



www.tuv.com
ID: 0105043365

edelflex

Aires (UBA), y cuenta con la organización de esta prestigiosa casa de estudios, junto con la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI).

Este encuentro da continuidad al 1° Encuentro Nacional organizado por la UNSAM y el Enargas en 2012 con el objetivo de profundizar conocimientos, intercambiar experiencias y presentar las iniciativas y casos destacados en la región para observar el estado actual de políticas en el sector energético y buscar caminos de implementación institucional y transferencia al público en general.

Busca además afianzar la Red latinoamericana de uso racional y eficiente de la energía, con participación de instituciones regionales, agencias nacionales, laboratorios de investigación, universidades y ONGs relacionadas con la eficiencia energética, de modo de lograr mayor interacción y una mayor masa crítica que permita compartir experiencias, desarrollos y unificar criterios que mejoren el intercambio y el logro de los objetivos para un desarrollo económico ambientalmente sustentable.

Los ejes temáticos serán:

- Usos finales de la electricidad y el gas natural, en servicios residenciales y comerciales.
- Eficiencia energética en el hábitat.
- Transporte y movilidad energéticamente eficientes.
- Eficiencia en la industria y generación eléctrica.

Asimismo, se abordarán los problemas de concientización, educación y políticas públicas que promuevan la eficiencia en la población en general.

Más información: www.eluree.org y eluree2013@rec.uba.ar

22° Congreso Mundial de Energía



El Consejo Mundial de Energía (WEC, por la sigla en inglés del *World Energy Council*) invita al Congreso Mundial de Energía, que se celebrará en Daegu, Corea del Sur, del 13 al 17 de octubre de 2013.

Este congreso se lleva a cabo cada tres años bajo el auspicio del WEC, representado en nuestro país a través del Comité Argentino del Consejo Mundial de la Energía (CACME), conectado con el IAPG, que posee comités en 93 países que representan a más de 3.000 organizaciones incluyendo gobiernos, industrias, instituciones y asociaciones profesionales, y grupos sin fines de lucro.

Este evento se realiza cada tres años en alternancia con el Congreso Mundial del Petróleo (WPC, próxima edición en 2014) y el Congreso Mundial del Gas (WGC, 2015), y se ocupa tanto de los hidrocarburos como de fuentes energéticas diferentes a estas.

El congreso de este año será el segundo en celebrarse en el este de Asia, en 90 años de historia del evento, y para esta ocasión el lema será "Asegurando hoy la energía del mañana".

A la última edición asistieron más de 3.500 líderes del sector y delegados de todo el mundo, incluidos ministros de Gobierno, Jefes de Estado y líderes de la industria actual y futura de naciones desarrolladas y en desarrollo.

Palabras del chairman

Recientemente, bajo la premisa de las nuevas urgencias de la agenda global de la energía, Hwan-eik Cho, *Chairman of the World Energy Congress*, envió sus reflexiones.

"El desafío mayor es alcanzar un consenso acerca de cómo manejar la seguridad energética –dijo en un comunicado enviado a *Petrotecnia*–. Mi compatriota, el Secretario General de las Naciones Unidas, Ban Ki-moon, logró capturar este desafío cuando identificó a la energía como 'el hilo de oro' que conecta todos los objetivos del desarrollo del Milenio de las Naciones Unidas."

"Pero para ondear su magia, el hilo dorado debe amarrar juntos los intereses tanto de los productores como de los consumidores de la energía. Y debe incluir a países desarrollados y en vías de desarrollo, si vamos a alcanzar soluciones prácticas y sostenibles a estos desafíos globales de hoy."

"El Trilema de la Energía –los tres desafíos energéticos más críticos que enfrenta el mundo actual– y el marco en el que vamos a poner en mapa las respuestas potenciales, formará parte central de la agenda en el *World Energy Congress* de este año. En este momento estamos finalizando la selección de los temas y los oradores principales para el Congreso, que tendrá lugar en octubre próximo en Daegu, Corea. Será una ocasión única para que productores, desarrolladores, exploradores, generadores, distribuidores y consumidores de energía de todo tipo trabajen juntos para enfrentar esos tres temas complejos e interconectados:

- **Seguridad energética:** la seguridad permite el desarrollo económico y social. Brinda a las poblaciones los medios para comunicar, trabajar, viajar vivir. Implica que los proveedores pueden distribuir la energía con seguridad y que los compradores pueden obtener recursos a precios razonables. En su punto más agudo, como lo muestran la historia y numerosos ejemplos contemporáneos, las tensiones geopolíticas surgen cuando las fuentes de la energía están en duda o se ven con opacidad. Infundir una mentalidad de mayor conciencia de la seguridad energética ayudará a aliviar riesgos potenciales.
- **Equidad social:** la cruda realidad es que 1.300 millones de personas no tienen acceso a los proveedores modernos de energía. Esto es insostenible y solo será corregido, especialmente en mercados desarrollados, si la subinversión crónica es revertida y se distribuye energía segura y accesible a las comunidades desaprovechadas.
- **Preservación del ambiente.** Las soluciones que acordamos deben jugar su parte en proteger nuestro clima y medio ambiente. La eficiencia energética y las tecnologías energéticas alternativas de bajo carbón deben ser demostradas e implementadas. Un manejo de la seguridad energética mejorada, incluyendo energía nuclear y perforación en aguas profundas, es esencial."



The Wintershall logo consists of a blue square with a vertical yellow line on the left side, and the word "wintershall" in a bold, yellow, sans-serif font to its right.

Shaping the future.

Necesitamos energía para nuestro futuro y Wintershall explora, produce y desarrolla nuevos yacimientos de petróleo y gas en todo el mundo. Contamos con tecnología de última generación y socios importantes así como también con experiencia técnica incomparable en Europa, Norte de África, América del Sur, Rusia, la región del Mar Caspio y últimamente en Medio Oriente. Como el mayor productor de petróleo y gas de Alemania y el cuarto productor de gas de Argentina, donde trabajamos desde hace 35 años, ayudamos a asegurar el abastecimiento de energía tanto para hoy como para el futuro.

www.wintershall.com

“Existen suficientes recursos energéticos globales como para alimentar el crecimiento económico. Los recursos de hidrocarburos existentes podrían alimentar las tasas actuales de consumo por dos siglos más, y con descubrimientos nuevos más expansivos de activos no convencionales, se estima que aumentará su longevidad. Pero están distribuidos desigualmente a través del globo, emiten carbón y están poniéndose más caros y de difícil acceso.”

“En contraste, en muchos países se pueden explotar los nuevos sistemas de bajo carbón basados en fuentes renovables. Sin embargo, muchas tecnologías permanecen sin testear, otras son demasiado caras para su masificación en algunos mercados. Por lo tanto, es difícil asegurar la sostenibilidad de la provisión, teniendo como resultado la limitación al acceso a esta energía.”

“Pese a la inconsistencia en su popularidad en curso, está siendo cada vez más claro que la potencia nuclear seguirá jugando un papel central en solucionar el Trilema Energético.”

“El futuro de la energía nuclear puede ser asegurado tan pronto como se refuerce continuamente la seguridad y transparencia de la energía nuclear. La aceptación pública de esta energía solo será alcanzada si un sistema de gobernar la seguridad nuclear llega al punto de ser creíble a nivel internacional.”

“Hallar esas soluciones es, por supuesto, más fácil de decir que de hacer. Dirigir el Trilema de la Energía requiere de una visión a largo plazo, hitos bien definidos y un análisis apropiado del real costo de las tecnologías. Esta necesidad se vuelve más aguda cuando se coloca en el contexto de la recesión económica global, la cual está demostrando signos limitados de mejoría autosustentable, pese al arranque de numerosos mecanismos de austeridad y fiscales designados para reafirmar las finanzas del mundo. Creemos que el WEC puede ser un catalizador en el intento mundial de construir un diálogo, para compartir una visión, alcanzar el consenso para alcanzar un futuro sustentable”, finaliza.

Para más información visite el sitio web: <http://www.daegu2013.kr> y cacme@cacme.org.ar

Se viene el 21° Congreso Mundial del Petróleo

Del 15 al 19 de junio de 2014 se celebrará en Moscú el 21° Congreso Mundial del Petróleo (21WPC, por la sigla en inglés del 21st World Petroleum Congress). Se trata del congreso mundial más renombrado para los hidrocarburos, y es organizado cada tres años por el World Petroleum Council, de cuyo Comité Ejecutivo y Consejo Permanente el IAPG es miembro y, a través de *Petrotecnia*, patrocinador.



Para esta edición, el lema elegido es “Proveer de energía responsablemente, a un mundo en crecimiento”. Y es que, en efecto, a medida que aumenta la población mundial, el acceso a fuentes posibles, seguras y confiables de energía será un factor clave en la promoción del desarrollo económico y el bienestar de la humanidad.

En este contexto, el petróleo y el gas natural seguirán siendo las fuentes de energía más estables del mundo, en el corto y mediano plazo por lo menos. Y satisfacer la demanda futura de una manera sostenible y socialmente responsable requerirá de enormes inversiones, tecnologías de vanguardia, recursos humanos altamente calificados, y prácticas de negocio éticas superiores.

Los productores, los consumidores, los gobiernos y las sociedades deberán cooperar de manera responsable para desarrollar todos los recursos energéticos.

Para ello, la industria tiene que dinamizar a sus profesionales, en particular a los jóvenes, a ser aún más innovadores para asegurar el crecimiento futuro.

Por ello, se convoca a los profesionales de la industria a asistir y presentar trabajos; participación que los ingenieros, geólogos y técnicos argentinos vienen incrementando en las últimas ediciones del WPC.

Para más información: <http://www.21wpc.com/>

Foro de la Industria del Petróleo y del Gas

La mejor opción para sus consultas técnicas

- Upstream
- Midstream
- Downstream
- Comercialización
- General
- Comisión de Tecnología
- Búsqueda Laboral
- Energía

www.foroiapg.org.ar



190 mil integrantes

60 nacionalidades

20 idiomas

1 organización

**Soñando el sueño
del cliente.**

25 años en Argentina

www.odebrecht.com.ar

ODEBRECHT



NOVEDADES DE LA INDUSTRIA

Nuevo director regional para Wärtsilä

La empresa finlandesa Wärtsilä anunció la designación del Ing. Jean Paul Claisse como su nuevo Director Regional de la Unidad de Negocios y Servicios para Sudamérica sur, con operaciones en Argentina, Chile, Uruguay, Paraguay y Bolivia.

Claisse es ingeniero egresado de la Universidad Católica Argentina y ha realizado un postgrado en Marketing industrial. Con una sólida experiencia en el área comercial en importantes empresas multinacionales ligadas al sector energético, ingresó a Wärtsilä en el año 2011 como Business Development Manager para la Unidad de Negocio Power Plants, y ha estado a cargo del desarrollo de negocios y generación de acuerdos comerciales en la región.



YPF lanza la carrera de Ingeniería en petróleo

La Fundación YPF, en conjunto con la Universidad Nacional Arturo Jauretche (UNAJ), presentará la carrera de Ingeniería en petróleo en la ciudad de Florencio Varela, provincia de Buenos Aires.

La inscripción abrió en diciembre de 2012 y congregó a 81 inscriptos. Se dicta en el predio donde hasta 1994 funcionaron los laboratorios de YPF. La iniciativa forma parte del programa "La Universidad con YPF", que fue impulsada por la Subsecretaría de Coordinación y Gestión de Políticas Universitarias de la Nación, y tiene como objetivos crear y actualizar tecnicaturas, carreras de grado y postgrado vinculadas a la energía.

CH2M Hill apadrinó al comedor "El Arca de Noé"

La empresa CH2M Hill cumplió 11 años ininterrumpidos de la realización de la colecta mensual que organiza para efectuar donaciones al comedor "El Arca de Noé", ubicado en la localidad bonaerense de Glew.



Se trata de una actividad que se suma a sus acciones de responsabilidad social empresarial, con el objetivo de ayudar a la sociedad y mejorar la calidad de vida de las personas que la integran. En el 2002, 42 empleados de la empresa decidieron realizar una colecta y donarla al comedor "El Arca de Noé", situado en el partido de Almirante Brown. A medida que fueron pasando los meses, la empresa se involucró completamente en esta acción y hasta el día de hoy las donaciones siguen vigentes mensualmente.

A finales del año 2012, CH2M HILL logró juntar 500 litros de leche que fueron donados al comedor. El objetivo para 2013 es duplicar esta cifra y aumentar el número de colaboraciones y voluntarios.





YPF inauguró su quinto Módulo de Abastecimiento Social



YPF puso en marcha su quinto Módulo de Abastecimiento Social (MAS), en la localidad de Bajada del Agrio, provincia de Neuquén, para proveer combustibles de forma sustentable a una zona que hasta hoy no contaba con una fuente cercana de abastecimiento.

Bajada del Agrio tiene unos 1.600 habitantes, según datos del último censo nacional, y a partir de ahora contará con un módulo cuya capacidad de almacenaje es de 34.000 litros de combustibles, dividido en partes iguales para poder suministrar tanto nafta súper como gasoil. El módulo se alimentará de una fuente de energía renovable, como es la energía eólica, por medio de un aerogenerador.

El primer MAS fue inaugurado en 2012, en la localidad neuquina de Las Coloradas, y hoy comercializa un promedio de 20.000 litros de combustibles por mes. A su vez, ya están en funcionamiento los módulos instalados en las ciudades de El Huecú, provincia de Neuquén, Mengué, en Río Negro y Canalejas, provincia de Mendoza.

Otras localidades que contarán con un Módulo de Abastecimiento Social serán Santa Victoria, Rivadavia e Iruya, provincia de Salta.



Nuevo medidor ultrasónico de Emerson para LNG

Emerson Process Management lanzó el medidor ultrasónico de Daniel™ modelo 3818, para la medición de caudal de líquidos en aplicaciones de gas licuado natural. Especialmente diseñado para reducir la incertidumbre en la cadena de valor del LNG, este medidor es ideal para aplicaciones *offshore*, incluyendo aquellas de transferencia en custodia, mediciones fiscales, verificación de la medición y carga y descarga de buques petroleros.

Las mediciones dinámicas de volumen de LNG utilizando el ultrasónico modelo 3818 tienen mayor precisión que los métodos estáticos de medición, lo que puede traer grandes ahorros. El medidor 3818 tiene una linealidad garantizada de planta de $\pm 0.15\%$ y un factor de incertidumbre de ± 0.0275 , debido a su sofisticado diseño de plano-múltiples de British Gas, proceso rápido de señal y avanzada tecnología de transductores. Las mejoras en la incertidumbre de la medición se deben a una reducción del riesgo en las transacciones financieras. Los puntos de medición adicionales también mejoran el control de procesos.



Los pronósticos de la industria indican un aumento en el comercio de LNG en el corto plazo. Esto implica que se requerirán mediciones dinámicas en los puntos donde se entrega producto, como sucede ahora en los casos de transferencia en custodia en barcos transportadores de petróleo. Adicionalmente, las instalaciones de LNG están utilizando tanques de almacenamiento compartidos, que requieren mediciones dinámicas para cuantificar y alocar la pertenencia de varios participantes.

El medidor ultrasónico de Daniel modelo 3818 tiene dos transmisores independientes con una configuración de 4-canales y configuración de plano-múltiple, completamente redundante, que es el equivalente a dos medidores de 4-canales en un mismo cuerpo, una para cada par de

caminos. El procesamiento acústico se realiza por medio de electrónicas especialmente diseñadas para alcanzar altas tasas de muestreo; provee señales ultrasónicas estables y respuesta óptima en caudales bajos, entregando mediciones precisas, estables y confiables.

Cada medidor ultrasónico Daniel modelo 3818 es calibrado en el centro de Daniel certificado ISO / IEC 17025, en el que se realizan pruebas de caudal cero con nitrógeno líquido y una prueba completa en agua. El medidor 3818 está diseñado para soportar temperaturas en un rango entre -196 °C a +60 °C, haciéndolo ideal para aplicaciones criogénicas de LNG.

El 3818 ofrece todas las ventajas de tiempo de tránsito y de caudalímetros ultrasónicos en línea. Son medidores de paso total sin partes internas móviles que se desgastan, que proveen una medición con baja pérdida de presión, minimizando el riesgo de flasheo del LNG. Los medidores ultrasónicos también están disponibles para grandes volúmenes de transferencia de LNG, que implica transferencias de carga y descarga más rápidas.

Además, 3818 impacta favorablemente en las inversiones y los gastos operativos. Con un software que provee análisis avanzados, el 3818 permite a los operadores acceder rápida y fácilmente a los diagnósticos, otorgando mayor visibilidad del desempeño y generando alertas cuando se detectan condiciones anormales.

Resultados del Barómetro Planeta y Sociedad de Schneider Electric

Schneider Electric presentó los resultados de su Barómetro Planeta y Sociedad, la herramienta que le permite a la empresa medir su compromiso con el desarrollo sostenible. Durante el segundo trimestre de 2013, el Barómetro alcanzó la marca de 6.09/10, logrando posicionarse 0.5 puntos arriba del objetivo anual fijado y bien encaminado hacia el objetivo para el 2014 (8/10).

Hubo 5 condiciones que permitieron alcanzar estos resultados. En primer lugar, se logró una disminución del 30% de las emisiones de dióxido de carbono del transporte, y casi 520.000 hogares fueron conectados al suministro de la energía eléctrica desde principios de 2012, y se espera alcanzar el millón de hogares en el 2014. Por otra parte, 22.000 empleados fueron entrenados en el manejo de energía y se incrementó en un 7.4% el ahorro de energía en las principales sedes del grupo en comparación con el año 2011, mientras que la seguridad de los empleados fue incrementada en un 43%.

Un nuevo indicador se reportó este trimestre y está relacionado con la medición del porcentaje de empleados que recibieron al menos un día de entrenamiento durante el 2013, alcanzando al 19%.

Dentro de las tres categorías que componen el Balance Planeta y Sociedad, en la correspondiente a Planeta, que mide el desempeño de la empresa en el medioambiente, el indicador de Energía y Carbón se destacó por la reducción del 30% lograda en las emisiones de dióxido de carbono, mientras que el indicador de Productos y Soluciones registró un crecimiento del 67.3% en las ventas, gracias

a los productos *Green Premium*. Además, el indicador de energía alcanzó un 7.4 % derivado del ahorro logrado en base al uso de soluciones del grupo.

En la categoría de Ganancias, se mide la capacidad de Schneider Electric de garantizar un crecimiento económico sostenido y responsable, mientras ofrece productos y servicios que tienen un impacto mínimo en el medio ambiente. El acceso a la energía fue el indicador que logró mejores resultados, dentro de la categoría, gracias a la cantidad de hogares conectados a la energía. Por su parte, el indicador de Proveedores tuvo un crecimiento del 12,4%, mientras que el indicador de "Great Place to Work" contabilizó 33 países que reconocieron a la empresa por la calidad de su ambiente de trabajo.

La última categoría correspondiente a Personas, mide el compromiso con el bienestar de sus empleados y la asistencia a comunidades de países en los que opera. Dentro de la misma, el indicador "Seguridad", comprobó que la tasa de incidentes que requieren atención médica se redujo un 43% y aumentó el entrenamiento a los empleados en un 19%.

De esta forma, Schneider Electric continúa brindando productos y soluciones destinadas a cuidar el medio ambiente, al tiempo que incrementa su compromiso con el desarrollo sustentable y el beneficio de sus empleados y clientes.

Galileo, elegida por YPF para sus pozos maduros

YPF eligió la tecnología de Galileo para extender la vida útil de pozos maduros en su yacimiento de Loma de la Lata, Provincia de Neuquén, Argentina.

El proyecto, denominado "Compresión en Boca de Pozo", involucra la instalación de cinco compresores Galileo Process® de 150 HP de potencia instalada, íntegramente fabricados y paquetizados en Argentina.

Por medio de la utilización de estos compresores paquetizados, cinco pozos maduros y de baja presión pasarán de su actual inactividad a aportar diariamente un caudal total aproximado de 350.000 metros cúbicos de gas y 25.000 metros cúbicos de hidrocarburos.

Estos equipos contarán con un factor extra de confiabilidad, que estará dado por su control inteligente para el manejo de bolsones de líquidos. Este innovador sistema



Honeywell



Honeywell Process Solutions

A través de automatización, control y soluciones avanzadas los ayudamos a alcanzar los mayores niveles de confiabilidad, flexibilidad, eficiencia y seguridad

Compruebe cómo Honeywell ha ido mejorando el rendimiento del negocio en miles de clientes.

Visite

www.honeywell.com/ps

Honeywell

Honeywell S.A.I.C.

Carlos Pellegrini 179 - Piso 9°

C1009ABC - Buenos Aires

Tel.: (54-11) 4324-5900

Fax.: (54-11) 4324-5999



Amaranto Suárez 1157

Q8300NTW - Neuquén

Tel.: 54-299 4400293

www.fluogas.com.ar

Distribuidor Autorizado

de control desarrollado por Galileo evitará que volúmenes de líquidos no deseados ingresen a los equipos con consecuencias nocivas para los mismos.

A su vez, la configuración modular de estos compresores paquetizados permitirá su sucesivo traslado a nuevos puntos de operación una vez agotada la productividad de los pozos. Esto será posible gracias a la simplicidad de su conexión a las bocas de pozo, realizada mediante mangueras flexibles, y a que pueden ser asentados sobre terreno nivelado sin la necesidad de obra civil.

Los equipos comenzaron a operar durante los primeros días de agosto y serán monitoreados durante las 24 horas vía internet a través del sistema SCADA de Galileo. Adicionalmente, Galileo proveerá supervisión en campo a través de su Servicio técnico regional, con sede en Neuquén.

Nueva serie de receptores de Trimble, de Runco

La empresa Runco S.A., dedicada a la tecnología de medición y control para geodesia, topografía, cartografía y construcción, presenta la renovada serie R de receptores GNSS de Trimble® en la Argentina. Se trata de los modelos R4, R6, R8 y el revolucionario R10.

Esta actualización de la línea de receptores integrados, incorpora funcionalidades avanzadas gracias a la modernización de su electrónica, lo cual mejora su rendimiento y amplía el rastreo de señales. Con procesadores de 220 canales (los modelos R4 y R6) y 440 canales (el modelo R8), la nueva "Serie R" ahora posee capacidad de trabajo con todas las constelaciones y señales de satélites disponibles, incluyendo GPS, GLONASS, el sistema europeo Galileo y el Compass (BeiDou-2) de China.

Estas mejoras continúan manteniendo a la vanguardia a los receptores integrados de Trimble® agregando funcionalidad, flexibilidad y mayores prestaciones, que se ven reflejadas en la eficiencia, velocidad y calidad, especialmente en trabajos topográficos cinemáticos RTK y Post Procesados.

Por su parte, el nuevo receptor GNSS Trimble R10 es revolucionario ya que incorpora tecnología innovadora, comparada con lo ya conocido, y está diseñado para



trabajar con una eficacia incomparable. Su nuevo diseño, mucho más ligero y compacto, es más equilibrado, lo que permite moverse más lejos, más rápido y reunir más fácilmente los datos, no importa cuán extremo sea el ambiente en el que se deba hacer topografía. El R10, basado en sus 440 canales de rastreo, ofrece acceso a novedosas tecnologías, como el nuevo motor de procesamiento Trimble HD-GNSS, el Trimble SurePoint™, que permite registrar datos solo cuando el receptor está verticalizado (gracias a sensores electrónicos de nivel), compatibilidad con el servicio de corrección OmniSTAR y Trimble xFill™, lo que asegura trabajar en RTK, aun en aquellos sitios donde por presencia de obstáculos o falta de cobertura las correcciones por radio o celular (NTRIP) no llegan. Respaldo por la experiencia y el legado de la tecnología de Trimble®, el nuevo sistema R10 permite a los topógrafos ir a lugares y hacer cosas que nunca habían hecho antes.

Nuevo

Obra indispensable para geólogos e ingenieros de la industria del petróleo y gas que utilizan perfiles para evaluar formaciones o planear terminaciones

En venta en: Librerías SBS
Enrique Santos Discapolo 1875 - Bs. As.
www.sbs.com.ar

Rosemount, con tecnología Smart Wireless

Emerson Process Management incorpora tecnología Smart Wireless en el transmisor de presión Rosemount modelo 3051, haciendo más fácil para la industria maximizar la productividad y reducir los tiempos de parada de planta.

El transmisor de presión inalámbrico modelo 3051 de Rosemount ofrece un conjunto de soluciones para la medición de presión, nivel y caudal, que otorga a la industria una nueva alternativa para monitorear activos adicionales,

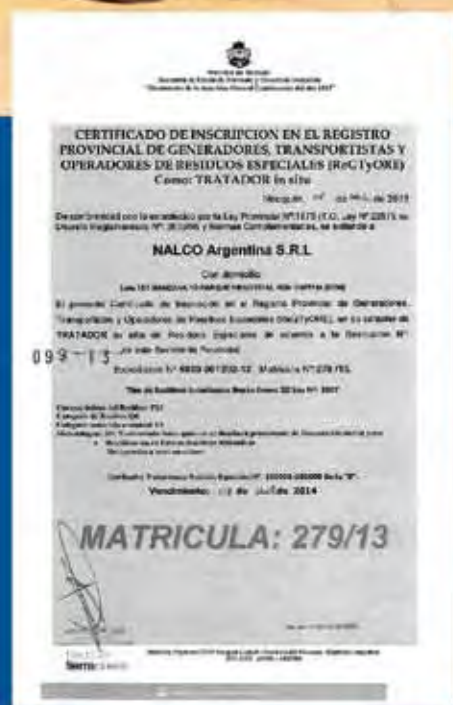
NALCO Champion

An Ecolab Company

UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AGUA DE FLOWBACK PARA DESARROLLOS NO CONVENCIONALES



- **NALFLOW II :** Equipo móvil de para tratamiento de agua de flowback.
- Habilitado por la secretaria de medio ambiente.
- Logra un tratamiento de agua para reuso, inyección en pozo sumidero o planta de secundaria.
- Permite optimizar el proceso de gerenciamiento de agua, reduciendo el transporte de agua fuera de especificación.
- Proceso alineado con un cuidado responsable del medio ambiente.
- Cuenta con equipamiento de medición de control de corrosión, incrustaciones y bacteriológico en tiempos muy cortos, lo que permite efficientizar el proceso y reducir costos.
- Optimización de costos.



Certificado otorgado a Nalco como empresa habilitada para el proceso de tratamiento y acondicionamiento de agua de FLOWBACK

reduciendo los costos energéticos, aumentando la eficiencia de los procesos y ofreciendo un ambiente más seguro para sus empleados. El transmisor de presión modelo 3051 le ofrece una forma efectiva y confiable de monitorear sus activos de forma inalámbrica.

La falla de equipos es, el 50% de las veces, la causa de las paradas de planta; pero a pesar de eso, varios activos no están siendo monitoreados debido a reducciones de costos. Con el transmisor de presión inalámbrico de Rosemount modelo 3051, los usuarios pueden monitorear varios activos a lo largo de la operación con un ahorro de entre un 40% y 60% sobre los costos de una solución cableada.

Los costos pueden elevarse significativamente cuando se producen variaciones no monitoreadas, afectando la calidad de los productos y la disminución del rendimiento. Aumentar el número de mediciones provee una mejor visibilidad del proceso y lo ayudará a reducir la variación, pero el tiempo y el costo para agregar una nueva medición pueden ser un impedimento. Con el transmisor de presión inalámbrico de Rosemount modelo 3051, se pueden instalar nuevos puntos de medición de manera rápida y económica, otorgando mediciones precisas y estables, necesarias para reducir la variabilidad y maximizar el rendimiento.

Con el transmisor de presión inalámbrico Rosemount modelo 3051, los usuarios pueden monitorear el caudal y la presión de sistemas de aire comprimido, vapor y agua para testear el uso de la energía, identificar oportunidades de ahorro y proveer una mejor gestión de la energía y una facturación interna más precisa.

ABB adquiere el negocio de motores de anillos de Alstom

ABB anunció la adquisición del negocio de motores de anillos a la compañía Alstom. La adquisición combinará el producto de Alstom, motores de anillos, con la oferta eléctrica de ABB para sistemas de accionamiento de molinos sin engranajes (GMD, por sus siglas en inglés).

Esta adquisición, y en especial el conocimiento, la experiencia y la tecnología que trae consigo misma, le permitirá a ABB fortalecer la capacidad de fabricación y de desarrollo y, de este modo, seguir mejorando el negocio de motores de anillo. A largo plazo, los usuarios finales

percibirán los beneficios de los controles de calidad de los productos mejorados y del rendimiento de los sistemas de ABB.

Los motores de anillo y la oferta eléctrica de ABB para sistemas de accionamientos de molinos sin engranajes solo pueden funcionar en combinación, ya que son totalmente complementarios. La adquisición complementa la capacidad existente de fabricación de motores de anillo de ABB en Basilea, Suiza.

En un futuro cercano, se espera que las fábricas de motores de anillo en Basel y en Bilbao, España, ya estén produciendo su capacidad total, fortaleciendo de este modo la posición competitiva de ABB. Se espera que la demanda de sistemas GMD aumente debido a la creciente demanda de minerales que se precisan para la industrialización de economías emergentes. Las minas que son más profundas, que tienen yacimientos más complejos y grados de minerales más bajos, precisan que se procesen (que se muelan) más toneladas de material para producir los mismos volúmenes de metal.

Nuevas opciones de protección ocular de 3M

La empresa 3M de tecnología diversificada, presenta nuevos productos para la protección ocular, diseñados para obtener el mejor cuidado a la hora de realizar tareas que puedan perjudicar la visión. Además, para que los trabajadores puedan elegir la opción que más se ajusta a sus necesidades, 3M creó un micrositio, donde los usuarios pueden subir su foto y ver cómo les quedan los diferentes modelos.

La seguridad y la salud de los trabajadores en todos los tipos de industria es prioridad para 3M Argentina, por eso desde la División de Seguridad Ocupacional se ofrece una amplia gama de productos para mejorar su comodidad y protección. Además, el equipo de expertos de 3M brinda asesoramiento técnico y capacitaciones *on line*, para poder contribuir con el correcto uso de estos productos.

La completa línea de protectores oculares está formada por anteojos y antiparras, que incluyen protección UV y tratamientos anti-empañamiento y anti-rayadura, prácticos y duraderos. Así, se prolonga la vida útil de estos elementos y se asegura la visibilidad del trabajador, aun en condiciones de alta humedad en el ambiente.

Las últimas novedades en este segmento son:

- Ares: Antiparras de alta resistencia con diseño envolvente de bajo perfil y con banda ajustable a distintos tamaños de cabeza.



International Bonded Couriers

- Courier Internacional y Nacional
- Cargas Aéreas y Marítimas
- Servicio Puerta a Puerta

Av. Independencia 2182 - Capital Federal (C1225AAQ)

Tel: (011) 4308-3555 // Fax: (011) 4308-3444

email: bue-ventas@ibcinc.com.ar // web: www.ibcinc.com.ar

15-19
JUNE
2014

Moscow Russia



21st World Petroleum Congress

CALL FOR PAPERS

closing date September 17th!

Submit your abstract now!

www.21wpc.com

Reserve your exhibition space now | Sponsorship Opportunities

National sponsors



Platinum sponsors



ExxonMobil

PDVSA



TOTAL



ZARUBEZHNEFT

Gold sponsors



ЛУК LUKOIL



CNPC



PetroSA



REPSOL



PETROBRAS



Statoil

Silver sponsors



Schlumberger



wintershall



- **Moros:** Diseñados para una amplia variedad de usos, ideales para soportar ambientes de trabajo exigentes.
- **Hermes:** Con ajuste "Sin presión", reduce el ingreso de polvos y partículas, además de amortizar los golpes, brindando un mayor confort.
- **Eru:** Diseño atractivo, ultra envolvente, que brinda una protección superior. Además, con un cubre-cejas desmontable, que permite regular la sudoración y brinda más comodidad.

Convocatoria 9° Premio Tenaris al Desarrollo Tecnológico Argentino

Tenaris y la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica convocan a pymes industriales a presentar proyectos de desarrollo tecnológico con factibilidad de concreción económica e industrial. La presentación de los proyectos será desde el 17 al 22 de octubre de 2013, y se otorgarán \$ 90.000 al primer premio y \$ 30.000 al segundo.

El certamen reconoce desde 2005 los mejores proyectos de pymes industriales argentinas vinculadas a los sectores metalmecánico, energético, petroquímico, minero, autopartista y siderúrgico. El premio económico incluye un "voucher" para utilizar servicios científico-tecnológicos provistos por diferentes instituciones que integran el sistema científico tecnológico argentino.



Profesionales & consultores

 VYP CONSULTORES S.A.	Desarrollo de Yacimientos Exploración Análisis de Economía y Riesgos Auditoría y Certificación de R&R
(54-11) 5352-7777 www.vyp.com.ar	
El mejor asesoramiento para sus proyectos y negocios de E&P	

 GiGa Consulting	Includidos en el Registro de Auditores y Certificadores de Reservas de la Secretaría de Energía
Alejandro Gagliano agagliano@gigaconsulting.com.ar	Edificio Concord Pilar Sección Zafiro Of.101-104 Panamericana Km.49,5 (1629) Pilar - Bs. As. - Argentina Tel: +54 (230) 4300191/192 www.gigaconsulting.com.ar
Hugo Giampaoli hgiampaoli@gigaconsulting.com.ar	

Promocione sus actividades en **Petrotecnica**

Los profesionales o consultores interesados podrán contratar un módulo y poner allí sus datos y servicios ofrecidos.

Informes: Tel.: (54-11) 5277-4274 Fax: (54-11) 4393-5494
 E-mail: publicidad@petrotecnia.com.ar

Esta iniciativa se enmarca en la apuesta de Tenaris a la investigación y desarrollo como un factor clave de liderazgo, y está en línea con las acciones que se despliegan dentro del programa corporativo ProPymes, que promueve la competitividad de las pymes vinculadas. Por su parte, la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica busca promover con su participación la investigación científica y tecnológica, y la innovación para la generación de conocimiento y la mejora de los sistemas productivos y de servicios.

En las ocho ediciones anteriores, se presentaron más de 180 proyectos, de los cuales 115 correspondieron a pymes provenientes del interior del país. La implementación de los proyectos ganadores demuestra que este tipo de iniciativas son útiles a la hora de promover el desarrollo tecnológico de las pymes industriales.

Para más información, puede consultarse la página del premio: www.premio.tenaris.com.

2013 October 13 - 17

22nd WORLD ENERGY CONGRESS The World's Premier Energy Event

200 government ministers, CEOs and
experts to address **5,000** delegates

Suhail Mohamed Al Mazrouei, Minister of Energy, UAE, **Alexander Novak**, Minister of Energy, Russia, **Jose Maria Botelho de Vasconcelos**, Minister of Petroleum, Angola, **U Than Htay**, Union Minister for Energy, Myanmar, **Peter Voser**, CEO, Royal Dutch Shell, **Khalid Al-Falih**, CEO, Saudi Aramco, **Alexander Medvedev**, Deputy Chairman, Gazprom, **Tony Hayward**, Executive Director & CEO, Genel Energy, **Naomi Hirose**, President, TEPCO, **Liu Zhenya**, President & CEO, SGCC, China, **Henri Proglio**, Chairman & CEO, EDF, **Johannes Teysse**, Chairman & CEO, E.ON SE, **Michael Suess**, Member of the Managing Board & CEO of Energy Sector, Siemens, **Wang Binghua**, Chairman, State Nuclear Power Technology Corporation, China, **Steve Bolze**, President & CEO, Power and Water, General Electric, **Jean-Pascal Tricoire**, President & CEO, Schneider Electric, **Ahmad Mohamed Ali Al Madani**, President, Islamic Development Bank, **Takehiko Nakao**, President, Asian Development Bank, **Hela Cheikhrouhou**, Executive Director designate, Green Climate Fund, **Luciano Coutinho**, President, BNDES, Brazil, **Yasser Mufti**, Chairman, OPEC, **Yukiya Amano**, Director General, IAEA, **Maria van der Hoeven**, Executive Director, IEA, **Kandeh Yumkella**, Chief Executive, SE4ALL, UN, **Jim Leape**, Director General, WWF International, **Michael Liebreich**, CEO, Bloomberg New Energy Finance, **Pierce Riemer**, Director General, World Petroleum Council, **Richard Taylor**, Director General, International Hydroelectric Association

Daegu, KOREA

SECURING
TOMORROW'S
ENERGY
TODAY

*"Energy is the golden thread
connecting our global challenges"*

Ban Ki-moon, UN Secretary General



www.daegu2013.kr

NOVEDADES DEL IAPG

Festejos de la seccional Comahue por el Día del Niño



La seccional Comahue del IAPG, a través de su Subcomisión de Eventos & Comunicaciones, presidida por el Ing. Ricardo Martínez Garrido, entregó durante el mes de agosto, en ocasión de los festejos del Día del Niño, zapatillas a diversas instituciones no gubernamentales.

Este año fueron unos 400 pares, destinados a 14 establecimientos elegidos tras un relevamiento previo, realizado por la Subcomisión, y ubicados en localidades o ciudades como Ciudad Industrial, Huantraico, Plaza Huinul, Aguada Toledo, Valentina Norte y Sur, Catriel, Cipolletti, Neuquén oeste y Arroyito Challacó.

Las presentes imágenes se registraron en el Hogar de Niños "Nuestra Señora de la Misericordia", en el Barrio Progreso de la ciudad de Neuquén. Este hogar alberga a chicos menores de 12 años en situaciones de vulnerabilidad. Participaron de la entrega de zapatillas los socios del IAPG Comahue, Carlos Hernando y Sebastián Cortés.

Desde hace 10 años que la seccional Comahue del IAPG realiza este tipo de acciones, que están enmarcadas en su interacción con la comunidad.



Cabe destacar además que las zapatillas son fabricadas por niños con capacidades diferentes en el Taller Esperanza de la ciudad de Cutral-Có. De esta manera, el objetivo de colaboración se duplica.

El IAPG en el Encuentro Internacional de Museos

A partir del 21 de noviembre, la ciudad de Comodoro Rivadavia será la sede del XLV Encuentro Internacional de Directores de Museos (ADIMRA 2013), que durará hasta el 23 de noviembre, con el lema "*Estrategias de desarrollo para los museos de la Patagonia: problemáticas y experiencias*".

El IAPG auspicia este evento, junto con otros organismos como la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Se desarrollará en el Centro Cultural y está organizado por la Asociación Civil Directores de Museos de la República Argentina, el Museo del Petróleo y la Secretaría de Cultura de Chubut.

Desde el Museo del petróleo, se indica que los objetivos del Encuentro Internacional son "ofrecer un espacio de discusión e intercambio a los museos patagónicos argentino-chilenos, dar cuenta de los logros y desaciertos que han sufrido los museos patagónicos en este proceso de transformación, y aportar una mirada crítica a través del intercambio de experiencias".

El encuentro se desarrollará mediante exposiciones centrales divididas en dos ejes temáticos: Análisis de experiencias y Análisis de problemáticas. Inscripciones, tarifas e informes pueden consultarse en museodelpetroleo@gmail.com, al (0297) 4559558, en la web museonacionaldelpetroleo.blogspot.com.ar y en la página facebook.com/MuseoNacionaldelPetróleo.



Nuevo responsable regional para el WEC

El Consejo Mundial de la Energía (WEC), organismo del cual el IAPG es miembro, ha nombrado al Dr. Nicolás M. Depetris Chauvin como su nuevo Responsable Regional para la región de América Latina y el Caribe.

El Dr. Depetris ayudará al WEC a reforzar su red en la región de América Latina y el Caribe. Se le ha encomendado la tarea de fomentar la participación de los miembros del WEC de la región con la red mundial de alto nivel del WEC, crear nuevos Comités Miembros Nacionales y reforzar la colaboración del WEC con las organizaciones energéticas y los bancos de desarrollo regionales. El Dr. Depetris apoyará los programas de trabajo y los estudios del WEC proporcionando ideas estratégicas intersectoriales para el sector energético mundial. Además, ofrecerá ponencias en conferencias y eventos en nombre del WEC.



José Antonio Vargas Lleras, Vice-Chair del WEC para América Latina y el Caribe, dijo: “Latinoamérica es rica en recursos energéticos pero también afronta múltiples desafíos: adaptarse a los impactos del cambio climático, incrementar el acceso a la energía, minimizar los subsidios a los combustibles fósiles y promocionar la integración regional. Nuestra función es ayudar a la región a abordar estos desafíos a través de una vía de crecimiento sostenible. Doy la bienvenida a Nicolás y quedo a la espera de la contribución que realizará”.

El Dr. Christoph Frei, Secretario General del WEC, añadió: “Latinoamérica es una región importante para el WEC. La transformación global energética proporciona grandes oportunidades y desafíos para Latinoamérica. Buscaremos de este modo avanzar en la agenda energética regional aprovechando nuestros estudios principales, compartiendo nuestras mejores prácticas y facilitando el contacto con la red de líderes del sector. Deseo trabajar en todo esto con

el liderazgo de José Antonio Vargas Lleras y el apoyo de Nicolás Depetris Chauvin”.

El Dr. Depetris Chauvin es argentino y es un economista senior con experiencia en desarrollo, fuentes económicas, y comercio internacional, cubriendo no solo Latinoamérica, sino también el África Sub-Sahariana y Medio Oriente.

Nicolás Depetris Chauvin dijo: “Estoy entusiasmado por haberme unido a la organización más importante relacionada con todo el espectro energético y por hacerlo desde una región con gran potencial en el sector energético. Deseo contribuir a nuestro trabajo en América Latina a través de la colaboración con nuestros Comités nacionales, empresas y gobiernos”.

Con anterioridad a su etapa en el WEC, el Dr. Depetris Chauvin fue Consejero Senior en el Centro Africano para la Transformación Económica, un *think-tank* de política e investigación en Ghana, donde colaboró en la estrategia de organización y contenido analítico de sus programas de trabajo. Sus puestos anteriores también incluyen asesoría estratégica e investigación en el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (UNDP), el Banco Inter-Americano de Desarrollo, el Banco Mundial, el Centro Oxford para el Análisis de Economías Ricas en Recursos, y el Ministerio de Economía en la Argentina.

Cursos de capacitación 2013

AGOSTO

Inyección de agua. Predicciones de desempeño y control.

Instructor: *W. M. Cobb*

Fecha: 5 al 9 de agosto. Lugar: Buenos Aires.

Decisiones estratégicas en la industria del petróleo y del gas

Instructor: *G. Francese*

Fecha: 21 al 22 de agosto. Lugar: Buenos Aires.

Taller de liderazgo en la industria del petróleo y del gas

Instructor: *A. F. Sívori*

Fecha: 30 de agosto. Lugar: Buenos Aires.

SEPTIEMBRE

Términos contractuales y fiscales internacionales en E&P

Instructor: *C. Garibaldi*

Fecha: 2 al 3 de septiembre. Lugar: Buenos Aires.

Métodos de levantamiento artificial

Instructores: *P. Subotovsky* y *A. Resio*

Fecha: 2 al 6 de septiembre. Lugar: Buenos Aires.

Negociación, influencia y resolución de conflictos

Instructor: *C. Garibaldi*
 Fecha: 5 al 6 de septiembre. Lugar: Buenos Aires.

Protección contra descargas eléctricas y puesta a tierra

Instructor: *D. Brudnick*
 Fecha: 16 de septiembre. Lugar: Buenos Aires.

Ingeniería de reservorios

Instructor: *J. Rosbaco*
 Fecha: 16 al 20 de septiembre. Lugar: Buenos Aires.

Documentación de ingeniería para proyectos y obras

Instructor: *D. Brudnick*
 Fecha: 17 de septiembre. Lugar: Buenos Aires.

NACE – Programa de inspector de recubrimientos - Nivel 1

Instructores: *J. A. Padilla López-Méndez y A. Expósito Fernández*
 Fecha: 23 al 28 de septiembre. Lugar: Buenos Aires.

NACE – Programa de inspector de recubrimientos - Nivel 2

Instructores: *J. A. Padilla López-Méndez y A. Expósito Fernández*
 Fecha: 30 de septiembre al 5 de octubre. Lugar: Buenos Aires.

OCTUBRE

Workover operations and fracturing on non conventional reservoirs

Instructor: *G. King*
 Fecha: 11 de octubre. Lugar: Buenos Aires.

Evaluación de perfiles de pozo entubado

Instructor: *A. Khatchikian*
 Fecha: 15 al 18 de octubre. Lugar: Buenos Aires.

Project management workshop. Oil & Gas

Instructores: *N. Polverini, F. Akselrad*
 Fecha: 21 al 23 de octubre. Lugar: Buenos Aires.

Ingeniería de oleoductos y poliductos troncales

Fundamentos de Diseño conceptual, operación y control

Instructor: *M. Di Blasi*
 Fecha: 21 al 25 de octubre. Lugar: Neuquén.

Las arcillas como reservorio de gas y petróleo no convencional: geología e ingeniería

Instructor: *M. Bustin*
 Fecha: 23 al 25 de octubre. Lugar: Buenos Aires.

Transitorios hidráulicos en conductos de transporte de petróleo

Instructor: *M. Di Blasi*
 Fecha: 28 al 29 de octubre. Lugar: Buenos Aires.

Introducción a la industria del gas

Instructores: *C. Casares, J.J. Rodríguez, B. Fernández, E. Fernández, O. Montano*
 Fecha: 29 de octubre al 1º de noviembre. Lugar: Buenos Aires.

NOVIEMBRE

Evaluación de formaciones

Instructor: *L. Stinco*
 Fecha: 4 al 8 de noviembre. Lugar: Buenos Aires.

NACE – Programa de protección catódica

Nivel 1 – Ensayista de protección catódica

Instructores: *H. Albaya, G. Soto*
 Fecha: 4 al 9 de noviembre. Lugar: Buenos Aires.

Sistemas de telesupervisión y control Scada

Instructores: *D. Brudnick*
 Fecha: 11 al 12 de noviembre. Lugar: Buenos Aires.

NACE – Programa de protección catódica

Nivel 2 – Técnico en protección catódica

Instructores: *H. Albaya, G. Soto*
 Fecha: 11 al 16 de noviembre. Lugar: Buenos Aires.

Procesamiento de gas natural

Instructores: *C. Casares, P. Boccardo, P. Albrecht, M. Arduino, J.L. Carrone, E. Carrone, M. Esterman*
 Fecha: 13 al 15 de noviembre. Lugar: Buenos Aires.

Introducción a la industria del petróleo

Instructores: *B. Ploszkiewicz, A. Liendo, M. Chimienti, P. Subotovsky, A. Cerutti*
 Fecha: 18 al 22 de noviembre. Lugar: Buenos Aires.

Ingeniería de reservorios de gas

Instructor: *J. Rosbaco*
 Fecha: 18 al 22 de noviembre. Lugar: Buenos Aires.

Taller de análisis nodal

Instructores: *P. Subotovsky, A. Resio*
 Fecha: 26 al 29 de noviembre. Lugar: Buenos Aires.

Comunicación en las organizaciones

Instructor: *F. Perea*
 Fecha: 27 y 28 de noviembre. Lugar: Buenos Aires.

RBCA - Caracterización y acciones correctivas basadas en el riesgo

Instructor: *A. Cerutti*
 Fecha: 28 al 29 de noviembre. Lugar: Comodoro Rivadavia.

DICIEMBRE

Evaluación de proyectos 2. Riesgo, aceleración y mantenimiento-reemplazo

Instructor: *J. Rosbaco*
 Fecha: 2 al 6 de diciembre. Lugar: Buenos Aires.

Geología, Geofísica y Petrofísica aplicadas en la caracterización de reservorios no convencionales

Instructores: *S. Barredo, F. Fantín, L. Stinco*
 Fecha: 4 al 6 de diciembre. Lugar: Buenos Aires.

Geomorfología y Estratigrafía sísmica

Extracción de perspectivas geológicas de datos sísmicos 3D

Instructor: *H. W. Posamentier*
 Fecha: 9 al 11 de diciembre. Lugar: Buenos Aires.

IX Exposición Internacional del Petróleo y del Gas
 IX International Oil & Gas Exhibition



7 al 10 de octubre · La Rural · Buenos Aires · Argentina

Una exposición dinámica y participativa

Falta muy poco para que comience esta especial edición de la exposición más importante del sector de petróleo y gas. Su empresa tiene una oportunidad reservada para convertirse en actor principal del evento... **y queda poco tiempo!**

CHARLAS TECNICAS ABIERTAS Y CERRADAS

Es una oportunidad única para presentar nuevos productos o realizar charlas de capacitación. Este año incorporamos un espacio central abierto, además de las tradicionales salas.

OPORTUNIDADES COMERCIALES

La marca de su empresa puede estar presente en toda la Expo, hay muchas posibilidades de sponsorship, consulte por la suya.

ESPACIO RRHH

Disertaciones de miembros del top management de las empresas sobre la temática, presentación de temas de interés y buenas prácticas. Panel con representantes de cada sector para discutir temas de atracción y retención del talento. Consultorio RRHH. Oferta Académica. Encuesta a jóvenes profesionales.

WEB CHANNEL ENERGIA EN VIVO

Un canal de noticias integralmente dedicado a la industria, que se difundirá a través de pantallas estratégicamente ubicadas en el predio, también se podrá seguir a través de la web oficial y de YouTube. Y su empresa puede tener un papel estelar, reserve su participación!

LA INDUSTRIA EN MOVIMIENTO

Disponemos de áreas donde las empresas puedan hacer demostraciones prácticas de sus equipos, out door / in door, con participación del público.

REUNIONES COMERCIALES

Inscríbase y sea parte de este novedoso sistema de encuentros pre agendados. Puede participar ofreciendo sus productos/servicios para recibir pedidos de reunión. Consulte.

FIH - Foro de la Industria de los Hidrocarburos

Bajo el lema Recursos No Convencionales: un nuevo horizonte energético, se reunirán expertos nacionales e internacionales que brindarán el más completo y actualizado cuadro de situación de la actividad energética, con foco en la exploración, desarrollo y producción de recursos no convencionales.

Ingreso a la expo SIN CARGO · Pre-acredítese on-line en www.aog.com.ar

NOVEDADES DESDE HOUSTON

Asumieron las nuevas autoridades del IAPG Houston



Los nuevos directores elegidos este año (izq): Juan Pedro Bretti, Beth Alford, José Luis Vittor, Amalia Olivera-Riley, Joe Amador, Maximiliano Westen, Carlos Garibaldi, Stanley Little, Jorge Aguiar.

Como es tradicional cada año, el IAPG Houston realizó su Asamblea General, en la que se llevó a cabo el traspaso de mando a las nuevas autoridades del organismo, basado en la "capital mundial de la energía", en Houston, Texas.

El nuevo presidente es el Ing. Joe M. Amador, quien durante la Asamblea General del 2013, realizada en el restaurante Tango y Malbec, recibió el mando, describió los planes para el IAPG Houston durante este año, entre ellos las becas para estudiantes argentinos que cursen carreras relacionadas con los

hidrocarburos, así como los exitosos foros, en los cuales se trata la actualidad argentina del sector.

Amador tiene una licenciatura en Ciencias en Ingeniería Mecánica por la Universidad de Rice (Houston) y una Maestría en Administración de Empresas de la Universidad Bautista de Houston. Además de su posición en el IAPGH, es miembro de la Sociedad de Ingenieros de Petróleo (SPE) y la Asociación de Negociadores Internacionales de Petróleo (AIPN).

Actualmente se desempeña como *Managing Director* en Tudor, Pickering, Holt & Co., un banco mercantil y de inversión integral de energía.



La presidenta saliente, Amalia Olivera-Riley, pasa el cargo a Joe Amador.



Amador dio sus primeras palabras como presidente del IAPGH.

Nuevos



INSTITUTO ARGENTINO
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

Digesto de Legislación de Hidrocarburos

Digesto de Legislación de Gas

versiones on line



*UNA RECOPIACIÓN COMPLETA Y ORDENADA
DE TODA LA NORMATIVA NACIONAL Y PROVINCIAL
RELATIVA A LA INDUSTRIA DE LOS HIDROCARBUROS
Y EL GAS VIGENTE EN NUESTRO PAÍS.*

Búsquedas multicriterio
Normas y actos administrativos nacionales y provinciales compilados
Actualización cotidiana por email de normas publicadas en el Boletín Oficial Nacional y en los provinciales

www.iapg.org.ar - digestos@iapg.org.ar

ÍNDICE DE ANUNCIANTES



21° WPC	129	Medanito	55
Abb	103	Metalúrgica Siam	22
Agusti L	46	Nabors International Argentina	29
Antares Naviera	26	Nalco Argentina	127
Aog	135	Norpatagonica Lupatech	12
Argenfrio	85	Nov Msw	47
Btu	101	Novomet Argentina	88-89
Bureau Veritas	63	Odebrecht	121
Comarsa	111	Oil Combustibles	39
Compañía Mega	15	Pan American Energy	Retiro de tapa
Curso de Geomorfología y Estratigrafía Sísmica	82	Petroconsult	80
Cursos de Ductos	106	Pyat	95
Cursos No Convencionales	66	Registros de Pozos	126
Digesto de Hidrocarburos	137	Reinforced Plastic	58
Duro Felguera	77	Schlumberger Argentina	13
Edelflex	117	Schneider Argentina	49
Electrificadora Del Valle	53	Skanska	27
Emerson Argentina	51	So Energy	33
Enarsa	37	Sullair Argentina	83
Ensi	35	Techint	41
Esferomatic	65	Tecna	23
Estudio Técnico Doma	113	Tecpetrol	Retiro de contratapa
Fainser	99	Thorsa	97
Flargent	81	Total	9
Foro IAPG	120	Training Argentina	71
Funcional	107	Transmerquim Argentina	Contratapa
Gasmorra Energy	87	Tubhier	59
Giga	130	V y P Consultores	34
Halliburton Argentina	25	Vetek	32
Honeywell	125	Wärtsila Argentina	20
Ibc- International Bonded Couriers	128	Wec	131
Ihs	73	Wenlen	45
Indura Argentina	67	Wintershall Energía	119
Iph	40	Ypf	7
Jerell International	93	Zoxi	14
José Nicastro	16		
Kamet	17	Suplemento estadístico	
Lufkin Argentina	61	Industrias Epta	Contratapa
Marshall Moffat	21	Ingeniería Sima y Nalco Argentina	Retiro de tapa
Martelli Abogados	24	Texproil	Retiro de contratapa



Tecpetrol

Energía que crece

www.tecpetrol.com
facebook.com/tecpetrol



SIMPLIFICAR ES LO QUE HACEMOS

Nuestro nombre representa una amplia gama de productos y servicios personalizados para la industria petrolera en áreas como perforación, terminación, cementación, estimulación y downstream.

GTM es sinónimo de entrega a tiempo, asesoría y respaldo profesional, acorde con sus necesidades y superando sus expectativas.

¡Contáctenos! Tenemos presencia en 14 países en América Latina y oficinas de suministro en Estados Unidos y Asia.

Su socio de confianza
en América Latina

www.gtm.net

