

## Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la industria del petróleo y del gas



Media sponsor de:



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



**2º Congreso de Integridad en Instalaciones  
en el Upstream y Downstream  
de Petróleo y Gas**



**31st World Energy Congress  
DAEGU 2013**



# Compromiso con el país. Hoy y siempre.

- Somos la segunda productora de hidrocarburos del país, presente en las principales cuencas de la Argentina: Golfo San Jorge, Neuquina, Noroeste y Austral. Generamos trabajo para más de **11.000 familias**.

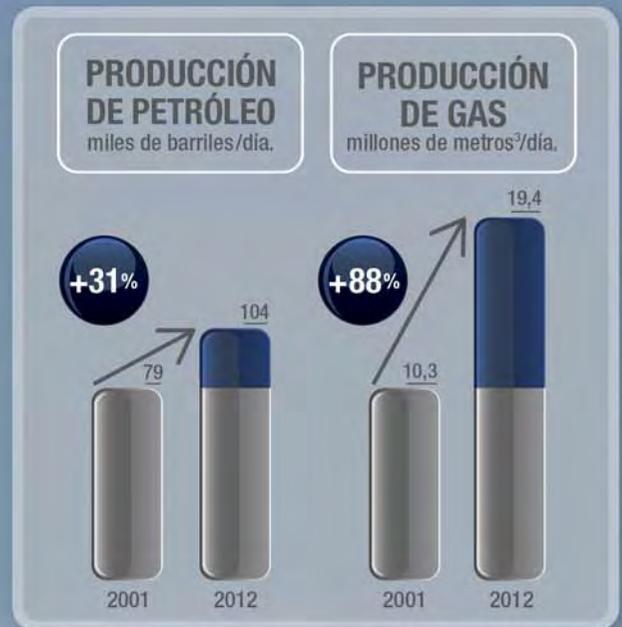
- **Siempre creímos en el país.** Desde 2001, somos la empresa que más ganancias reinvertió en la Argentina. Fueron 8.500 millones de dólares en los últimos 11 años y van a ser otros 1.250 millones de dólares más en 2013.

- Esa vocación por crecer nos llevó a aumentar un **31% nuestra producción de petróleo** y un **88% la de gas**.

- La misma vocación que nos lleva a desarrollar **59 programas sociales** que atienden las necesidades de **82.000 argentinos**.

- Desde 2005, desarrollamos el Programa Pymes, el único de índole privada que brinda capacitación y asistencia técnica gratuita a más de **180 empresas** de Chubut y Santa Cruz. Este año se suman empresas de Salta y Neuquén.

**Esto es lo que siempre hicimos y lo que seguiremos haciendo.  
Porque cuando crecemos, crece también la Argentina.**



**Pan American  
ENERGY**

Más que petróleo

[www.panamericanenergy.com](http://www.panamericanenergy.com)



**T**omo contacto nuevamente con Ustedes. Este número de Petrotecnia está dedicado a la Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente. La industria del petróleo y del gas, como pocas, entiende el verdadero significado e importancia que estas disciplinas tienen para su operación, y de la comunidad en la cual se desarrolla.

Durante los días 26 al 30 de agosto de este año se desarrolló con gran éxito en la ciudad de Neuquén el “2do. Congreso Latinoamericano y 4to. Nacional de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la industria de los hidrocarburos”. Este congreso fue organizado por la Comisión de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente del IAPG, conjuntamente con la comisión de la Seccional Comahue. La alta concurrencia, y la cantidad y calidad de los trabajos técnicos presentados, pone en relieve la actualidad de la temática para todos los integrantes de la industria del petróleo y del gas. Como no puede ser de otra manera, los desafíos respecto de la seguridad en las operaciones y de la seguridad ambiental de frente a las perspectivas del desarrollo de los hidrocarburos provenientes de formaciones no convencionales, serán de gran magnitud, y nuestro sector debe brindar la tranquilidad, que cuenta con el conocimiento y la tecnología adecuada para poder llevar adelante un desarrollo masivo con el grado de seguridad que la comunidad requiere. El contenido expuesto en el congreso no deja dudas de que se cuenta con las condiciones necesarias para poder desarrollar esta actividad con los estándares de seguridad necesarios. En este número publicamos los principales trabajos técnicos presentados, para que los lectores puedan acceder a una parte importante del contenido del congreso.

Quiero agradecer y destacar el trabajo realizado por los miembros de las comisiones organizadoras del evento y convocarlos a seguir trabajando para demostrar que la industria de los hidrocarburos se desarrolla basada sobre dos pilares muy sólidos: el conocimiento y la seguridad y el cuidado del medio ambiente.

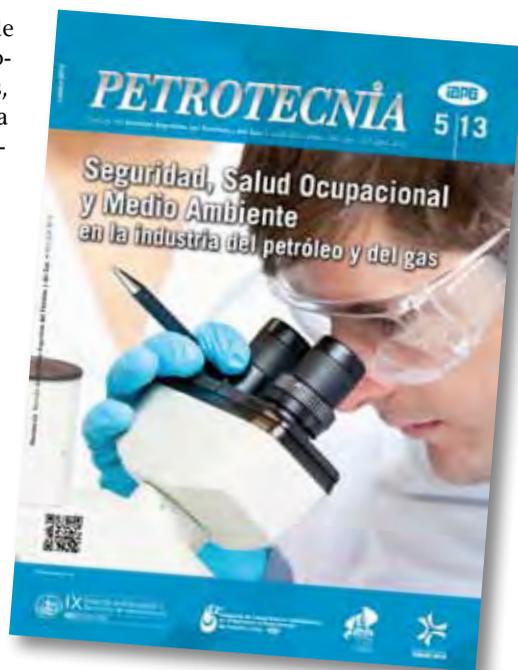
Además de las notas del eje temático, incorporamos en este número tres trabajos técnicos de gran nivel y muy interesantes, que abarcan el área de *management*, *downstream* e hidrocarburos no convencionales.

Quiero destacar la nota realizada a Henry Posamentier, reconocido investigador y profesor de geomorfología y estratigrafía, que se refiere a la importancia que tienen estas disciplinas para la caracterización de un reservorio. Es un tema de mucha actualidad, que seguramente contribuirá a la visión de los especialistas sobre el tema.

Durante el mes de octubre se llevaron a cabo la Argentina Oil & Gas 2013 y el Foro de la industria de los hidrocarburos, eventos estos que se verán reflejados en el número de diciembre.

Hasta el próximo número,

*Ernesto A. López Anadón*



# Sumario



## Tema de tapa | Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la industria del petróleo y del gas

### 08 Estadísticas

Los números del petróleo y del gas  
Suplemento estadístico

### Tema de tapa



10

#### ■ Exitoso 2° Congreso Latinoamericano y 4° Nacional de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la industria de los hidrocarburos

El cuidado de la salud de las personas, tanto en el ambiente laboral como en la seguridad personal, y la protección del medio ambiente, constituyen preocupaciones constantes en quienes llevan adelante este tipo de emprendimientos.

*Por Comité Organizador del 2° Congreso Latinoamericano y 4° Nacional de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la industria de los hidrocarburos.*



12

#### ■ Utilización de recortes de perforación en la construcción de locaciones

En la búsqueda de una disposición final del material de *cutting*, se ideó utilizarlo como sustrato en la construcción de nuevas locaciones de pozos, con un ensayo en una locación piloto.

*Por Lucas Chiappori, Evelyn Follis, Sergio Kocina y Rubén Luna (Petrobras Argentina S.A.)*



26

#### ■ Política de autoridad para interrumpir un trabajo en equipos de perforación, terminación y *pulling*.

En ocasiones en que ciertas maniobras deben ser detenidas, en DLS se detectaron fallas, ya que el personal no sentía el respaldo de la alta dirección, o no realizaba las consultas correspondientes a sus supervisores directos, tras lo cual tomaban decisiones personales inconsultas con resultados problemáticos.

*Por Daniel Aquino, Claudio Ciampa, César Speranza (DLS Argentina Limited)*



30

#### ■ Disminución sustancial del uso de mazas en las operaciones de equipos de torre

Los beneficios de evitar la utilización de estas herramientas, entre los cuales está la disminución de los riesgos al minimizar la exposición a los golpes y a los sobreesfuerzos; así como a los movimientos y las posturas inadecuadas.

*Por Francisco Rivas, César Gutiérrez y Jorge Cannizzo (Petrobras Argentina S.A.)*



44

#### ■ Beneficios ambientales y económicos de una gestión de residuos de campos de petróleo y gas

Cómo enfocar y realizar diferentes procesos de la gestión de residuos, lo cual no solo soluciona el problema sino que además significa importantes beneficios económicos. Los enfoques conceptuales y el análisis de los procesos pueden ser aplicados directamente a la gestión operativa a través de la realización del diseño de los procesos, de las mediciones y del manejo de datos reales.

*Por Patricio Wiener, Graciela Marcos y Diego Gómez (Skanska Servicios Medioambientales S.A.)*



54

■ **“Tener una buena higiene y seguridad le sale más barato a una empresa que todos los tratamientos antiadicciones del mundo”**

Fragmento de la mesa redonda sobre Gestión de riesgos de salud en la industria del petróleo y del gas en la que se trató la realidad de las adicciones en la industria de los hidrocarburos.  
*Por la Redacción de Petrotecnica*

**Notas técnicas**



62

■ **El impacto de la integridad de la información en la toma de decisiones.**

Cómo los errores de integridad impactan de forma negativa en los reportes que los directores utilizan para tomar decisiones, como los tableros de comando, e influyen en la adopción de alternativas que no crean valor en la empresa. Estos problemas de integridad deben abordarse desde un proceso que contenga las herramientas para identificar, analizar, validar y resolver los errores.  
*Por Lic. y Ctdor. Leandro Del Regno*



70

■ **La construcción de nuevos paradigmas en recursos no convencionales (*black shale*).**

La problemática de cambio del paradigma en el estudio de los yacimientos no convencionales; un cambio que implica no solo un proceso de deconstrucción de categorías de análisis, sino también un esfuerzo intelectual y colectivo de toda la comunidad técnico-científica de la industria hidrocarbúfera local.  
*Por Claudio Larriestra y Verónica Larriestra (Larriestra Geotecnologías S.A.)*



80

■ **La optimización de proyectos de ampliación de unidades existentes en una refinería.**

Cómo se expandió una unidad de craqueo catalítico de la refinería que Axion Energy posee en Campana.  
*Por Joaquín Maestro, Félix Barra, Daniel Santamarina (Axion Energy)*

**Casos**



84

■ **El caso de la Terminal de GLP Atotonilco, México.**

Un *leading case* en el que se busca implementar, en apenas una semana, un sistema de control integral que cumpla con todos los requerimientos ambientales y de seguridad internacionales, y se integre con el sistema preexistente.  
*Por: Ing. Marcelo Carugo e Ing. Fernando Mirafuentes (Emerson)*

**Entrevista**



92

■ **“La mirada del geólogo es crucial en la interpretación geomorfológica”.**

Entrevista a Henry Posamentier, investigador y profesor de geomorfología y estratigrafía sísmica. Posamentier asegura que esta disciplina, sumada a la experiencia de la geología, aumenta indefectiblemente la riqueza de los datos obtenidos para la caracterización del reservorio.  
*Por Guisela Masarik*

**Actividades**



96

■ **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.

100 **Novedades de la industria**

108 **Novedades del IAPG**

112 **Novedades desde Houston**

114 **Índice de anunciantes**





Petrotecnia 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)

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

**Asistentes del Departamento de Comunicaciones y Publicaciones:**

Mirta Gómez y Romina Schommer

**Departamento Comercial:** Daniela Calzetti y María Elena Ricciardi

publicidad@petrotecnia.com.ar

**Estadísticas:** Roberto López

**Corrector técnico:** Enrique Kreibohm

### Comisión de Publicaciones

**Presidente:** Eduardo Fernández

**Miembros:** Jorge Albano, Daniel Rellán, Víctor Casalotti, Carlos Casares, Carlos E. Cruz, 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° 5, octubre de 2013**

ISSN 0031-6598

Tirada de esta edición: 3.300 ejemplares

Los trabajos científicos o técnicos publicados en *Petrotecnia* 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 *Petrotecnia*.

### 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@petrotecnia.com.ar

La revista *Petrotecnia* 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 - (COMPAÑIAS ASOCIADAS PETROLERAS S.A.)  
GAS NATURAL FENOSA  
SINOPEC ARGENTINA EXPLORATION AND PRODUCTION, INC.  
APACHE ENERGÍA ARGENTINA S.R.L.

WINTERSHALL ENERGÍA S.A.  
COMPAÑIA 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.

Vocales Suplentes

Revisores Cuentas Titulares

Revisores Cuentas Suplentes

### Titular

Ing. Ernesto López Anadón  
Dr. Gonzalo Martín López Nardone  
Ing. Rodolfo Eduardo Berisso  
Sr. Hernán Trossero  
Lic. Marcelo Nuñez  
Ing. Daniel Alejandro Ridelener  
Sr. 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 Ángel 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. Silvina 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

# INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA LA INDUSTRIA ENERGÉTICA

En YPF, junto al Conicet, creamos una nueva compañía de desarrollos tecnológicos, orientada a contribuir con el crecimiento sostenido de la industria energética nacional. Y-TEC tiene la misión de investigar, desarrollar, producir y comercializar tecnologías, conocimientos, bienes y servicios en la industria del petróleo, gas y energías alternativas.

Línea gratuita: 0800-222-YTEC (9832)  
Consultas/sugerencias: [info@ypftecnologia.com](mailto:info@ypftecnologia.com)



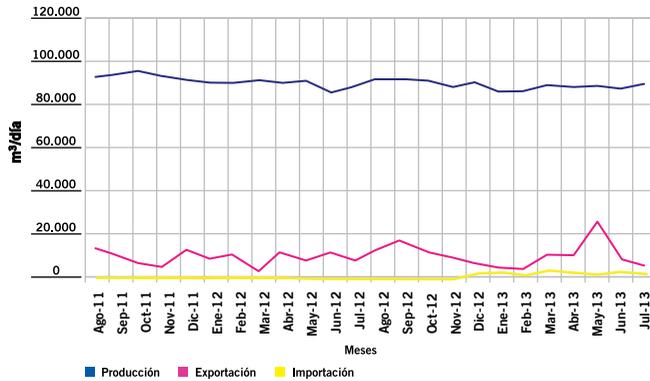
**Y-TEC**  
YPF TECNOLOGÍA

# LOS NÚMEROS DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

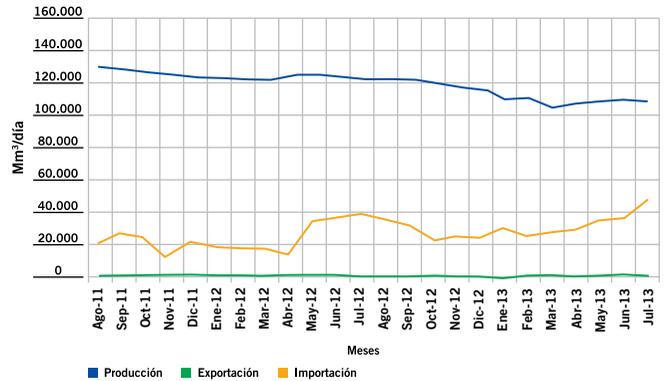


[www.foroiapg.org.ar](http://www.foroiapg.org.ar)  
 Ingrese al foro de la  
 industria del petróleo y del gas

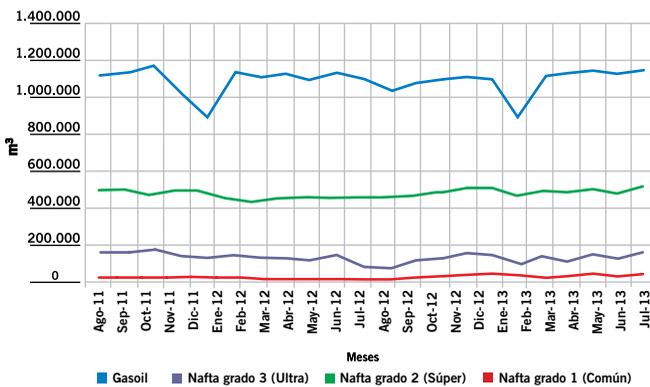
## Producción de petróleo vs. importación y exportación



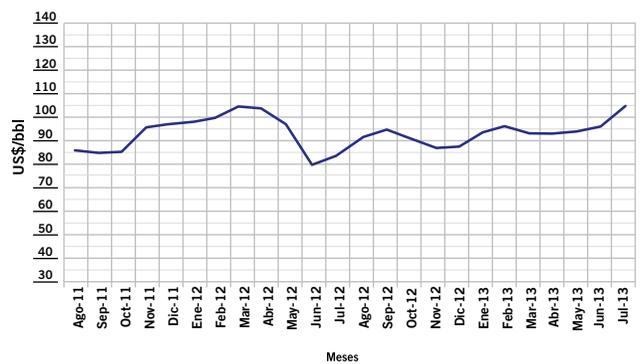
## Producción de gas natural vs. importación y exportación



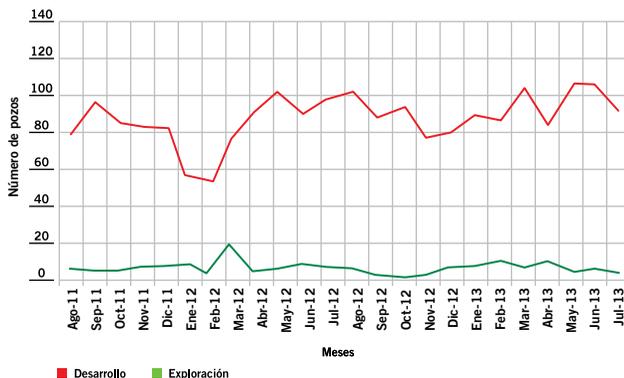
## Ventas de los principales productos



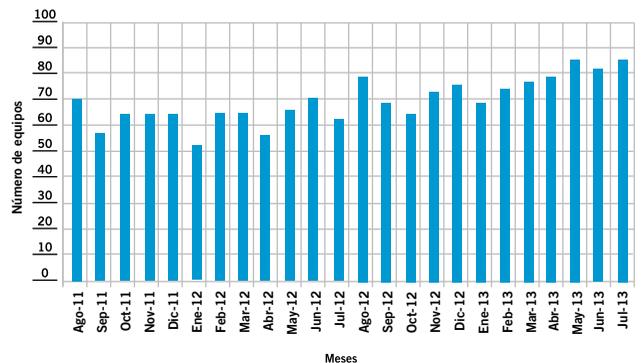
## Precio del petróleo de referencia WTI



## 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](http://www.total.com)



**Total Austral, más de 30 años en Argentina**



# Exitoso 2° Congreso Latinoamericano y 4° Nacional de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la industria de los hidrocarburos

Por *Comité Organizador del 2° Congreso Latinoamericano y 4° Nacional de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la industria de los hidrocarburos*

Sin lugar a dudas, en la industria de los hidrocarburos, temas tales como el cuidado de la salud de las personas tanto en el ambiente laboral como en la seguridad personal, y la protección del medio ambiente, constituyen preocupaciones constantes en quienes llevan adelante este tipo de emprendimientos. La repercusión y el éxito de este Congreso así lo demuestran.

Cuando el destino hidrocarburífero del país apunta a nuevos paradigmas que posibiliten un incremento de la producción a través de caminos no convencionales, la industria tiene más presente que nunca que las medidas de seguridad que pongan en valor la vida, la salud y el cuidado del medio ambiente, son lo más importante para llevar adelante esta actividad, ya sea en el desarrollo convencional o no convencional.

Sin ellas sería imposible seguir adelante con toda industria. Es en el marco de este pensamiento que se realizó, del 26 al 30 de agosto de 2013, en la ciudad de Neuquén, 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).

Allí, ante una asistencia de más de 300 participantes, bajo el lema “Cuidando la vida y el ambiente en la búsqueda de más energía», se realizó este evento trienal, en el Espacio Duam de la capital neuquina.

Fue inaugurado por el Presidente del Comité Organizador del Congreso, Ing. Alberto Andrade, a quien acompañaron 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 procesos; 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 de alcohol y drogas, la gestión de accidentes, la higiene industrial y la medicina preventiva.
- Respecto de la seguridad personal, se incluyó la evaluación de los 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, construcción, montaje y 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 (desmontaje, 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 a ello, el capítulo del medio ambiente cubrió aspectos tales como 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 2do. Congreso Latinoamericano y 4to. 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.



Los temas tratados, algunos de los cuales se reflejan en estas páginas, incluyen el cuidado del trabajador en su lugar de tarea, la planificación de las estrategias de salud y satisfacción del trabajador, la remediación del suelo con el cuidado de la flora y fauna autóctonas, y toda una serie de reflexiones que apuntan a la necesaria licencia social, imprescindible en la industria presente y futura, de la Argentina y del país. ■



# Utilización de recortes de perforación en la construcción de locaciones

Por *Lucas Chiappori, Evelyn Follis, Sergio Kocina y Rubén Luna* (Petrobras Argentina S.A.)

**En la búsqueda de una disposición final del material de *cutting*, se ideó utilizarlo como sustrato en la construcción de nuevas locaciones de pozos, con un ensayo en una locación piloto, cuyos resultados son descriptos en el presente trabajo.**

*Este trabajo fue seleccionado en el 2° Congreso Latinoamericano y 4° Nacional de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la Industria de los hidrocarburos, 2013.*

Las prácticas de disposición de recortes provenientes de la perforación de pozos hidrocarburíferos, perforados con lodo base agua, consisten en acumular dichos recortes en bajos naturales, canteras agotadas, antiguas piletas saneadas o repositorios (fosas excavadas a tal fin). Esta metodología dificulta el secado de los recortes por los grandes volúmenes acumulados, y ocasiona impactos asociados a la afectación de sitios para su disposición final.

El presente trabajo describe nuestra experiencia en la utilización de los recortes como material de relleno en la construcción de locaciones de pozos nuevos, en las Áreas 25 de Mayo - Medanita SE y Jagüel de los Machos, operadas por la empresa Petrobras Argentina S.A. en la provincia de Río Negro.

La alternativa ensayada prevé el reaprovechamiento del material, previo acondicionamiento del mismo, minimizando de esta manera el uso de minerales calcáreos. Entre las principales ventajas de esta alternativa se encuentran:

- La racionalización del consumo de áridos, y por ende, la reducción de los impactos asociados a la explotación de canteras de este tipo.
- Se evita la acumulación de recortes de perforación y, en consecuencia, la afectación de áreas adicionales para su disposición.
- Se reducen los costos de construcción de las locaciones.

Los ensayos constructivos efectuados en las locaciones indican que el empleo de recortes de perforación no compromete la integridad de las mismas, alcanzándose los niveles de compactación e impermeabilidad necesarios. Adicionalmente, los análisis físico-químicos y de ecotoxicidad realizados, dictaminan que no existe riesgo ambiental asociado a la utilización de los recortes como material de relleno.

## Introducción

El área de explotación de petróleo y gas donde se encuentran las concesiones 25 de Mayo- Medanita S.E. y Jagüel de los Machos, está ubicada al noroeste de la provincia de Río Negro y al suroeste de la provincia de La Pampa, sobre una superficie de 619 Km<sup>2</sup>. La división interprovincial está delimitada por el curso del Río Colorado. El área de explotación cuenta actualmente con 848 pozos que producen petróleo y gas, y 115 pozos inyectoros de agua dulce y salada, empleados para recuperación secundaria.

En este contexto, se han realizado perforaciones en el área desde el año 1969 hasta la actualidad. A partir del año 2005 se utiliza un equipo de perforación hidráulico del tipo semiautomático de dimensiones reducidas, con el fin de minimizar la accidentología y el impacto ambiental asociado. Algunos de estos impactos se relacionan con la generación de residuos sólidos provenientes de la operación, denominados *cutting* o recortes de perforación.

La generación de los recortes surge de la separación en superficie de los minerales cortados por la herramienta de perforación (trépano), del fluido de perforación o lodo. El lodo de perforación es utilizado para acarrear el *cutting* a la superficie, el cual es tamizado y centrifugado en cortes de distinta granulometría, y con un porcentaje de humedad determinado.

El *cutting* separado es acumulado en contenedores y transportado a la zona de disposición. Por su parte, el lodo utilizado en cada pozo es tratado una vez finalizado el mismo para separar el 100% de los sólidos finos (proceso de *dewatering*). Estos sólidos finos son acumulados en contenedores y transportados a la misma zona de disposición que el *cutting*.

Como antecedentes de la disposición de los recortes de perforación en el yacimiento, desde los años 1998 y 2005 respectivamente, se encuentran en uso dos recintos habilitados para la disposición final de dicho material (uno ubicado en la provincia de Río Negro y el otro en la provincia de La Pampa). Esto ha ocasionado la acumulación de un volumen estimado de 50.000 m<sup>3</sup> de recortes entre ambas provincias.

Teniendo en cuenta las limitaciones de superficie para la disposición de los recortes, y con el objetivo de evitar la apertura de nuevos repositorios, se planteó la necesidad de encontrar alternativas para el destino final de este material. Fue así como surge la propuesta de emplearlo como sustrato en la construcción de nuevas locaciones, para lo cual se efectuó un ensayo en una locación piloto. Los resultados de esta experiencia y sus principales conclusiones han sido volcados en el presente trabajo.

## 1. Construcción de locación piloto utilizando recortes de perforación

El lodo de perforación utilizado por Petrobras Argentina S.A. en sus operaciones en el Yacimiento Medanita se clasifica como base agua.

En el Anexo I, se encuentra la descripción del fluido de perforación utilizado y de las distintas formaciones presentes en el *cutting*.

A fin de verificar la aptitud de los recortes de perforación para ser utilizados en la construcción de locaciones, se llevó adelante una prueba piloto durante abril de 2012. Para ello, se escogió la locación de un pozo productor de petróleo correspondiente a la campaña de perforación de ese año, ubicado próximo a la BAT-11 de la provincia Río Negro. Sus coordenadas figuran en la siguiente tabla:

Campo Inchauspe

X	Y
2.602.745,70	5.782.256,20

Para la construcción de la locación se realizó una sub-base de recortes de perforación provenientes del recinto de acopio de Río Negro, el cual se dispuso (previo oreado del material), formando una capa de 0,20 m de espesor. Por encima de ella se colocó la Base de 0,10 m de espesor, constituida por la mezcla de recortes de perforación (30%) y material calcáreo (70%).

En total se emplearon 1.472 m<sup>3</sup> de recortes en reemplazo de áridos, para la impermeabilización, nivelación y compactación del predio.

La distribución del material empleado se indica en los siguientes croquis:

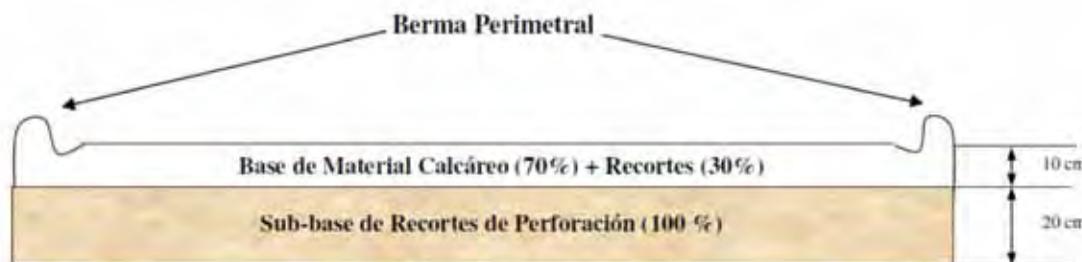


Figura 1. Vista en corte de la locación.

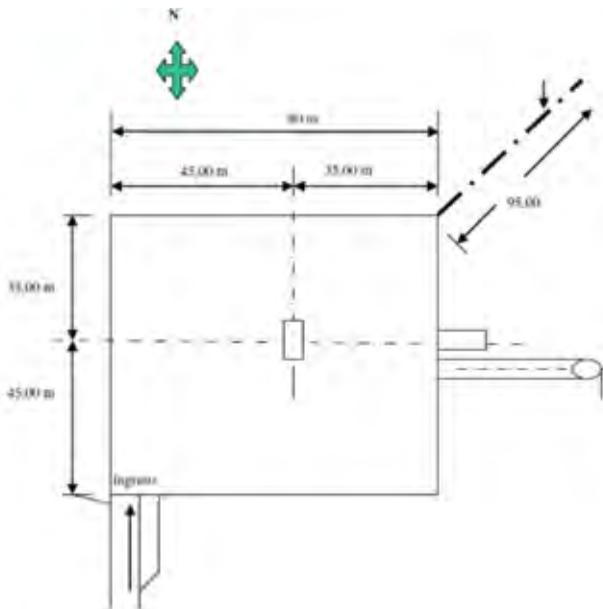


Figura 2. Vista en planta de la locación.

A continuación se ilustran las tareas realizadas:



Figura 3. Remoción de recortes del recinto de acopio.

El siguiente es un balance entre el volumen de recortes de perforación generado y el volumen utilizado en locaciones, teniendo en cuenta el proceso de secado previo el recinto de acopio:

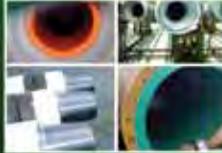
Descripción	Volumen	Unidad
Volumen de recortes generado por pozo (humedad 60%)	250	m <sup>3</sup>
Volumen de recortes oreados con humedad óptima (humedad 11%)	127	m <sup>3</sup>
Volumen de recortes oreados utilizado en la locación	1.472	m <sup>3</sup>

# 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](http://slb.com/shale)

**Schlumberger**





Figura 4. Mezcla de recortes con material calcáreo.



Figura 5. Vista de la mezcla terminada.



Figura 6. Colocación de la mezcla en la locación.

El balance realizado indica que, procesando los recortes de perforación para lograr la humedad óptima de compactación, por cada 11 pozos perforados aproximadamente, se generan los recortes necesarios para la construcción de una locación.

## 2. Evaluación técnico-ambiental de la alternativa propuesta

Para evaluar, tanto desde el punto de vista ambiental como constructivo, la alternativa de

utilización de recortes de perforación, se realizaron diferentes ensayos en la locación piloto y del material utilizado para su ejecución.

### a- Ensayos de integridad de la locación piloto

**Control de compactación *in situ*:** Para determinar la calidad de la compactación del suelo en las condiciones existentes, se realizó el cociente entre la densidad lograda en laboratorio con el ensayo Proctor T-180 y la densidad real medida en campo, en cuatro puntos distintos de la locación. El valor promedio obtenido superó los requerimientos de los procedimientos de Petrobras, es decir, una compactación mayor al 95%.

**Permeabilidad:** Se midió la permeabilidad en 4 puntos simétricos en la locación mediante el método de Porchet Inverso. El valor arrojó un buen índice de permeabilidad, es decir, el suelo y el espesor del subsanante proveen un bajo nivel de drenaje. Si bien no se alcanzan los valores de referencia establecidos en el Decreto 831/93 para rellenos de seguridad de residuos peligrosos, los valores de drenaje cubren las necesidades frente a una posible contingencia por derrame de fluidos. Como mejora propuesta, se realizarán pruebas futuras con mezclas en distintas proporciones del material, para optimizar este valor.

**Tensión admisible:** El valor de tensión admisible calculado mediante el ensayo de penetración SPT (*Meyerhof*) resultó superior al máximo calculado con las bases del equipo de perforación utilizado en el área (3 kg/cm<sup>2</sup>), por lo que sería posible inclusive, montar un equipo de mayor porte en dicha locación.

En el siguiente cuadro se muestran los resultados obtenidos en cada ensayo:

Ensayo	Valor real promedio (4 puntos)	Valor mínimo establecido
% de Densidad <i>in situ</i>	95.50%	95%
Permeabilidad	3.349493557x10 <sup>-5</sup> cm/seg	1x10 <sup>-7</sup> cm/seg
Tensión admisible	3.26 kg/cm <sup>2</sup>	3 kg/cm <sup>2</sup>

Con estos ensayos pudo verificarse que la locación cumplía con los requerimientos mecánicos e hidráulicos necesarios.

### b- Ensayos físico-químicos de la locación piloto

Se realizaron determinaciones del material dispuesto en la locación, para lo cual se extrajeron muestras a 0,20 m de profundidad, en cuatro puntos de la misma. A partir de las cuatro submuestras, se conformó una muestra compuesta, la cual fue remitida a un laboratorio habilitado para su análisis. Se realizaron determinaciones de hidrocarburos totales de petróleo, BTEX y Metales pesados, tanto en la muestra como en su lixiviado.

Los resultados obtenidos se resumen en los siguientes gráficos:

N° Protocolo	Determinación	Plomo	Cromo Total	Mercurio	HTP-EPA 418.1
2205/2012	En la muestra	<0,002 mg/Kg	<0,002 mg/Kg	<0,002 mg/Kg	139,60 mg/Kg
2205/2012	En el lixiviado	<0,002 mg/l	<0,002 mg/l	<0,002 mg/l	0,07 mg/l

Protocolo	Determinación	Benceno	Tolueno	Etil Benceno	Meta y Para Xilenos	Orto Xilenos
24131	En la muestra	<0,05 mg/Kg	<0,05 mg/Kg	<0,05 mg/Kg	<0,05 mg/Kg	<0,05 mg/Kg
24133	En el lixiviado	<0,01 mg/l	<0,01 mg/l	<0,01 mg/l	<0,01 mg/l	<0,01 mg/l

# 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/h  
(Q8300AXD) Puerto Galván  
Provincia de Buenos Aires  
Tel.: (54-291) 457-2470  
Fax: (54-291) 457-2471



El contenido de Plomo, Cromo total y Mercurio obtenido en la muestra de suelo por método EPA 5021/8015, resultó por debajo de los valores guía para calidad de suelo para uso industrial (Anexo II, Tabla 9, Decreto 831/93), utilizado como referencia.

Los hidrocarburos totales de petróleo no tienen límite definido en el Decreto 831/93. Sin embargo, el valor de 140 mg/kg obtenido en la muestra de suelo puede considerarse muy bajo, en comparación con el valor de referencia para este parámetro adoptado por la autoridad de aplicación de Río Negro, para determinar si un suelo debe ser saneado (TPH >10.000 mg/kg). Otro límite de referencia es la Disposición N° 164/09 de la provincia de La Pampa, que para este parámetro adopta un valor máximo de 20.000 mg/kg.

El resultado de pH de la muestra fue de 8,5 (1:2,5), lo cual resulta lógico teniendo en cuenta los productos utilizados en la preparación del lodo. Sin embargo, este valor es inferior a 12 (valor establecido para los barros estabilizados químicamente, según Anexo V del Decreto 831/93).

Los resultados del análisis de lixiviación de metales pesados, hidrocarburos totales y BTEX en ningún caso fueron superiores a los valores máximos establecidos para los parámetros químicos de los barros (Anexo VI, Decreto 831/93).

### c- Ensayos de materiales utilizados

En la evaluación de la alternativa del uso de los recortes de perforación para la construcción de locaciones, se tuvieron

en cuenta estudios previos del material, a fin de garantizar la seguridad en el montaje del equipo de perforación.

**Estudio de clasificación del material:** Este estudio consiste en tamizar los recortes de perforación y clasificarlos de acuerdo a lo establecido por las Normas de la Construcción IRAM y HRB (*Highway Reserch Borrad*), para determinar su aptitud para distintos usos.

A tal fin, se utilizaron muestras de los recortes de perforación dispuestos históricamente en los recintos de acopio, y se las comparó con muestras de material calcáreo de las canteras utilizadas habitualmente en la zona.

Se efectuó el tamizado húmedo de ambos materiales por separado, obteniéndose los siguientes resultados comparativos.

#### 1- Recortes de perforación:

Parámetros		Doble clasificación		Contenido %		Límites de Atteberg	
		C.U.C.	SC-SM	Grava %		LI	15,7
Recortes	M-1	C.U.C.	SC-SM	Grava %	0,0	Lp	10,6
Proctor kg/m³	1,767	H.R.B	A-2-4 (0)	Arenas %	80,6	Ip	5,1
H. óptima	14,5			Finos %	19,4		

A partir de los valores obtenidos, se pudo establecer que los recortes de perforación poseen una buena plasticidad pero una baja densidad Proctor, además de buena permeabilidad. Estas características permitieron establecer que es un material apropiado para utilizárselo como sub-base en los primeros 20 cm de la locación.

#### 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

**ZOXI**  
LIDER EN REVESTIMIENTOS ANTICORROSIVOS

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



Sistema de Gestión de Calidad  
Certificado desde Enero del 2002

www.kamet.com.ar



**KAMET®**

**CALZADO de  
SEGURIDAD**

producto argentino 

[www.kamet.com.ar](http://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 GESTION 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  
Valentín Alsina  
Buenos Aires / Argentina  
[www.kamet.com.ar](http://www.kamet.com.ar)  
[info@securitysupply.com.ar](mailto:info@securitysupply.com.ar)  
(+5411) 4208-1697

## 2- Material calcáreo:

Parámetros	Doble clasificación		Contenido %		Límites de Atteberg		
Calcáreo	M-2	C.U.C.	SP-SM	Grava %	27,1	LI	0,0
Proctor kg/m <sup>3</sup>	1,919	H.R.B	A-1-b (0)	Arenas %	66,0	Lp	0,0
H. óptima	14,8			Finos %	6,9	Ip	0,0

Los resultados para el calcáreo (que se utiliza comúnmente como base en los últimos 10 cm de las locaciones construidas en el área), indicaron que se trataba de un material con una buena densidad a la humedad óptima, pero con bajos o nulos índices de plasticidad. Esto puede llegar a ser inestable en condiciones de extrema humedad o con humedad menor a la óptima.

Por esta razón, se decidió realizar un ensayo con una combinación de ambos materiales en iguales proporciones, lo que originaría una mezcla con mejores propiedades de plasticidad y una más alta densidad.

## 3- Mezcla de calcáreo y recortes de perforación:

Parámetros	Doble clasificación		Contenido %		Límites de Atteberg		
Mezcla	M-3	C.U.C.	SW-SC	Grava %	29,2	LI	9,7
Proctor kg/m <sup>3</sup>	2,021	H.R.B	A-1-b (0)	Arenas %	62,6	Lp	6,8
H. óptima	10,9			Finos %	8,2	Ip	2,8

En base a los resultados de este último ensayo, se pudo inferir que la combinación de recortes de perforación y calcáreo, era apto para utilizar como material de base en la construcción de locaciones.

**Determinación de densidad máxima y humedad óptima del material:** Mediante el ensayo Proctor es posible medir la máxima densidad de un suelo determinado, a una humedad óptima.

Se llevó adelante este ensayo de los recortes de perforación, para determinar dichos parámetros, cuyos resultados se vuelcan en el siguiente gráfico:

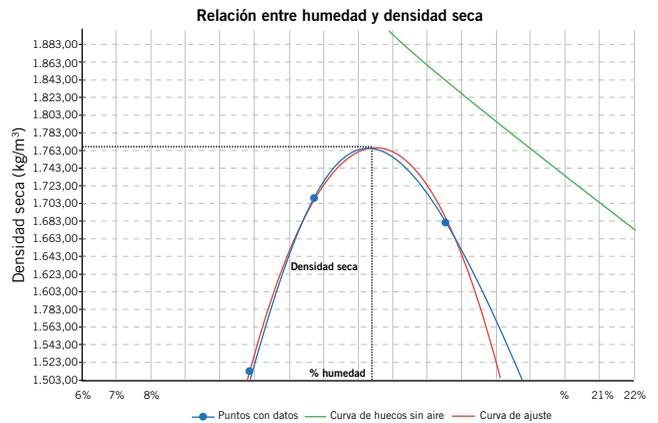


Figura 7. Gráfico de densidad máxima.

En el gráfico puede observarse que la densidad máxima de los recortes de perforación obtenida fue de 1.763 kg/m<sup>3</sup>, con una humedad del 14,5%. Teniendo en cuenta que el material calcáreo utilizado normalmente como subrasante en las locaciones tiene una densidad máxima de 1.967 kg/m<sup>3</sup> a una humedad óptima de 9,3%, se estableció la conveniencia de utilizar los recortes de perforación como capa sub-base en los primeros 20 cm de la locación.

## d- Caracterización físico-química de los recortes de perforación:

A principios del 2012 se realizó un muestreo para tipificar los recortes de perforación almacenados en el recinto de Río Negro. Para ello, se tomaron muestras del material en 12 puntos distintos de los dos grandes acopios existentes en el predio y a profundidades variables (entre 1 y 3 metros).

Los resultados de las determinaciones de hidrocarburos totales de petróleo para las distintas muestras se resumen en la siguiente tabla:

**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

Protocolo	Muestra	HTP EPA 418.1 mg/Kg	HTP EPA 418.1 %
2435	M1	635	0,0635
2442	M2	1275	0,1275
2444	M3	1434	0,1434
2445	M4	1366	0,1366
2446	M5	735	0,0735
2447	M6	944	0,0944
2448	M7	632	0,0632
2449	M8	986	0,0986
2450	M9	1035	0,1035
2451	M10	1569	0,1569
2452	M11	1237	0,1237
2453	M12	485	0,0486

El valor obtenido en cada muestra no superó en ningún caso los 2.000 mg/kg, resultando el TPH promedio = 1.028 mg/kg.

Adicionalmente, se efectuaron determinaciones de metales pesados (Plomo, Cromo total y Mercurio). Los resultados en todas las muestras no superaron los valores guías, tomando como referencia los límites máximos establecidos para uso industrial del suelo, en el Anexo II – Tabla 9 del Decreto 831/93.

#### e- Bioensayos de toxicidad aguda de los recortes de perforación:

Durante el año 2008, la compañía de servicios que tiene a su cargo la preparación de los lodos de perforación en el yacimiento realizó, a través del Departamento de Química de la Universidad Nacional de La Plata, bioensayos de toxicidad aguda del *cutting* de perforación. Los ensayos se efectuaron con el cladócer *Daphnia magna*, el pez *Cnesterodon decemmaculatus* y con semillas de lechuga (*Lactuca sativa*), sobre una muestra del material previamente lixiviada durante 24 hs según método 1113 USEPA SW846.

De los resultados observados, pudo concluirse que la muestra analizada en un amplio intervalo de concentraciones (10 a 100%), presenta toxicidad aguda leve a nula, en las condiciones del ensayo, para todas las especies analizadas.

Estos ensayos se efectuaron con motivo de una modificación en los componentes fundamentales del sistema de lodo

utilizado, que se produjo en ese año, con el objetivo de evaluar las potenciales consecuencias de los cambios introducidos.

### 3. Evaluación económica de la alternativa propuesta

Desde el punto de vista económico, las ventajas de la alternativa ensayada pueden valorizarse en base a los siguientes indicadores:

- Volumen de material calcáreo ahorrado: el volumen de recortes de perforación utilizado en reemplazo del material calcáreo fue de 1.472 m<sup>3</sup>. En términos económicos, esto representa una reducción del 10% en el costo final de la locación terminada.

- Horas adicionales de maquinaria para el oreado previo y mezclado de los recortes con material calcáreo: el uso de maquinaria vial con esta finalidad representa un gasto adicional equivalente al 3.6% del costo final de la locación.

Como conclusión, el ahorro finalmente obtenido asociado a la utilización de recortes de perforación en reemplazo de material calcáreo, fue del 7% sobre el costo final de la locación. Existen otros factores indirectos que no fueron incluidos en este análisis, como por ejemplo, los costos asociados a la construcción de nuevos recintos para la disposición final de los recortes de perforación.

## Conclusiones

A partir de los resultados de la experiencia piloto realizada, podemos concluir que la utilización de recortes de perforación en la construcción de locaciones es una alternativa válida, que ofrece ventajas con respecto a la práctica de disposición actualmente utilizada.

Desde la dimensión ambiental, los análisis realizados a los recortes demuestran que tanto por el contenido total como por el potencial de lixiviado de metales e hidrocarburos, no existen riesgos, asegurando que a través del suelo y la zona no saturada no ingresarán contaminantes a las capas acuíferas superficiales (napa freática), y por lo tanto tampoco al acuífero del Grupo Neuquén.

Otras ventajas de esta alternativa son su impacto ambiental bajo o nulo, la racionalización del uso de recursos naturales (áridos) y la eliminación de zonas de disposición habituales (difíciles de sanear por la acumulación permanente de mezclas húmedas).

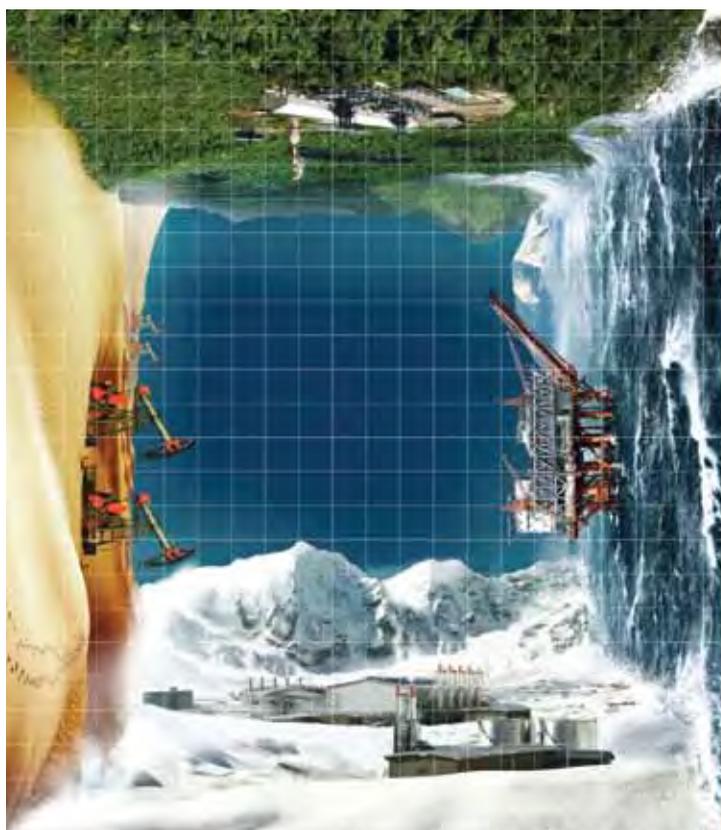
Desde el punto de vista de integridad de las instalaciones, los diferentes ensayos realizados confirman que la locación construida como experiencia piloto, cumple con los requerimientos mecánicos e hidráulicos necesarios, según los procedimientos internos de seguridad de la empresa y las normas de la industria aplicables.

Desde el aspecto económico, la experiencia desarrollada demuestra que se alcanza un ahorro directo del 7% en el costo final de la locación construida, mediante el reemplazo de áridos por recortes de perforación. Existen otros factores de ahorro indirectos como los costos asociados a la construcción de nuevos recintos para la disposición final de los recortes.

Finalmente, en base a las mejoras alcanzadas, consideramos recomendable extrapolar esta práctica para la construcción de futuras locaciones en el área de estudio.

## Bibliografía

Norma ASTM D 2487 *Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System)*.



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

Wartsilä 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](http://www.wartsila.com)

Wärsilä Argentina S.A. Tronador 963 CABA-  
Tel. (011) 4555 1331 [info.argentina@wartsila.com](mailto: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



**INDURA**  
*Ultra Soft*

Cumpliendo con las siguientes Normas:

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



A. MARSHALL MOFFAT S.A.  
ISO 9001 : 2000  
A 16748

Sucursales propias en:

ARGENTINA

VENEZUELA

BRAZIL

CHILE

USA

CONSULTAS TÉCNICAS  
**0800-222-1403**

Av. Patricios 1959 (1266)  
Capital Federal - Buenos Aires  
[www.marshallmoffat.com](http://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

Procedimiento de Petrobras Argentina S.A. "Operaciones con equipos de perforación".  
 Manual fabricante equipo de perforación, "Capacidad portante equipo perforador".  
 Manual de la empresa proveedora de lodos: "Seguridad de productos".  
 Informe técnico "Disposición de recortes de perforación en locación", elaborado por Guillermo Moreno, Antonio Siddi y Mauro Fredes, Pecom Energía S.A., 2002.

## Anexo I

### Características del lodo utilizado

En la tabla siguiente se presenta la composición del fluido de perforación utilizado:

Compuesto	Función	Concentración	Unidad
Bentonita	Viscosificante	10	kg/m <sup>3</sup>
Amina Cuaternaria	Inhibidor de arcillas	4	l/m <sup>3</sup>
Celulosa Polianiónica	Reductor de filtrado	5	kg/m <sup>3</sup>
Ester acrílico	Estabilizante térmico y lubricante	12	l/m <sup>3</sup>
Goma Xantica	Viscosificante	1	kg/m <sup>3</sup>
Carbonato de Calcio	Densificante	65	kg/m <sup>3</sup>

A su vez, el sistema de tratamiento del lodo o "dewatering", utiliza los siguientes polímeros para la floculación de sólidos:

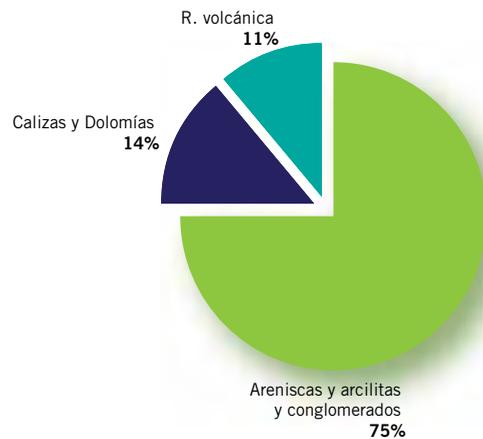
Compuesto
Poliacrilamida no iónica
Amina policuaternaria en agua
Polímero Catiónico
Polialquilenamina cuaternaria modificada

### Características de las formaciones perforadas

En la perforación de los pozos en las Áreas 25 de Mayo – Medanito S.E. y JDLM, se atraviesan las siguientes formaciones:

Formación	Litología	Espesor (en m)
Gpo. Neuquén	Areniscas, Arcilitas y Conglomerados	1.000
Gpo. Rayoso		
Centenario		
Quintuco	Calizas y Dolomías	200
Catriel	Areniscas arcillosas	50
Choiyoi	R. Volcánica	150

Esto determina la siguiente composición del cutting de perforación:



Distribución de formaciones en cutting de perforación.

La combinación de arcilla, arena, caliza y roca ígnea nos da indicios de que el material puede tener buenas propiedades de densidad, resistencia a la compresión y permeabilidad, para la realización de locaciones. ■

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



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

**Oficina**  
San Martín 793, Piso 2º "B" C1004AAO Bs. As., Argentina

**Teléfono**  
(54-11) 5352-7777

**Fax**  
(54-11) 5256-6319

**website**  
www.vyp.com.ar

**email**  
info@vyp.com.ar



CONSTRUIMOS  
CON TECNOLOGÍA  
PARA GENERAR VALOR

 **TECNA**

TECNOLOGÍA, INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN



# Política de autoridad para interrumpir un trabajo en equipos de perforación, terminación y *pulling*

Por **Daniel Aquino, Claudio Ciampa, César Speranza** (DLS Argentina Limited)

En ocasiones en que ciertas maniobras deben ser detenidas, en DLS se detectaron fallas, ya que el personal no sentía el respaldo de la alta dirección o no realizaba las consultas correspondientes a sus supervisores directos, tras lo cual tomaban decisiones personales inconsultas con resultados problemáticos.

*Este trabajo fue seleccionado en el 2° Congreso Latinoamericano y 4° Nacional de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la Industria de los hidrocarburos, 2013.*

**D**urante el desarrollo de las actividades realizadas en los diferentes yacimientos, y luego del análisis de varios incidentes, se llegó a la conclusión, luego de la investigación correspondiente, de que muchos de ellos se debían a que el personal no sentía el respaldo de la alta dirección en cuanto a detener las maniobras cuando el desarrollo de las mismas no era realizado en forma íntegra o existían desvíos significativos; también se identificó que los operarios, frente a dudas o inquietudes, no realizaban las consultas correspondientes a sus supervisores directos, tomando así decisiones unipersonales que derivaban en incidentes por no ser analizadas correctamente por la persona a cargo. El entorno laboral actual en la industria de torres se ha vuelto muy complejo, y se debe hacer foco y trabajar mucho en lo actitudinal y no para las personas sino con las personas; eso motivó a la creación de esta Política.

## La solución

### Fase I

Se desarrolló una Política, y dentro de la misma se establecieron 10 principios de operación, donde cada empleado, si identifica la violación de alguno, tiene el derecho y obligación de detener la tarea en forma inmediata y llamar al supervisor para evaluarla nuevamente y, en forma conjunta, poder tomar las medidas necesarias para asegurar la integridad en la operación.

### Fase II

Se difundió la misma realizando un taller de capacitación y concientización de todo el personal de las líneas de supervisión de todas las bases operativas. En dicho taller estuvo el Presidente de la compañía y el VP de operaciones, junto a los gerentes en cada una de las bases de la compañía; se formó a más de 200 supervisores. Se llevó a cabo una recolección de observaciones realizadas por el personal asistente al taller, que son posibles situaciones para aplicar la Política.



### Fase III

Entrega a los Gerentes de cada Base de las observaciones realizadas por la gente y pedido de plan de acción local para controlar dichas situaciones. Entrega de las tarjetas de la vida, donde está descripto el compromiso de la alta gerencia y el aval que frente a la decisión de interrumpir una tarea tiene el total apoyo de la compañía; junto a la tarjeta una notificación de la Política y compromiso de cumplimiento y aplicación en todo el ámbito de la organización.

**Política de Autoridad para Interrumpir un Trabajo**

En (E.S. nombre) **MUCHOS** se hacen por las PERSONAS, el AMBIENTE, los ACTIVOS y en nuestra misión como EMPRESA, así lo causa no hay riesgo que pueda ser aceptado. Para cumplir con nuestros objetivos, la Política de Seguridad, Salud y Medio Ambiente declara que "Es prohibido generar un ambiente de trabajo seguro y saludable para los empleados y visitantes, propiciando el estado anímico de nuestra institución, utilizando para ello todos los recursos que la empresa dispone a tal fin". En las operaciones donde DLS está presente TODAS las personas (Operarios, Contratistas, Clientes y Terceros) tienen "el Derecho y la Obligación" de interrumpir cualquier tarea que considere insegura. De esta manera, se analizarán nuevamente los riesgos para luego tomar las acciones necesarias y continuar la operación de forma segura, en el menor tiempo posible.

Todas nuestras operaciones serán cumplidas a los siguientes Principios:

- 1) **ASEGURARSE** de cumplir todos los principios de trabajo seguro y los procedimientos.
- 2) **INVOLUCRAR** siempre a todos los personal implicados, contratista o de otras compañías de servicios que participen de las tareas comerciales, los riesgos asociados y esta Política.
- 3) **CUMPLIR o SUPERAR** siempre las expectativas de nuestros clientes en cada Operación.
- 4) **TRABAJAR** en condiciones, **SEGURAS Y CONTROLADAS** utilizando los procedimientos previos para tal fin (JSA, ATSI, etc.).
- 5) **TENER** siempre las disposiciones de seguridad en funcionamiento, calibradas y verificadas cuando correspondan.
- 6) **UTILIZAR** procedimientos previamente escritos si bien existieran con un supervisor antes de iniciar una tarea no convencional o de alto riesgo.
- 7) **RESPECTAR** la integridad de los sistemas utilizados y gestionar el cambio adecuadamente en caso de ser necesario (Manejo del Cambio).
- 8) **TRABAJAR** siempre dentro de los **LÍMITES DE DISEÑO** de su instalación o equipo.
- 9) **EVALUAR y REGISTRAR** todas las condiciones anormales antes de realizar una tarea.
- 10) **CUMPLIR** siempre con todas las normas y regulaciones aplicables de acuerdo a la legislación de cada país.

César Speranza  
VP Country Manager  
Argentina & Brasil

part of Archer

**AUTORIDAD PARA INTERRUPTIR UN TRABAJO**

**"Usted tiene el Derecho y la Obligación de interrumpir un trabajo si el mismo puede ocasionar un accidente"**

part of Archer

El empleado que posee esta tarjeta tiene la autoridad y responsabilidad de intervenir y detener una tarea sin miedo a represalias cuando observe un acto inseguro o una condición insegura en el equipo o instalación de trabajo y/o cuando no se sienta seguro de que todos los riesgos están controlados y/o tenga dudas sobre los riesgos presentes en la tarea.

**DETENGA EL TRABAJO** y llame a su supervisor para analizar los riesgos de la tarea nuevamente.

Este es el compromiso que la **ALTA GERENCIA DE DLS** asume con Usted.

César Speranza  
Gerente General

**Fase IV**

Difusión de afiches, seguimiento de acciones propuestas por los supervisores en los talleres desarrollados, devolución al personal de las estadísticas de aplicación de la Política en diferentes bases, reconocimientos al personal en aquellas interrupciones considerables. Análisis de resultados obtenidos.



Esta Política, una vez implementada, no puede desconocerse; por ende, nadie en la organización que protagonice un incidente puede decir que no tuvo la oportunidad de pararlo a tiempo.

Los resultados de la aplicación de la misma son altamente favorables y es este un verdadero cambio de paradigma en la industria de Perforación, Work Over y Pulling y Operaciones especiales.

**Resultados**



# SIAM ARCON

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

**SERVICIO POST-VENTA, INGENIERÍA Y REPUESOTOS.**





Nuestras Bombas pueden satisfacer una amplia gama con caudales hasta 2.960 m<sup>3</sup>/día y presiones hasta 350 Kg/cm<sup>2</sup>.

**Base Neuquén**

Emilio Bellenguer N° 3025  
 Pque. Industrial (Este)  
 Tel: (54) 0299-441-3831  
[siam-neuquen@metales-arcon.com.ar](mailto: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](mailto:ventas@metales-arcon.com.ar)  
[www.siam-arcon.com.ar](http://www.siam-arcon.com.ar)

**Base Comodoro Rivadavia**

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





Conocimiento y experiencia son fundamentales para el desarrollo eficiente de reservorios no convencionales.

Donde sea que se encuentren sus yacimientos no convencionales, el Equipo Técnico de Halliburton está preparado para comprender sus desafíos y proponer soluciones técnicas integradas y tecnologías innovadoras.

Solving challenges.™

**HALLIBURTON**



# Disminución sustancial del uso de mazas en las operaciones de equipos de torre

Por **Francisco Rivas**, **César Gutiérrez** y **Jorge Cannizzo** (Petrobras Argentina S.A.)

**Este trabajo describe los beneficios de evitar la utilización de estas herramientas, entre los cuales está la disminución de los riesgos al minimizar la exposición a los golpes y a los sobreesfuerzos; así como a los movimientos y las posturas inadecuadas.**

*Este trabajo fue seleccionado en el 2° Congreso Latinoamericano y 4° Nacional de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la Industria de los hidrocarburos, 2013.*

**E**l análisis de estadísticas de accidentes e incidentes personales en operaciones de equipos de torre determinó que gran porcentaje de lesiones en manos y partes del cuerpo se debía a la utilización de herramientas convencionales de golpe, variando su impacto en cuanto a gravedad y potencialidad.

En respuesta a la necesidad de mejora de aspectos preventivos, se tomó la decisión de aplicar acciones tendientes a evitar lesiones, sobreesfuerzos y daños a las instalaciones. El proyecto se instaló en primera instancia en los equipos de torre, ya que sus trabajadores son considerados como los usuarios con más alto grado de exposición, con la intención de trasladarlo luego a otras secciones pertenecientes al Yacimiento Puesto Hernández.

Definidos el problema y la necesidad, se convocó a las diferentes empresas de equipos de torre con el objetivo de plantearles “eliminar el uso de las mazas”. La primera res-

puesta fue “la maza es imposible de reemplazar”. Posteriormente, se reafirmó la dirección deseada y se establecieron tiempos para las propuestas, invitando a romper paradigmas muy arraigados en la industria.

Gráficamente, se definió que el objetivo final era tener un cajón cerrado con un candado, en el que las mazas fueran consignadas, y disponibles solo para usos excepcionales.

Manteniendo firme el objetivo de eliminar y/o minimizar el uso de las mazas, se convocó nuevamente a la línea de las empresas contratistas, quienes participaron con datos y alternativas provenientes de diferentes propuestas. De esta manera se trabajó sobre cada alternativa, y se realizó un análisis de cada caso en cuanto a riesgos, requerimientos de la instalación y novedades operativas. Su inserción se plasmó en un proyecto piloto sobre el cual se fue avanzando y ajustando a las necesidades, al tiempo que el personal se fue adaptando, se capacitó y obtuvo nueva experiencia.

Este proyecto, desde su inicio, contó con la participación de personal operativo involucrado, razón por la cual la gente de los equipos hizo propio dicho emprendimiento y su implementación fue llevada a cabo con un alto grado de compromiso.

Los beneficios del proyecto incluyen la disminución de los riesgos a partir de minimizar la exposición a los golpes y a los sobreesfuerzos; a los movimientos y posiciones inadecuadas; y el incremento del confort del trabajador. Principalmente, se logró involucrar a las personas que realizan la tarea, al incentivarlas a la mejora continua en su lugar de trabajo.

## El proyecto

La implementación del proyecto se realizó en el Área Puesto Hernández del Activo Neuquina, dentro de las Gerencias de Construcción de Pozos e Ingeniería de Operaciones, abarcando las actividades desarrolladas dentro de equipos de torre de *workover* y *pulling*, extendida posteriormente a las operaciones de *rig less* y perforación del mismo activo.

Los antecedentes referidos a la accidentología en el área de estudio, como muestra el Gráfico 1, hasta 2009, disminuía de forma considerable. Luego, esta accidentalidad muestra una estabilización que gráficamente se observa en una curva asíntota, y donde poder seguir mejorando en el proceso de disminución de accidentes, mejora continua, se hizo más complejo, lo que necesariamente llevó a

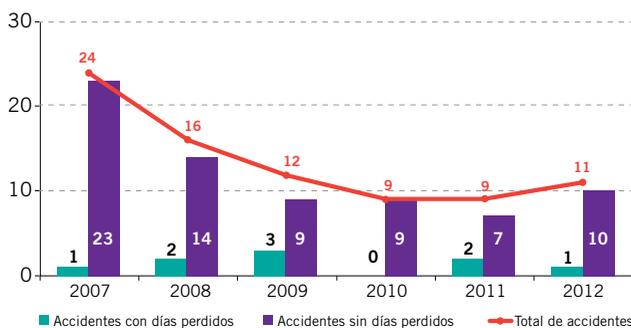


Gráfico 1

profundizar el estudio de las causas de los accidentes y las acciones preventivas, focalizando este análisis en el factor humano y las metodologías de trabajo.

De este mismo análisis de accidentología pudimos detectar que la curva de accidentes con lesión en manos no acompañaba la tendencia de la curva de la accidentología, sino que en vez de decrecer se incrementaba, dando claras señales de la necesidad de rediseñar el foco de las acciones de prevención en función de la gama de causas básicas que iban marcando las pautas del análisis.

El Gráfico 2 muestra la evolución de la accidentología y la curva de accidentes con lesión en las manos.

En este mismo contexto, pudimos observar que el elemento de mayor ponderación, siempre referido a la accidentalidad en el mismo período, ascendía a un 52% en la categoría de golpes y choques por objetos, con una incidencia del 84% en el uso de materiales y herramientas de trabajo.

Estos valores conformaron la necesidad de generar una serie de acciones tendientes a mitigar la problemática.

De entre ellas nació la necesidad de eliminar y/o minimizar el uso de las herramientas de golpe. Al principio la idea fue planteada, discutida y analizada internamente en la empresa y, posteriormente, esta discusión y análisis se hicieron extensivos a las empresas de servicios involucradas en las operaciones de equipos, que es donde frecuentemente se utilizaban herramientas de golpe y que, en términos de accidentalidad, representan el 66% del total para el período en estudio.

En contraste, el análisis de las tareas también es concordante con este resultado, habida cuenta de que en un total de 115 tareas que tienen análisis de riesgo, aproximadamente el 30% contabiliza a la maza como la herramienta que hay que utilizar, y un 15% más la involucra como herramienta de apoyo o alternativa.

Los accidentes evidenciaban en forma inmediata el daño a las personas, pero no estábamos considerando los factores o daños que se producen a partir de realizar repetidamente determinadas actividades vinculadas al uso de las herramientas de golpe. Así aparecen, por ejemplo, las enfermedades o lesiones músculo-esqueléticas tales como: tendinitis a nivel de hombros, contractura muscular cervico-dorsal, teno-sinovitis, artritis o artrosis y, con el tiempo, estas lesiones llevan a la limitación de la movilidad de la muñeca y/o codo o la limitación de la movilidad del hombro que, con el transcurso del tiempo, condicionan la capacidad funcional de los miembros afectados.

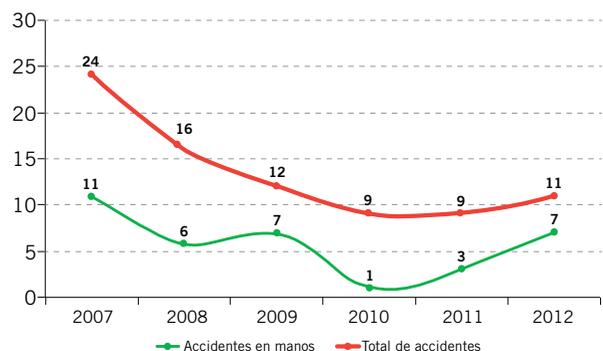


Gráfico 2



Foto 1.



Foto 2.

Las primeras impresiones que se encontraron fueron negativas con respecto a la posibilidad de cambio, y el comentario general que circuló fue que “es imposible la eliminación de las herramientas de golpe y que las mazas necesariamente debían estar presentes y ser utilizadas en la operación”.

Con el firme propósito de avanzar en el tema, nos trazamos una estrategia: involucrar al personal que realiza la tarea y hacer partícipes a los mandos medios de las empresas de servicio.

El objetivo ahora planteado era buscar alternativas al

uso de herramientas de golpe de la forma que ellos estimaran más conveniente, para lo cual se les pidió expresamente que no tuvieran limitaciones en cuanto a las propuestas e ideas (costos, problemas de importación, desconocimiento, falta de presupuesto, etc.).

Llegada la fecha de la siguiente reunión, las empresas involucradas hicieron sus presentaciones a través de los mandos medios y personal operativo que ya habían sido introducidos en el tema. En esta ocasión, nos encontramos con variadas alternativas de solución para cada situación.

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](http://www.antaresnaviera.com)



# Yo elijo Skanska

Paola de la Fuente, Asistente Técnico

Junto a 6.000 argentinos más que trabajan en 70 obras y servicios para construir lo que la sociedad necesita.

---

**SKANSKA**

[www.skanska.com](http://www.skanska.com)



Foto 3.

De estas alternativas se identificaron algunas de fácil aplicación y otras de las que, si bien había una pista, para su correcta evaluación se debía seguir investigando para determinar su aplicabilidad.

Todas las propuestas se fueron analizando; las más simples se fueron implementando, hasta llegar a un total de once acciones tendientes a la “Disminución sustancial del uso de mazas en las operaciones de equipos de torre”, que son detallados en el desarrollo del presente trabajo.

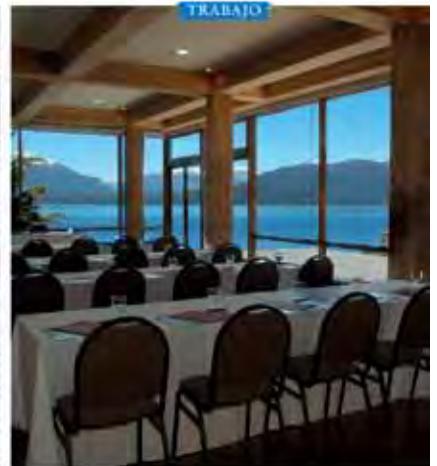


Foto 4.

*correntoso*  
Lake & River Hotel

EST. 1910

Villa La Angostura - Patagonia Norte



Donde trabajo y placer se encuentran.

**BIENVENIDOS A CASA**

Info & reservas: (+5411) 4803 0030 | [grupos@correntoso.com](mailto:grupos@correntoso.com) | [www.correntoso.com](http://www.correntoso.com)





Foto 5.

## Desarrollo

### Acción 1: Reemplazo de estacas por caballetes metálicos

Normalmente, se utilizaban estacas clavadas sobre la superficie del suelo para colgar cadenas plásticas y delimitar los accesos, señalar el camino del lugar donde se encuentra el equipo, fijar mantas oleofílicas, etcétera, siendo reemplazadas las estacas en primera instancia por parantes de pie y luego por caballetes, que ofrecen mayor estabilidad y que son construidos con material reciclado.

Las fotos N° 1, 2, 3 y 4 muestran el tipo de caballete y algunas de las situaciones de uso: delimitación de áreas, indicación de caminos de acceso.

Si bien el objetivo de eliminar las estacas se debió a



Foto 6.



Foto 7.

disminuir el uso de las mazas, para evitar lesiones en las manos provenientes de golpes, también estamos controlando peligros ergonómicos de sobreesfuerzos, posiciones inadecuadas, etcétera.

### Acción 2: Reemplazo de estacas en punto fijo de la vía de escape del piso de enganche

Lo común era fijar al suelo el soporte de las riendas de la vía de escape del piso de enganche (pirosalva) mediante estacas de gran porte que eran clavadas inclinadas al suelo

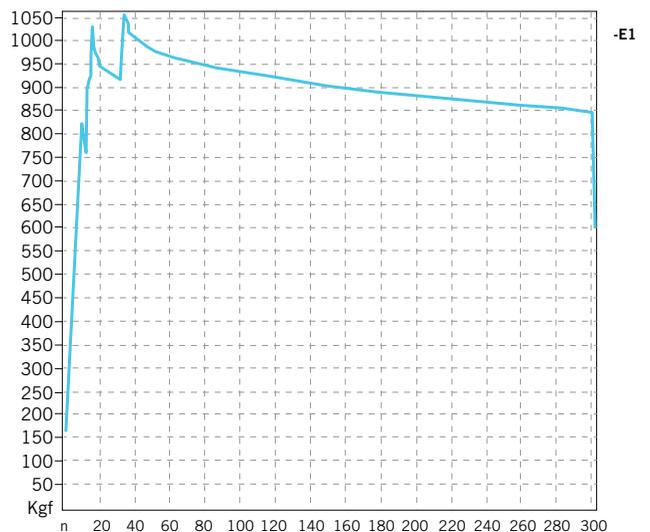


Gráfico 3. Carta registro de ensayo con equipo de testeo.

mediante el uso de mazas, y es reemplazado el sistema por el uso de un dado de hormigón que cumple la función de anclaje, fijando los cables del sistema al nivel del suelo.

Estos dados de hormigón, antes de ser implementados, fueron sometidos a testeos de fuerza, con el objeto de comprobar que cumplieran la función de forma adecuada. La foto N° 5 muestra la forma en que se realizaron estos testeos. Las fotos N° 6 y 7, por su parte, muestran los detalles de estos dados de hormigón.

Previo a ser implementados durante la etapa de análisis, es cuando se realizan los testeos de los dados de hormigón. El Gráfico 3 muestra el resultado del testeo. En este se puede observar que el valor de tensión y prueba excede a la necesidad para un cuerpo en movimiento, tal es el caso del uso de una persona que desliza desde altura por la vía de escape.

### Acción 3: Implementación de llave hidráulica en el montaje de la BOP y ajuste de espárragos

Normalmente, esta actividad de montaje se realizaba mediante el ajuste de espárragos con llaves de golpe, utilizando mazas de hasta 10 kg. Esta sistemática fue reemplazada por la utilización de una llave energizada tipo hidráulica; en este caso los equipos adquiridos son Hytorc. Las fotos N° 8 y 9 muestran los detalles del sistema hidráulico.

La implementación de esta herramienta, además de evitar el uso de las mazas, controla peligros ergonómicos como sobreesfuerzos, posiciones inadecuadas, y asegura un montaje más seguro en lo que a torque respecta.

Características técnicas del sistema y llave hidráulica Hytorc: corresponde a una máquina de torque hidráulico, con cabezal plano de inserto hexagonal para tuercas de 1-13/16" de entrecaras paralelas, con sistema anti-relajación (anti *backlash*) con liberación manual a palanca, con capacidad de torque de hasta 1670 FT.LBS, con acoplador giratorio de 360° x 180°.

Es accionado por una bomba hidráulica de motor neumático



Foto 8.

(aire 7 Bar - 2 m<sup>3</sup>/mm), válvula direccional de despresurización automática de 4 salidas simultáneas (avance y retracción de hasta 10 KPSI), control a distancia por botonera neumática, flexibles, tanque de aceite y calentamiento del aire de escape, manómetro hidráulico de 0 - 10 KPSI. La bomba tiene un peso de 27 kg, requiere alimentación de aire por manguera de 3/4" de diámetro como mínimo.

### Acción 4: Implementación de la llave Scorpion para el desenrosque de tubulares

Los equipos cuentan con una llave hidráulica con un torque máximo de 4.600ft Lbs, por lo que normalmente

**Del Plata Ingeniería S.A.**  
 Empresa de ingeniería y servicios con más de 30 años de experiencia en ejecutar **PROYECTOS**, fabricar **PRODUCTOS** y brindar **SERVICIOS**.

**PROYECTOS LLAVE EN MANO - EPC**  
 Plantas de Compresión de Gas y Generación de Energía Eléctrica

**TURBOMAQUINAS**  
 Overhaul de Turbinas de Gas y Vapor  
 Upgrade Integral  
 Operación y Mantenimiento - LTSA

**SISTEMAS DE CONTROL**  
 Turbomaquinas y Plantas Industriales  
 Provisión Llave en Mano  
 Reemplazo - Upgrade

**MONITOREO EQUIPOS DE TORRE**  
 Perforación - Workover - Pulling  
 Registro - Monitoreo - Perf. Automático  
 Registrador Electrónico

Del Plata Ingeniería S.A. - +(54 223) 481 6969 - Mar del Plata - Argentina  
 Neuquén - Comodoro Rivadavia - Río Gallegos - Río Grande  
 www.dpisa.com.ar - info@dpisa.com.ar



Foto 9.

era necesario utilizar la maza para golpear las cuplas, lo que ayudaba a realizar el primer afloje utilizando llaves stilson como complemento, para luego continuar el desenrosque mediante la utilización de la llave hidráulica. La llave Scorpion es una llave hidráulica de mayor torque, y su utilidad se resume a realizar el primer afloje para luego continuar el desenrosque con la pinza hidráulica tradicional. De esta manera se evitó el uso de las mazas y llaves *stilson* en el desenrosque de tubulares. Las fotos N° 10 y 11 muestran detalles de la herramienta.



Foto 10.



Foto 11.

#### Datos técnicos de la herramienta:

Llaves de ajuste que tienen un rango de entre 8.600 ft lbs para la función de apriete o ajuste y 7.200 ft lbs para desapriete o desajuste. En el caso de nuestra aplicación, los diámetros varían entre 2 3/8" y 10" para cañería convencional en el caso de los portamechas hasta 6 3/4".

Estas herramientas se encuentran también en rangos de diámetro exterior de 1" a 48", y los pares de 3.000 a 250.000 ft lbs. Cabe destacar que una pinza hidráulica típica de los servicios está en el orden de 4.600ft lbs.

En la aplicación asociada a equipos, esta llave funciona energizada con la misma fuente hidráulica del equipo, pero puede ser provista con una fuente de alimentación (motor eléctrico o de gas /diesel); hace que la Scorpion sea una unidad completamente independiente. Origen: Estados Unidos.



Foto 12.



Foto 13.



## EMPRESA NEUQUINA DE SERVICIOS DE INGENIERÍA S.E

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





Foto 14.



Foto 15.



Foto 17.

### Acción 5: Implementación de Unión Dresser

Normalmente, el acople del caño lateral era por medio de bridas y espárragos, que eran ajustados utilizando llaves de golpe y mazas, lo que fue reemplazado por una unión Weco de 6" con cámara neumática, utilizando aire para presurizarla a 120 psi.

Además de controlar los peligros de golpes en manos por el uso de mazas, y peligros ergonómicos, también se ha reducido el riesgo de caída por trabajo en altura, en un lugar de difícil acceso y con probabilidad de resbalones y caídas.

Las fotos N° 12 y 13 muestran detalles de la unión y la ubicación de donde es instalada.

Datos técnicos de la Unión: aplicación a cañerías de acero, RFV o PRFV con cámara de elastómero presurizada con nitrógeno o aire. El ajuste puede también ser de la unión *dresser* convencional, que no solo facilitan la colocación y alineación de los equipos y sus respectivas juntas, sino que compensan también variaciones de longitud y anula los peligrosos momentos flexores. Origen: Argentina.

### Acción 6: Implementación de *safety hammer* para uniones dobles

El *safety hammer* (martillo de seguridad) es una herramienta neumática de torque para uniones de golpe, y son

utilizadas en todas las líneas de alta presión, incluidas las usadas por las compañías de bombeo.

Este dispositivo reemplaza el uso de mazas de 5 kg, eliminando la posibilidad de golpes y sobreesfuerzos. Las fotos N° 14 y 15 muestran detalles.

Datos técnicos de la herramienta: Se constituye por un conjunto formado por dos partes principales: adaptador de aleación de acero de alta resistencia y un martillo neumático. El adaptador de acero se puede cambiar según sea necesario para adaptarse a diferentes usos. Para que el martillo funcione adecuadamente, el fabricante (Weir SPM) recomienda 29 SCFM por martillo y con una presión de 90 psi y 1/2" en el tamaño de la manguera de suministro de aire. Disponible en 2", 1502, 3" 1502 4" 200/206, y de 4" 602/1002.

### Acción 7: Implementación de uniones rápidas

Esta acción tiende a reemplazar las uniones de golpe por uniones rápidas de alta presión en el árbol de ensayo de los equipos. Este dispositivo no requie-



Foto 18.



Foto 16.



Foto 19.



Foto 20.

re golpe al instalarlo, quedando eliminado el uso de las mazas; solo es necesario utilizar una llave medialuna. Las fotos N° 16, 17, 18 y 19 muestran detalles de las distintas posiciones en las que se las utiliza.

**Datos técnicos del dispositivo:**

Las uniones dobles fig. BWN ADITA son autoalineables, a pesar de cañerías con curvaturas, y por su sistema de empaque soportan presiones de hasta 5.000 psi, aun cuando estén cerradas tan solo por la mano. Intercambiables con Weco FMC.

**Acción 8: Implementación de sistema para aflojar cabeza de pozo**

El sistema está compuesto por:

- a) Base con corredera, orejas y abrazadera en la parte inferior, que hacen de trabas sobre las conexiones laterales de la cabeza del pozo.
- b) Tapa superior que cubre la cabeza del pozo, consta de abertura para las orejas de la tapa y una saliente para recibir golpes.
- c) Herramienta neumática (*safety hammer*), que se instala sobre la cabeza de pozo y con el percutor neumático golpea la saliente de la tapa superior.



| FLEXIBILIDAD | RESPALDO | EXPERIENCIA

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



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



Foto 21.



Foto 22.



Foto 23.

La base y la tapa superior del sistema fueron construidos manualmente en base a la necesidad de poder utilizar como elemento de percusión el *safety hammer*, evitando de esta manera el uso de las mazas. Las fotos N° 20, 21, 22 y 23 muestran detalles.

## Conclusiones

Como conclusión general, tras haber evaluado e implementado las acciones enumeradas en el desarrollo, y haber revisado su evolución, podemos decir que:

- Mediante la adecuada utilización de las mejoras implementadas, se disminuye sustancialmente el uso de las herramientas de golpe y los riesgos asociados a esas actividades en los equipos de torre.
- La utilización de la llave Hytorc (Llave de torque) y los *safety hammer* (martillo de seguridad), reducen tiempos de exposición y generan excelentes condiciones de trabajo en cuanto a:
  - a) Seguridad y salud, disminución de la probabilidad de accidente y enfermedad profesional;
  - b) Calidad, ajuste preciso y cuidado de la instalación;
  - c) Tiempo, reducción de tiempos en maniobras.

Como conclusiones específicas, podemos decir que:

Las acciones fueron tratadas e implementadas mediante el compromiso de todo el personal operativo de las empresas, contribuyendo a que el uso de las mismas sea eficiente y tomado como parte normal del trabajo diario. Cabe destacar que algunas de estas acciones son producto de adecuaciones que el personal fue evolucionando hasta tener una herramienta útil en base a las necesidades.

Se pudo evaluar el proyecto y se ha observado que las acciones de mejora han sido implementadas en todas las áreas operativas del Activo Neuquina. Por otro lado, empresas que no trabajan dentro de áreas de la empresa se interesaron solicitando información técnica y experiencia en la implementación. ■

## Bibliografía

[www.supplypetrolero.com.ar](http://www.supplypetrolero.com.ar)  
[www.weirolandgas.com](http://www.weirolandgas.com)  
[www.scorpion.net](http://www.scorpion.net)  
[www.liat.com.ar](http://www.liat.com.ar)

LA CALIDAD ES NUESTRO  
RECURSO INAGOTABLE

Cables de acero a la medida  
de la Industria Petrolera.



IPH SAICF

[www.iph.com.ar](http://www.iph.com.ar)



# Energía en Movimiento

Desde su fundación, en línea con los principales ejes del Plan Energético Nacional, ENARSA ha logrado dar respuestas concretas a las necesidades de energía de todos los argentinos. Un logro en beneficio de todo el país, que de la mano de una sólida red de alianzas, permitieron a ENARSA hacer realidad:

- Más de 80 centrales de generación de energía distribuidas en 17 provincias.
- Acuerdos para la exploración y explotación de toda la Plataforma Continental Argentina.
- El primer parque eólico de gran potencia del país.
- Un banco de datos integral de hidrocarburos.
- Alianzas de investigación y desarrollo.
- Convenios con países de América, Europa y Asia.
- Programa de energías renovables para el cambio de la matriz energética.

De cara al futuro, ENARSA sigue adelante, comprometida con un país que crece, produce y se desarrolla, con el fin de mejorar la calidad de vida de todos los argentinos.

ENARSA. Energía, desafíos y logros.  
[www.enarsa.com.ar](http://www.enarsa.com.ar)

## EN AR SA

Energía Argentina S.A.



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



# Beneficios ambientales y económicos de una gestión de residuos de campos de petróleo y gas

Foto: Gentileza Marcelo Sorba

**Este trabajo muestra de qué modo se pueden enfocar y realizar diferentes procesos de la gestión de residuos –orientado a los sólidos y líquidos–, que no solo solucionan el problema sino que además significan importantes beneficios económicos. Los enfoques conceptuales y el análisis de los procesos pueden ser aplicados directamente a la gestión operativa a través de la realización del diseño de los procesos, de las mediciones y del manejo de datos reales, así como del trabajo de capacitación y entrenamiento para cambiar los comportamientos de los actores.**

*Este trabajo fue seleccionado en el 2° Congreso Latinoamericano y 4° Nacional de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la Industria de los hidrocarburos, 2013.*

Por **Patricio Wiener, Graciela Marcos y Diego Gómez** (Skanska Servicios Medioambientales S.A.)

**A** partir de los años `90, y de la mano de las implementaciones de sistemas de Gestión ISO (9001 y 14001), que eran una tendencia que se instalaba en el mundo, tanto las operadoras de yacimientos de petróleo y gas, como las empresas de servicios y contratistas, inician acciones concretas de gestión de residuos en los campos hidrocarbúricos de la Argentina.

Estas implementaciones llevan a poner en práctica diferentes modalidades de clasificación y recolección de residuos, basadas inicialmente en criterios relacionados con los requerimientos de la normativa legal vigente a ese momento, la cual era incipiente, parcial y con basamento fundamentalmente en la regulación de la ley 24.051 de residuos peligrosos; el resultado inicial fue que se generaron acopios y acumulaciones que con el tiempo empezaron a exigir a los generadores la necesidad de implementación de soluciones de tratamiento y disposición final.

Con el tiempo, evolucionaron los modelos de gestión, el marco regulatorio (sobre todo el provincial y jurisdiccio-

nal), y aparecieron en el mercado algunas soluciones para el tratamiento, reciclado y disposición final de algunos residuos pero que, ya sea por posibilidades tecnológicas, por costos o por ausencia en diferentes jurisdicciones, no siempre proporcionaron al cliente la mejor solución.

En este contexto, y como resultado de varios años de trabajos relacionados primero con las Gestiones Ambientales ISO 14001 y luego con la implementación efectiva y con la provisión de servicios de este tipo, hemos visto la necesidad de optimizar estos procesos y buscar soluciones a diferentes tipos de problemas relacionados con las gestiones de residuos en los campos petroleros, que complementen las mismas dando soluciones “ambientalmente sanas” y económicamente aplicables.

## Realidades de la operación

Basándonos en las experiencias realizadas en los últimos seis años y, siendo críticos sobre los modos de gestión de los muchos generadores, hemos podido apreciar una realidad que requiere claramente algún tipo de evolución porque sus procesos actuales presentan características de estos tipos:

**Clasificación:** Se realizan generalmente clasificaciones que están basadas en criterios ambientales y no siempre en las reales posibilidades de tratamiento y disposición de los residuos.

**Recolección:** Las recolecciones se realizan sobre residuos embolsados o sueltos, generalmente en volquetes grandes y sin transferencia del residuo a otro contenedor de transporte y sin utilizar equipos específicos para esta actividad.

**Acopio:** En general hay buenas instalaciones de acopio de residuos, pero no siempre se acopian las distintas clasificaciones en función de su posterior utilidad. No se observan criterios de acopio relacionados con el manejo posterior del residuo, en cuanto a volúmenes o modos de acopio para preservar su calidad.

**Acondicionamiento:** prácticamente no se observan actividades de acondicionamiento de los residuos en los lugares de acopio; solo se mantienen las clasificaciones pero no se trabaja sobre ellas.

**Transportes:** en términos generales los residuos se transportan, tanto dentro como fuera del yacimiento, en volquetes estándares de 5 m<sup>3</sup> de volumen y/o en camiones a granel.

**Tratamiento:** el tratamiento se asigna en función de la corriente clasificada, no se realizan tratamientos en el lugar de acopio del yacimiento y generalmente el residuo es transportado para ser tratado. Dependiendo de las jurisdicciones, la mayoría de los residuos peligrosos son incinerados sin tratamiento previo; los residuos reciclables se transportan sin acondicionamiento previo. Los residuos del tipo RSU (Residuos Sólidos Urbanos) no se procesan, van a rellenos sanitarios o a enterramientos tal cual se los recoge.

**Disposición final:** Con respecto a los residuos de tipo RSU, que generalmente se disponen en rellenos sanitarios o se entierran sin reclasificación ni tratamiento previo, son escasos los lugares donde se realiza compostaje de algún tipo. Los residuos peligrosos, en general, son incinerados y el seguimiento y disposición final de las cenizas es dificultoso; hay muchas corrientes de estos que por no contar con ofertas de tratamiento y disposición final, se acopian por tiempos indeterminados. Los residuos que pueden ser reciclados se envían a los lugares “más cercanos” que ofrecen esta posibilidad, sin tratamiento previo de reclasificación o reacondicionamiento.

## Diseño de una gestión de residuos aplicada

Este concepto, extraído de los aspectos normativos de ISO 9001 e ISO 14001, combina las acciones de realizar en ingeniería (diseño), sobre los residuos con la evaluación de los aspectos ambientales de nuestra actividad y de nuestra generación de residuos, es decir, trabajar con criterios de ingeniería sobre la realidad que tenemos para mejorarla, pero sobre todo trabajar sobre la actividad que genera el residuo, de modo que este “nazca” con condiciones que nos permitan establecer el manejo que vamos a hacer de él hasta su “tumba”.

Cuando se trata de una actividad nueva, basados en los aspectos ambientales de la misma, determinamos qué tipos y cantidades de residuos se van a generar y “diseñamos” una gestión de residuos para esa actividad basada en:

- Características de los residuos: peligrosidad, cantidad, volumen, peso, utilidad, valor, etcétera.
- Posibilidades de tratamiento *in situ*.
- Posibilidades de tratamientos y disposición final en la jurisdicción.
- Distancias a los lugares de tratamiento y/o disposición final.
- Costos asociados a tratamientos, transportes y disposición final.

Cuando se trata de una actividad que ya está en ejecución, basándonos en la realidad que tenemos, debemos analizar:

- Qué podemos cambiar en cuanto a las características del residuo generado.
- Qué cantidades reales se generan de cada residuo en cada lugar.
- Qué cambios podemos hacer en la clasificación.
- Cómo podemos mejorar su recolección.
- Cómo debemos adecuar su acopio.
- Qué acondicionamiento o tratamiento podemos hacer *in situ*.
- Qué debemos transportar y con qué frecuencias.
- De qué tratamientos disponemos en la jurisdicción y cuales podemos aplicar a cada corriente de residuos.
- Qué posibilidades de disposición final existen, para cada residuo, en la jurisdicción, o en zonas cercanas.

En ambos casos, el diseño de la gestión debe resolver cada uno de los aspectos enunciados, pero además, para que estas sean soluciones “ambientalmente sanas” y “económicamente aplicables”, se deben considerar “criterios” que ayudan a definir el proceso a aplicar.

A continuación se presentan, para cada proceso de la gestión, algunos criterios que hemos venido evaluando y aplicando, y que han redundado en importantes beneficios ambientales y económicos.

### Generación

Identificar cuáles son los residuos que presentan mayor complejidad para cada uno de los procesos de la gestión, y establecer como premisa la minimización de la generación de los mismos. En la realidad, esta es una actividad que significa actuar sobre los procesos productivos y, por lo tanto, requiere de una interacción con las áreas de la organización responsables de su generación.

Ejemplo: Generación de lubricantes de motores en lugares alejados o de difícil acceso:

- Es posible extender los tiempos de reemplazo para generar menos volumen: se debe trabajar con mantenimiento.
- Es posible buscar una reutilización de los mismos como combustibles, *in situ*.
- Es posible tratar los mismos para reutilizarlos nuevamente o en otro proceso.
- Cambiar su modo de envasado y provisión para que su envase deje de ser un residuo (envase retornable).

Beneficio en términos generales:

- Menor generación "directa" de residuos peligrosos: disminución de costos de tratamiento y disposición.

- Ahorro de transportes y combustibles: disminución de emisiones y disminución de costos.
- Menor generación "indirecta" de residuos asociados al transporte: disminución de costos de procesos asociados y/o subcontratos.
- Disminución de riesgos asociados a los transportes.

### Clasificación

En este caso es conveniente, una vez identificados todos los residuos que se generan en la operación, hacer un análisis desde el tratamiento y la disposición final, "posibles" de cada uno de ellos para atrás y revisar los criterios de clasificación; en muchos casos es factible simplificar esta y, en consecuencia, optimizar los procesos de recolección y acopio.

Ejemplo: Aquellas operaciones que cuentan con compostaje y rellenos sanitarios disponibles, y que tienen una gran generación de residuos tipo RSU (incluyendo residuos de comidas), pueden optar por separar las corrientes de todo lo que sea RSU en dos: húmedas y secas; de este modo, todo lo seco se puede reclasificar y destinar a reciclado y lo húmedo a relleno y compostaje.

Beneficio en términos generales:

- Uso optimizado de contenedores de acopio transitorio: uso de contenedores de menor o mayor tamaño pero según necesidad.

# 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 Fantín

**Vacantes limitadas.**

**Para más información consultar**

**[cursos@iapg.org.ar](mailto:cursos@iapg.org.ar) - [www.iapg.org.ar/cursos](http://www.iapg.org.ar/cursos)**



INSTITUTO ARGENTINO  
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

- Ahorro de transportes y combustibles: disminución de emisiones y disminución de costos.
- Disminución de riesgos asociados a la carga de residuos y a los transportes internos.

## Recolección

Para la optimización de este proceso es fundamental realizar una buena medición de generación y, en base a estos datos y a la clasificación adoptada, trabajar en el diseño de un proceso que contemple:

- Puntos de generación: establecerlos en base a la necesidad de la operación, por tipo y volumen de generación.
- Frecuencia de recolección y capacidad del acopio transitorio en cada punto de generación: establecer de acuerdo a las posibilidades de acopio por características del residuo (peligrosidad o posibilidades de conservación).
- Selección del tipo y cantidad de contenedores: se definen tamaños, materiales y tipos de contenedores (con o sin tapa, con o sin ruedas, etcétera).
- Selección del equipo para la recolección: se asigna el tipo de camión o equipo más conveniente para recolectar cada tipo de contenedor, según frecuencias, espacios de trabajo, caminos disponibles, destino del residuo para evitar trasvases o recargas, etcétera.
- Técnica de medición y obtención de datos: uso de balanzas móviles o fijas, modos y frecuencias de medición, verificaciones de cumplimiento de las clasificaciones.

Ejemplo 1: el uso de cajas compactadoras (en camiones, estacionarias y/o inertizadas) para la recolección de RSU destinados a rellenos sanitarios, permite optimizar los viajes desde la operación a los rellenos sanitarios, asegurando de esta manera que el transporte se realiza solamente cuando la carga está completa, sin descuidar el aspecto sanitario de este tipo de residuos.

Ejemplo 2: el uso de contenedores especialmente diseñados para una gestión particular ha permitido utilizar camiones con

hidrogrúas y cajas playas en lugar de camiones portavolquetes, obteniendo de este modo mejor operatividad y mayor eficiencia en el transporte de las cargas.

Beneficio en términos generales:

- Uso optimizado de contenedores de acopio transitorio: uso de contenedores de menor tamaño, o uso de cajas estacionarias.
- Ahorro de transportes y combustibles: disminución de emisiones y disminución de costos.
- Disminución de riesgos asociados a los transportes fuera de la operación.



# Medanito

Gente de **energía**

ENERGÍA ARGENTINA  
PARA LOS ARGENTINOS

## Acopio

En general, en todos los procesos de la gestión es muy importante tener presente el valor del residuo asociado a su destino final.

En ese sentido, y dado que es muy común en esta actividad que el residuo, luego de recolectado y reclasificado, debe ser acopiado por períodos de tiempo que, según su destino, pueden ser prolongados, es necesario establecer modos particulares de acopio para cada corriente de residuos.

Algunos criterios para tener en cuenta para el diseño de este proceso:

- Conocer los riesgos de deterioro del residuo asociados al clima: caso papeles, cartones que pueden mojarse o contaminarse con otros fluidos; o residuos líquidos que pueden hidratarse perdiendo poder calorífico y/o algunos residuos peligrosos.
- Almacenar en contenedores especiales aquellos residuos que pueden drenar fluidos: caso filtros de aceite de motores, envases usados de químicos o lubricantes, etcétera.
- Establecer modos de estiba de residuos compactados, o envasados para conservar los mismos en buenas condiciones de transporte. Caso fardos de cartones y papeles, *big bag* con plásticos, bolsas de plástico con residuos peligrosos, etcétera.
- Conocer los riesgos asociados a la carga de fuego potencial por acumulación: caso de las maderas, papeles y cartones, otros residuos combustibles.

Ejemplo: el uso de una compactadora estacionaria para cartones es un proyecto que genera una gran cantidad de este material, permite ir acumulándolo en forma segura y controlada para transportarlo a destino a carga completa.

Beneficio en términos generales:

- Buena conservación del material.
- Optimización de transportes realizando menor cantidad de viajes y ahorro de combustibles.

## Tratamiento y acondicionamiento

Este es un proceso a realizar *in situ*, en un sitio de acopio y/o transferencia del área de operaciones, muy importante en cuanto a las posibilidades de provisión de mejoras a la gestión. Los criterios que vemos convenientes considerar en esta etapa están orientados a los siguientes objetivos:

El tratamiento debe focalizar las acciones en el cambio de condición del residuo para revalorizarlo y para agotar las posibilidades de reutilización antes de su eliminación.

El acondicionamiento se debe focalizar en optimizar sus condiciones de acopio, carga y transporte. Los criterios aplicables a cada uno de estos procesos pueden ser:

### Como tratamiento:

- Lavado y/o descontaminación de residuos para cambiar su condición de peligrosidad: caso de los plásticos, piezas metálicas o gomas empetroladas.
- Desarmado y lavado de piezas o elementos: caso filtros de aceite, amortiguadores, acumuladores, baterías.

### Como acondicionamiento:

- Compactado: aplicable a cartones, plásticos, chapas y algunos metales.

- Fraccionado: aplicable a grandes envases, embalajes, chatarras, restos de cañerías y neumáticos de vehículos y maquinarias.
- Triturado: aplicable a cartones, maderas, residuos de poda, plásticos, chapas y gomas.
- Envasado: aplicable a todos los tipos de residuos en relación con una optimización de su manipulación, carga y transporte.

Ejemplo 1: en un proyecto en el cual habían involucrados una gran cantidad de equipos y maquinarias viales, se implementó un proceso de tratamiento de los filtros de aceite y combustible de los motores, consistente en el desarmado, segregación de piezas y lavado de las partes metálicas para disminuir la cantidad de residuo peligroso y validar el residuo metálico.

Ejemplo 2: En un proyecto en el cual habían gran generación de neumáticos como residuos, y dado que se requería transportarlos unos 600 km para tratarlos y darle disposición final, se implementa un modo de fraccionamiento que permite aumentar considerablemente la cantidad de neumáticos a transportar por viaje (dependiendo del tamaño del neumático).

### Beneficios de esta gestión:

- Disminución de costos de disposición final de residuos peligrosos.
- Recuperación de costos por venta de chatarra metálica.
- Reducción de los volúmenes de transporte por compactación de los residuos metálicos.
- Disminución de los costos de transporte por optimización de cargas y viajes.

## Transporte

El transporte es uno de los componentes que mayor incidencia tiene en los costos de una gestión de residuos. Por esta razón, es fundamental trabajar permanentemente sobre su optimización y minimización, dado que además, en general, es un aspecto ambiental significativo desde la óptica ecológica porque consume combustibles fósiles, genera emisiones, genera nuevos residuos, produce impacto en el ambiente en el que se mueve y porque tiene importantes riesgos asociados.

En una gestión de residuos se deben considerar los transportes internos, dentro del área de la operación, y los externos, que son los que llevan los residuos a su destino final.

En general, los criterios que vamos a enunciar son aplicables por igual a estas dos problemáticas, y se basan en lo siguiente.

- Selección y/o diseño del equipo adecuado para cada tipo de transporte: es el caso de uso de camiones compactadores, uso de camiones con cajas especiales, uso de grandes volúmenes (camión y acoplado) de carga para mover materiales de baja densidad.
- Acondicionamiento de la carga en función del equipo a utilizar: envasado en big bags, bolsas, cajones, contenedores, a granel o en atados; uso de barandas especiales para cargas livianas.
- Diseño de un diagrama de transporte de cargas a los

diferentes destinos, de modo de optimizar el uso de los equipos, y de modo de acopiar los materiales hasta completar cargas completas de los camiones.

Ejemplo: En un proyecto ubicado en un lugar de difícil acceso y en el que el relleno sanitario se encontraba a una distancia superior a los 200 km, mediante la incorporación de una compactadora (el residuo se enfardó), de utilizar una caja de camión cerrada y de un volumen adecuado, se disminuyeron los viajes de transporte de tres por semana a uno por mes.

#### **Beneficios de esta gestión:**

- Disminución de costos de transporte.
- Disminución de los riesgos asociados al transporte.
- Disminución del impacto ambiental asociado al transporte con camiones.

#### **Tratamiento y disposición final**

La elección de este proceso, para cada corriente de residuos, es fundamental para dar cierre a la gestión y asegurar que la misma sea ambientalmente sana.

Si como producto de la aplicación de los procesos anteriores se logra que el residuo original se haya convertido en esta etapa en un material útil para otras actividades o procesos, se ha logrado una de las principales premisas de una gestión ambiental, tal es no generar residuos, o bien dar a estos el tratamiento adecuado para que pasen de ser un elemento que requiere destrucción a un elemento útil para otra actividad, esto es reciclar, reutilizar y recuperar.

De todos modos, siempre hay alguna fracción de las corrientes de residuos que no admite este tipo de tratamiento y sí requiere darle un destino final que se debe diseñar de modo que produzca el menor impacto ambiental posible; así es que para ello es aconsejable considerar los siguientes criterios:

- Si el residuo es del tipo RSU y su destino es un relleno sanitario, en las etapas previas a su disposición hay que tratar de reclasificarlo para que cuando llegue al relleno lleve la menor cantidad posible de componentes que no sean degradables o peligrosos.
- Si el residuo es del tipo RSU, con alto contenido orgánico, y es posible disponerlo en un com-

postaje, en las etapas previas a su disposición hay que tratar de reclasificarlo para que cuando llegue al com-postaje lleve la mayor cantidad posible de componentes orgánicos de origen natural y que sus partes no degradables puedan ser removidas del compost.

- Si el residuo es peligroso, y tiene propiedades combustibles, hay que revalidarlo en las etapas previas a su disposición mediante reclasificaciones, tratamientos y acondicionamientos, para que cuando llegue a esta etapa pueda destinarse a alguno de los procesos de tratamiento y disposición final, en el cual se obtenga un beneficio de su poder calorífico al ser utilizado como un combustible.

Consultora especializada en Transporte de Hidrocarburos por ductos

**TRAINING**  
ARGENTINA  
OIL & GAS PIPELINE

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](http://www.training-arg.com.ar) [info@training-arg.com.ar](mailto:info@training-arg.com.ar)

- Si el residuo es peligroso, tiene propiedades combustibles, y no se tiene la posibilidad de utilizarlo como combustible, hay que tratarlo, en las etapas previas a su disposición mediante reclasificaciones, tratamientos y acondicionamientos para que sea un residuo que pueda ser incinerado en hornos pirolíticos, en los cuales se puedan controlar las emisiones, y luego se puedan disponer adecuadamente y controlar las cenizas resultantes.
- Si el residuo es de características peligrosas y no existe en el medio (jurisdicción, zona de influencia o país), o no se tiene accesos (por diferentes causas, incluso económicas) a tratamientos y disposición final aceptables tanto en lo técnico como en lo legal, es necesario diseñar modos de acopio permanentes y controlados para tenerlos en guarda hasta que se les pueda dar la solución ambiental adecuada.
- Para el caso de los residuos que destinan a reciclado y que se sabe que su destino va a ser la formación de una nueva materia prima para un nuevo proceso, es conveniente verificar los procesos a los que van a ser sometidos para asegurarnos de que la solución ambiental es "sana".

Ejemplo 1: un buen ejemplo de tratamiento y disposición final de residuos peligrosos es el de utilizar a estos en la conformación de combustibles alternativos para ser utilizados en hornos de fabricación de cemento, dado que en un proceso de este tipo se controlan las emisiones y no se generan cenizas.

Ejemplo 2: En el caso de barros o fluidos empetroados peligrosos, es muy beneficioso y económico deshidratar estos previo a transportarlos para ser utilizados como combustibles alternativos.

Ejemplo 3: En el caso de chatarra metálica sucia (empetroada), es muy beneficioso lavar, desarmar y fraccionar la misma de modo de obtener un fluido que se puede agregar a la corriente de fluidos combustibles por un lado, y derivar como corriente de reciclado la chatarra limpia.

#### **Beneficios de esta gestión:**

- Recuperación del valor energético del material.
- Eliminación total de aquellos residuos que son utilizados como combustibles en hornos de fabricación de cemento.
- Disminución de costos de transporte.
- Recupero de costos por venta de chatarra metálica.

#### **Datos de la realidad**

La aplicación en las operaciones de los criterios antes enunciados da lugar a algunos "datos de la realidad" que, de acuerdo a nuestra experiencia, muestran aspectos significativos para tener en cuenta en el diseño de una gestión de residuos.

**Compactación de residuos:** orientado a la optimización de los transportes, manipuleos, cargas y acopios de

## **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@iapg.org.ar](mailto:cursos@iapg.org.ar) - [www.iapg.org.ar/cursos](http://www.iapg.org.ar/cursos)**



INSTITUTO ARGENTINO  
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

# 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 refineries 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](http://www.techint-ingenieria.com)



**TECHINT**  
Ingeniería y Construcción

Cuadro de valores de compactación de diferentes tipos de residuos

	Tipo de material						Cartón	Contaminados surtido
	Plásticos			Metálicos				
	PET	Bolsas-film	Plásticos duros	Latas pintura	Aerosoles			
Volumen original (m <sup>3</sup> )	2	3	1,2	2	1,7	1,2	2	
Volumen compactado (m <sup>3</sup> )	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,26	0,3	
Peso (k)	48	145	65	70	70	70	155	
Cantidad de unidades procesadas	700			100	1250			
Relación de compactación	15%	10%	25%	15%	18%	22%	15%	
Reducción de volumen original	85%	90%	75%	85%	82%	78%	85%	
Densidad del residuo compactado (k/m <sup>3</sup> )	160	483	217	233	233	269	517	

residuos, a continuación se presenta un cuadro de valores de compactación de residuos que muestra la importancia de aplicación de este “criterio” para mejorar la gestión (ver tabla en esta página).

**Optimización de cargas:** otros valores representativos que son de utilidad para aplicar como “criterios” en el armado de las diferentes cargas de residuos en diferentes medios de transporte:

- Camión batea con capacidad para cargar 20 m<sup>3</sup> o 23.000 kg de material transporta entre 12.000 y 15.000 kgrs de residuos metálicos cargados a granel, mientras que si se fraccionan y reclasifican pueden cargarse en el orden de los 20.000 kg.
- Camión batea con capacidad para cargar 20 m<sup>3</sup> o 23.000 kg de material transporta entre 5.000 y 8.000 kgrs de residuos condicionados cargados a granel, mientras que puede cargar hasta 13.000 kg de residuos condicionados enfardados.
- Camión semirremolque con barandas transporta 40 cubiertas de camión enteras (8.000 kg de peso), o por lo menos 80 cubiertas fraccionadas en 4 partes (16.000 kgrs).
- Camión semirremolque acondicionado transporta 126 fardos de residuos tipo RSU compactados (9.900 kgs), equivalente a 13 viajes de camión con caja *roll off* de 14 m<sup>3</sup> que transporta la misma cantidad de residuos sin procesar ni compactar.
- Un barro empetrolado, residuo de lavado de tanques o de limpieza de fondos de piletas, tiene normalmente un porcentaje de humedad (agua más petróleo) del orden del 50%, si se lo deshidrata por centrifugación se lo puede dejar con un porcentaje de humedad menor al 20%, lo que significa un ahorro de volumen de producto a transportar del orden del 30%, y una mejora en su valor comercial, en caso de que el producto vaya a ser utilizado como combustible alternativo, del orden del 52%.

### Cambios en el comportamiento del sistema

La aplicación de los criterios enunciados a una gestión de residuos nos lleva a la necesidad de incorporar en la cultura de nuestra organización algunos cambios de enfoque y de comportamiento que podemos resumir del siguiente modo:

- Incorporar la “ingeniería aplicada a los residuos” a todos los procesos de nuestra actividad que generen residuos.

- Ver al residuo como algo “útil” y que además puede ser modificado.
- Revisar y/o rediseñar la “logística” de los residuos incorporando los criterios enunciados y evaluando los beneficios económicos y ambientales que se obtienen.
- Incorporar el criterio de la “separación” de partes para mejorar la calidad de nuestros residuos, tratando de lograr que la parte peligrosa, o más difícil y cara de tratar, sea la más pequeña.

### Conclusiones

Las conclusiones de este trabajo las vamos a relacionar directamente con tres aspectos que son fundamentales (en estos tiempos) para la gestión operativa de cualquier empresa, que consideramos forman parte de su agenda diaria y que deben ser eslabón fundamental de su mejora continua.

La ejecución de gestiones de residuos orientadas según los criterios desarrollados en este trabajo, con seguridad llevará a la organización a obtener:

- a. Beneficios ambientales por conocer y controlar los aspectos ambientales de sus actividades y por lograr un mejor control de los impactos que producen sus residuos.
- b. Beneficios económicos por el logro de optimización de sus procesos de segregación, acondicionamiento, transporte y disposición final de sus residuos.
- c. Contar con una gestión de residuos ambientalmente sana y económicamente realizable.

Resumiendo, “un elemento, o una parte del mismo, que se desecha por no ser útil en una etapa de un proceso, no debería considerarse como un residuo hasta que no se agoten las posibilidades de separarlo, reutilizarlo, o se consiga que devuelva al medio parte de la energía que se consumió para generarlo”. ■

**WENLEN** S.A.

[www.wenlen.com](http://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

En esta exposición, realizada en el marco de la mesa redonda sobre Gestión de riesgos de salud en la industria del petróleo y del gas, el médico especializado en programas de alcohol y drogas en Exxon Mobil relató con sencillez y pragmatismo la realidad de las adicciones en la industria de los hidrocarburos.



*Mesa redonda (fragmento)*

## “Tener una buena higiene y seguridad le sale más barato a una empresa que todos los tratamientos antiadicciones del mundo”

Por **Redacción de Petrotecnia**

“El día en que las empresas tengan estándares de higiene y seguridad impecables no seremos necesarios ni los médicos de empresa”, comenzó su exposición el Dr. Roberto Cianis, médico especializado en disciplinas tan diversas como complementarias, que van desde la clínica médica hasta la medicina del trabajo, pasando por la medicina legal y la toxicología. Posee el certificado estadounidense de *Medical Review Officer (MRO)* con foco en Programas de alcohol y drogas; actualmente se desempeña como Gerente de Medicina y Salud Ocupacional para la Exxon Mobil, a cargo de las Islas del

Caribe, México, Guatemala, Colombia, Ecuador y Perú.

En la mesa, se refirió a la prevención para el abuso del alcohol y las drogas en la industria de los hidrocarburos, con una breve puesta en común de cifras que se manejan desde las Naciones Unidas, y pasando a detalles del quehacer hidrocarburífero en la Argentina y la región.

“Quería comenzar con unas estadísticas de la ONU respecto del consumo mundial de drogas: en 2008 la población de entre 15 y 64 años que utiliza drogas era de casi 4.500 millones de personas”.

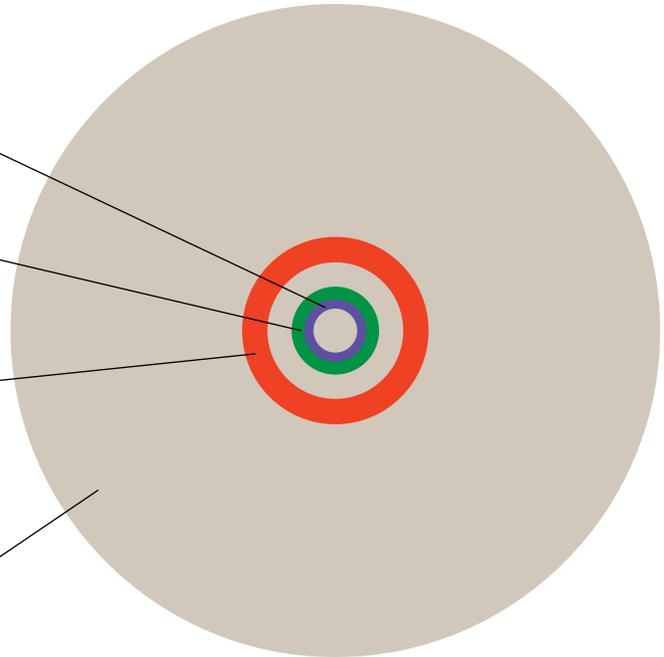
**Drogas prohibidas usadas a nivel global 2008**

Cantidad de personas que se inyecta drogas con edades entre 15 y 64 años: 11 a 21 millones

Cantidad de adictos a las drogas con edades entre 15 y 64 años: 16 a 38 millones

Cantidad de personas que consumieron drogas al menos una vez en el pasado año, con edades entre 15 y 64 años: 155-250 millones

Cantidad total de personas con edades entre 15-64 años identificables en 2008: 4.396 millones



Fuente: Informe mundial de drogas 2010 Naciones Unidas.

“De aquí se calcula que hay entre 155 y 250 millones de personas que han consumido drogas en el último año, gente hablamos de entre 16 y 38 millones y entre 11 y 21 millones de personas que se inyectan drogas en el mundo”.

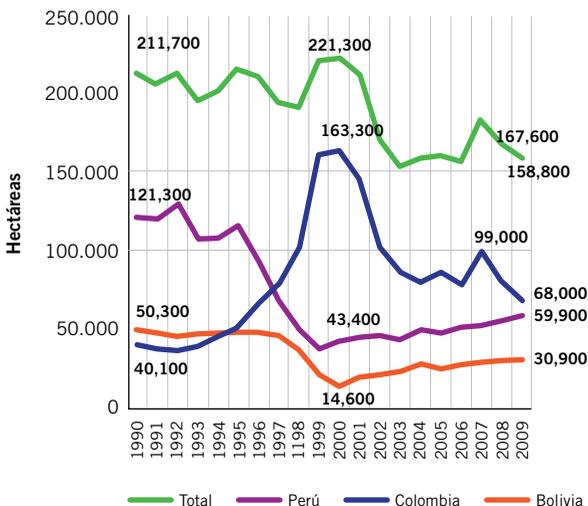
“Otro dato: el tipo de droga que más se consume en el mundo son los derivados del opio: morfina y heroína; en América latina predomina fundamentalmente el cannabis, la cocaína y se ha comenzado con las anfetaminas; como MRO compruebo que esto ha aumentado en México y en Estados Unidos pasa lo mismo”.

“Si miran este cuadro sobre países productores de coca, verán que Perú, Colombia y Bolivia han bajado el cultivo; este es un factor importante para confirmar que el mundo de las drogas se vuelca a las sintéticas, ya no tanto al consumo de las naturales”.

“Para que se den una idea de qué mercado estamos hablando, en Estados Unidos la droga mueve 35.000 millones de dólares anuales, de los cuales la mayoría se los llevan los *dealers*, mientras que los productores de Perú y Colombia, entre otros, se quedan con poco; esto en parte explica que estén tratando de moverse a cultivos que les dejen más rentabilidad y disminuyan el de coca”.

Ya iniciada la narración de su experiencia en el campo, el Dr. Ciani explicó: “Comencé en la empresa Esso –hoy Axion-, y allí en 1989 empezamos a implementar la política de prevención de alcohol y drogas; muchos lo conectan con el accidente del Exxon Valdez, pero en realidad fue coincidencia”.

**Cultivo global de plantas de coca (ha), 1990-2009**



Fuente: UNCOG. Informe anual de datos del cuestionario DELTA e informes del Gobierno Nacional.

**Antecedentes de programas**

- **1911:** La cadena MACY'S implementa un programa de ayuda para empleados con problemas con el alcohol.
- **Década del 60:** la mayoría de las grandes empresas desarrollan sus programas de ayuda al alcoholismo.
- **1981:** las Fuerzas Armadas de EE.UU. implementan programas de testeo de drogas.
- **1986:** Orden Ejecutiva Nro. 12.564 del Presidente de EE.UU.: “Siendo el Gobierno Federal uno de los mayores empleadores de la Nación, debe mostrar el camino hacia la obtención de un lugar de trabajo libre de drogas y tener una mano de ayuda a aquel que lo necesite”.

“Sobre los primeros programas de alcohol y drogas, la tienda de departamentos estadounidense Macy's fue la primera empresa en involucrarse: en 1911 instrumentó un programa para quienes tenían un grado de dependencia al alcohol”.

“Hacia los ´60 ya muchas empresas tenían algo relacionado con políticas de alcohol; pero lo más interesante ocurrió en 1981, cuando las Fuerzas Armadas estadounidenses decidieron, sin previo aviso, testear a toda la gente

que quería ingresar a sus filas: se llevaron la sorpresa de que más del 40% de los tests daban positivo a drogas. Tras implementar un programa antidrogas, esa cifra bajó en 10 años al 2%”.

“Para ir más lejos, en 1986, en el marco de la estrategia de lucha antrogas del presidente Ronald Reagan, se definió que siendo el Gobierno un dador de empleo debía ayudar a combatir la droga y dar una mano de ayuda al que tuviera problemas; así fue que en 1987 el Departamento de Salud de Estados Unidos crea el NIDA 5, el *National Institute of Drug Abuse*; el número 5 se debía a que iban a testear 5 drogas además del alcohol: marihuana, cocaína, opiáceos, fenciclidina, anfetaminas y el alcohol.”.

#### Antecedentes de programas

- 1987: DHHS: NIDA5-MRO-Certificación Laboratorios
- 1989: DOT: Procedimientos en tomas de muestras
- 1994: El Consejo Administrativo de la OIT en su reunión Nro. 259, decide convocar una reunión de expertos en Ginebra de la cual participan: 7 representantes de los gobiernos, 7 de empleadores y 7 por el grupo de los trabajadores emitiendo el repertorio de Recomendaciones en el tratamiento de cuestiones relacionadas con el alcohol y las drogas en el lugar de trabajo.

mos tener un problema si no se han seguido las normas”.

“No fue hasta 1994 que la Organización Internacional del Trabajo (OIT) elaboró sus recomendaciones sobre cuestiones relacionadas con el alcohol y las drogas, basándose en lo que decían los Departamentos de Salud y Transporte estadounidenses, y los científicos. La gran diferencia entre lo que dijo la OIT y lo que aplican las grandes empresas es que para la OIT todo lo relacionado con la toma de muestras para la detección de drogas entra en lo médico, mientras que para los Estados Unidos lo relacionado con alcohol y drogas es independiente de la política de salud de una empresa: es una decisión relacionada con la seguridad. Ellos tienen la expresión ‘*security and safety*’”.

“Estas son las 5 patas que debe tener un Programa:

#### Trabajo libre de drogas

##### Componentes de un programa

- Política formal escrita
- Programa de asistencia a los empleados (EAP)
- Entrenamiento de la supervisión
- Educación a los empleados
- Métodos para detectar el uso ilícito de drogas

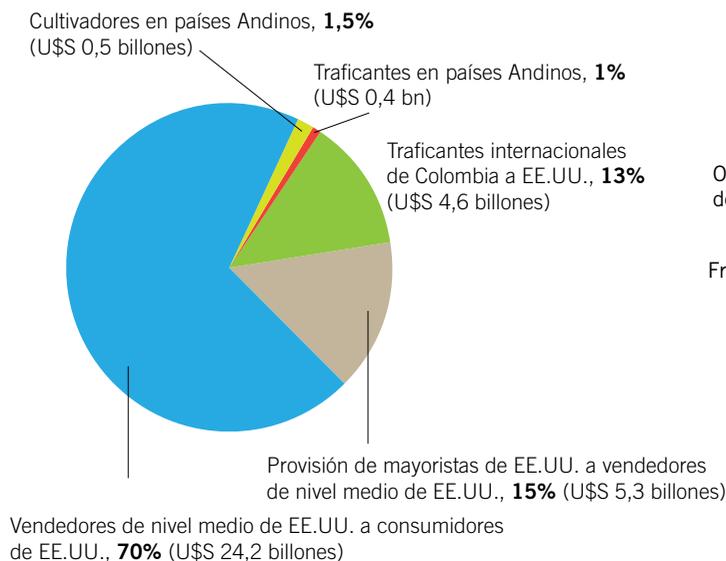
“Hacia 1989 el Departamento de Transporte de Estados Unidos genera las reglas de oro para tomar las muestras físicas para los tests, con el fin de asegurar que quien está dando la muestra no las está adulterando, y que quien las está tomando cumpla todos los requisitos para asegurar que esa muestra no pueda ser cambiada”.

“Para aquellas empresas que estén pensando en implementar una política o programa de drogas debo decirles que todo es fácil mientras el resultado del test antidrogas o antialcohol da negativo; cuando da positivo, puede significar que el compañero de trabajo pierda su puesto, o pode-

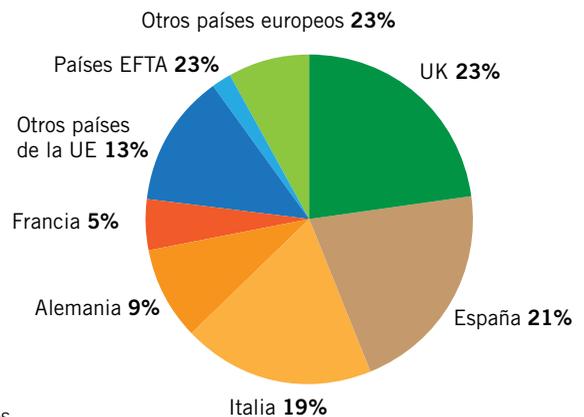
“La política escrita significa que todos los empleados tienen que saber de qué estamos hablando y cuáles son los riesgos y qué va a pasar si su test da positivo”.

“El Programa de Asistencia a los Empleados (EAP, *Employees Assistance Program*) se genera porque los Departamentos médicos o de Recursos Humanos a veces no tienen tiempo de escuchar al empleado, y la Supervisión menos. Entonces funciona el EAP, un beneficio que han generado las empresas de petróleo y gas, gracias al cual el empleado puede llamar a un asesor externo por cualquier problema -ya sea acoso laboral, maltrato, problemas económicos, divorcio, drogas, etcétera-, y un asesor externo lo va a ayu-

**Distribución de ganancias brutas (en %) del mercado de cocaína en EE.UU.: U\$S 3,5 billones 2008**



**Proporción de usuarios nacionales de cocaína en Europa entre 2007 y 2008**



# ¿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: [maw@nov.com](mailto:maw@nov.com).

[www.nov.com/GestiónDeLasArenas](http://www.nov.com/GestiónDeLasArenas)



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

dar. Hasta ocho consultas las paga la empresa, después lo derivarán a su cobertura social”.

“El EAP tiene la ventaja de la confidencialidad: normalmente las empresas no se enteran de quién es el que llama, lo importante es tener estadísticas para saber cuáles son los problemas que aquejan a los empleados de determinada empresa, entonces ahí este tipo de asesoras enumeran: ‘tuve 30 llamados por problemas matrimoniales, dos por drogas, tres por maltrato laboral...’”.

## En el Programa

“Una vez iniciado el programa, es crucial el entrenamiento a la Supervisión: es fundamentalmente decirle al supervisor ‘Usted no es un médico, no puede hacer un diagnóstico, solo estar atento a ver si sospecha que una persona con determinadas conductas puede estar esta bajo un problema de alcohol o drogas’, y allí tomar preventivos, porque el dueño de la política de drogas es el responsable de la línea operativa: los Recusos Humanos, la Administración, los Médicos son los técnicos, pero quien es responsable de que un trabajador no esté trabajando en un pozo o planta bajo efectos de alcohol o drogas es el supervisor”.

“Es crucial recordar que esta industria no está formada de fábricas comunes sino de plantas y procesos donde el riesgo es altísimo: un trabajador que no está bien puede volar la planta, contaminar el ambiente, causar un accidente fatal a un compañero...”.

“Educación a los empleados: hay que educarlos sobre las adicciones, explicarles que los problemas con el alcohol son por vida y explicarle a los compañeros cosas tan básicas como que en las celebraciones de fin de año no podemos decirle que brinde ‘solo con una copita’, porque sabemos que la realidad del alcohólico es muy seria y podrían causarle un daño tremendo”.

“También hablarles sobre las drogas y explicar cuáles son las más comunes; en la Argentina en los exámenes lo que se halla con mayor frecuencia es marihuana y cocaína y muchas veces el mal uso de drogas iguales como tranquilizantes”.

“La empresa tiene la obligación de preservar en sus dependencias y operaciones los óptimos niveles de seguridad y bienestar para sus empleados, la comunidad y el medio

### Instrucción

- Responsabilidad social de ExxonMobil
  - Preservar en sus dependencias y operaciones óptimos niveles de seguridad y bienestar para sus empleados, la comunidad y el medio ambiente.
- Drogadicción y alcoholismo
  - Problemáticas sociales que afectan conductas humanas en aspectos individuales, familiares, laborales y comunitarios.
- En el ámbito laboral surge necesidad de:
  - Establecer normas que prevengan situaciones riesgosas y provean apoyo a situaciones de dependencia.
  - Efectuar campañas de prevención y educación acordes con la importancia que el tema ha adquirido.

ambiente. Por eso, en el ámbito laboral surge la necesidad de establecer normas que prevengan situaciones riesgosas y provean apoyo a situaciones de dependencia, a través de campañas de prevención y educación acordes con la importancia que el tema ha adquirido.”.

“En el caso particular de ExxonMobil, se considera que el uso indebido por su personal de alcohol, drogas u otras sustancias, afecta su desempeño y compromete la seguridad, la eficiencia y la productividad en la empresa. Por lo tanto, está prohibido incluso el mal uso de drogas recetadas, porque es muy latinoamericana esa costumbre de tomar medicamentos porque los toma mi madre, un amigo o se los recetaron a mi esposa”.

“Los que trabajan en una posición designada o ejecutiva y están tomando un medicamento sin receta arriesgan a perder esa posición, porque esa es la decisión de esta compañía; de manera que hay que prestar atención porque partimos de la base de que todos los medicamentos pueden provocar efectos secundarios, y próximamente incluso habrá cambios de política de empresa según los cuales la persona que trabaje en posición designada y vaya al médico y este le dé medicamentos, deberá visitar una base de datos antes de ir al trabajo; en esa base de datos están los genéricos y el trabajador deberá consultar los efectos secundarios, y advertir al servicio médico, porque si se establece que puede traerle trastornos no va a poder conducir, no manejar un tanque ni trabajar en un pozo como supervisor, por ejemplo.”.

“El uso, posesión, distribución o venta de drogas ilícitas o no prescritas en el desarrollo se cae de maduro

 **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”**



que está prohibido, una de las cosas que hace la compañía es el famoso searching, hay compañías que van hasta con perros a las instalaciones de la compañía, como en un aeropuerto. Y si se hallan drogas hay que denunciar y que intervenga un juez". Y agrega: "La posesión, uso, distribución o venta de bebidas alcohólicas en las instalaciones de la compañía naturalmente tampoco está permitida".

"Mi experiencia de 32 años me dice que en el *upstream* hay varios riesgos, pero fundamentalmente, hay mucha plata, y donde hay plata pululan los negocios: la prostitución, las drogas, el alcohol y el juego. Todos ven que empiezan a aparecer bingos por todos lados... el último riesgo es el de estar conduciendo en el medio de la nada; estos son los problemas más frecuentes".

"Algo muy importante es establecer que esto no es una caza de brujas: la empresa va a testear exclusivamente a aquel que ocupe puesto designado o puestos ejecutivos, o a quienes vienen a trabajar bajo visible efecto del alcohol o drogas".

"Toda persona que tenga un problema de alcohol o drogas puede presentarse a su Departamento Médico y decir: tengo este problema, quiero ingresar en el Programa de rehabilitación'. Y la compañía se lo va a pagar, independientemente de su cobertura social. La razón es que esa es la única manera de hacer un seguimiento: acompañarlo y poder participar a la familia."

"Repito que lejos de la filantropía, hacer higiene y seguridad le sale más barato a la empresa que un accidente".

"Los empleados deben saber que no van a ser despedidos por pedir ayuda. Pero también deben saber que si salen sorteados en el test o se los encuentra en una situación comprometida bajo efectos de alcohol o drogas, y el test da positivo, no podrán ingresar al Programa de Rehabilitación. Habrán perdido su oportunidad."

"El resultado positivo de un test lamentablemente es causal de despido, sea el puesto que sea, desde el presidente de la compañía para abajo. Los ejecutivos también son testeados para demostrar el compromiso que tiene la compañía y sus altos ejecutivos con la política de alcohol y drogas".

"En el *upstream* por ejemplo están los trabajadores *rotators* o *rotationals* que vienen de distintas partes del mundo a una posición designada, y esa gente son sorteados y testeados periódicamente; además, se les hace un examen periódico de salud cada dos años porque a veces el

#### Tipos de tests que se practican

- Preocupacional
  - Test de drogas a todos los postulantes a empleo.
  - Compromiso escrito de cumplimiento de la política.
- Preasignación
  - Test de alcohol y drogas a empleados que ingresan o son transferidos a posiciones designadas.
- Sin previo aviso
  - A empleados que ocupan posiciones designadas, ejecutivos, y a empleados con problemas de dependencia en tratamientos de rehabilitación.
- Por causa
  - Sospecha de bajo rendimiento laboral por razones de dependencia.
  - Detección de alcohol o drogas en el lugar de trabajo.
  - Deterioro físico u otros síntomas evidentes.
  - Post accidentes o incidentes.
  - Comportamiento que sugiera estar bajo influencia de abuso de sustancias.

**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, Madero Harbour - Puerto Madero, C.A.B.A., CP 11070DA, Buenos Aires, Argentina  
 Tel: (54 11) 5245 8365 / 67 / 68 / 69, E-mail: dfargentina@durofelguera.com, Página Web: www.dfdurofelguera.com

### Frecuencia sugerida de testeo para control de evolución

Droga elegida	Meses					
	1-3	4-6	7-9	10-12	13-14	25-60
Cocaína	5 test/mes	4 test/mes	4 test cada 45 días	2 test/mes	1 test/mes	1 test cada 45 días
Alcohol	4 test/mes	3 test/mes	2 test/mes	2 test cada 45 días	1 test/mes	1 test cada 45 días
Marihuana	3 test/mes	2 test/mes	2 test mes	2 test cada 45 días	1 test/mes	1 test/mes

test da negativo, y si consumió drogas es mas difícil verlo”.

“La gente con problemas de alcohol tienen síntomas más fáciles de detectar: trae el abdomen ‘vitivinícola’, presenta hipertrofia en la carótida, pecho abultado, pierde el vello axilar y presenta ‘arañas’ vasculares, sin embargo, en el 99% de los casos de droga positivos no vimos nada médicamente salvo si consume opiáceos, por las pupilas que se les ponen mióticas”.

“Los gremios han acompañado: cuando se comenzó con esto al menos en *downstream*, un Secretario General en su momento dijo que ‘Si esto va a servir para ayudar a los compañeros no tenemos ningún problema’”.

“Es importante destacar que el MRO tiene que ser un médico porque nunca un resultado positivo va a ir a un supervisor o Recursos Humanos, sino a un médico que sabe leer ese resultado e interpretarlo; sabe averiguar la razón de un positivo, quizás el empleado está tomando un jarabe que tiene un opiáceo...al mismo tiempo sabe desestimar excusas, como el té de coca, no es válida. Y entender también que el té de coca o la hoja que se masca tiene benzoilegonina, lo mismo que se halla en el consumidor de cocaína. Un MRO sabe que en Perú venden bebida de cola con hoja de coca y que en Rusia venden un vodka con aceite de cáñamo que va a dar positivo de marihuana.... De todas maneras el MRO no es un juez, sino que interpreta un resultado”.

“Estas son las drogas que estamos testeando en este momento:

#### Drogas

Inicial: Orina - Métodos - E.M.I.T.- F.P.I.A. - R.I.A. - KIMS, etc.

#### Niveles de cortes (NG/ML)

• Anfetaminas	1000
• Barbitúricos	300
• Benzodiazepinas	300
• Cocaína	300
• Fenciclidina (pcp)	25
• Marihuana	20
• Metadona	300
• Piáceos	300
• Propoxifeno	300

Confirmación: cromatografía gaseosa/espectrofotometría de masa

“Mi experiencia en América latina es que en niveles más bajos se consume fundamentalmente marihuana y cocaína, en empleados de plantas o de estaciones de servicio y también con problemas como asaltos y violencia en sus medios. En esos bajos niveles hay un 8% de positividad”.

“En personal de nivel social más alto se ve por ahora fundamentalmente marihuana, cuentan que en una reunión fumaron un porro; buscamos educarlos y les decimos que la marihuana puede ser el primer escalón de algo más serio que pase a drogadependencia. En esta gente y en la

universitaria estamos entre el 1 y el 2% de positivos. Estos últimos agregan las benzodiazepinas, los tranquilizantes, cada vez vemos con mayor frecuencia gente joven con ataques de pánico, y uno se pregunta cuán culpables somos los más viejos de haber generado esto. Y muchas veces esos chicos terminan con problemas de consumo de drogas...”.

“Para que el empleado no intente adulterar la muestra tomamos una serie de precauciones; primero se tiene que identificar con una credencial con foto -porque más de una vez nos han mandado a otro-, y le cortamos caminos para impedir que adultere la muestra con agua o con orina que trae de la casa”.

“Naturalmente todo esto es confidencial, el empleado debe manejar esto con el médico nada más; al supervisor no le interesa cuáles son las drogas ni el problema que tiene”.

“La rehabilitación: se le hace seguimiento por cinco años; tenemos gente recuperada por temas de alcoholismo y alguno por droga también. Testeamos con periodicidad, sabemos los problemas que tiene y que la recaída es posible”.

#### Responsabilidad supervisora

- Observar comportamientos irregulares que generan preocupación.
- Documentar situaciones/testigos cuando sea posible.
- Consultar con Supervisión Superior/Recursos Humanos/Salud.
- Entrevistar al empleado.
- Envío al empleado a examen médico.
- Mantener confidencialidad.
- Ejercer poder disciplinario cuando corresponda.

“Empleados contratados: se les implementan las mismas medidas que a contratistas y gremios asociados. Dentro de las cláusulas del contrato está la de alcohol y drogas, y según la tarea que hace se le informa y aplica, si es gente que va a cuidar jardines tiene que conocer la política, ya si es gente que va a ocupar puestos designados se le aplica completamente los testeos, etcétera. Y si no pasa los controles lamentablemente no puede ser contratista con esta empresa”.

“Aspecto psicológico: dentro de la prevención, que es parte del servicio médico. Estamos estudiando siempre, y descubrir también cuánto de responsabilidad tienen las empresas al generar la posibilidad de adicciones y de alcoholismo en sus empleados, de necesidad de usar tranquilizantes, de causarles estrés, de crearles una presión, de trabajar horas en exceso... todo eso forma parte de la educación que tenemos que hacer nosotros. Y para ello también está el EAP, porque se sabe justamente que los Recursos Humanos no siempre son tan humanos y los médicos somos pocos y no tenemos tiempo”.

“Algo en lo que insisto es en que si se mejora la seguridad y la higiene de las empresas, podemos llegar a un punto en que todo esto no sea necesario, porque no se habrán generado problemas”.

# Aumente de manera integral el control, la seguridad y la confiabilidad de sus oleoductos

Mayor seguridad  
con tecnología de  
simulación

Hasta un 10% de ahorros en  
gastos operativos y de capital  
con la arquitectura integrada EcoStruxure

Hasta un 20%  
de ahorros de  
energía

Información en tiempo real  
para realizar evaluaciones dinámicas  
cuantitativas y cualitativas

Mayor eficiencia  
operativa  
mediante la gestión inteligente  
de la oferta y la demanda

## Soluciones midstream integrales de un único proveedor

### Enfoque integrado para la gestión de oleoductos

Las soluciones de Schneider Electric™ para gestión de oleoductos le brindan todo lo que usted necesita para mejorar sus operaciones de transporte y almacenamiento.

Con la arquitectura EcoStruxure™, integramos desde aplicaciones empresariales avanzadas y soluciones para monitoreo y control hasta sistemas de automatización y sensores, a la vez que garantizamos la compatibilidad entre los productos de Schneider Electric y de otros fabricantes.

¿El resultado final? Una cartera de soluciones integral que lo ayuda a hacer frente a los principales desafíos de la operación de oleoductos. Y todo de un único proveedor.



La arquitectura EcoStruxure integra las áreas clave de sus operaciones midstream



### Reduzca los costos de los proyectos de petróleo y gas

Descargue nuestro Informe técnico **GRATUITO** hoy mismo y participe en el sorteo de un **Samsung Galaxy Note II**.

Visite [www.SEreply.com](http://www.SEreply.com) Código 14956H

**Schneider**  
Electric



# El impacto de la integridad de la información en la toma de decisiones

Por *Lic. Ctdor. Leandro Del Regno*

En este trabajo se expone cómo los errores de integridad impactan de forma negativa en los reportes que los directores utilizan para tomar decisiones como los tableros de comando, e influyen en la adopción de alternativas que no crean valor en la empresa. Estos problemas de integridad deben abordarse desde un proceso que contenga las herramientas para identificar, analizar, validar y resolver los errores.

**H**agamos un ejercicio sencillo para entender por qué es tan importante el concepto de “calidad de la información” para la toma de decisiones en las organizaciones. Tomemos el periódico de la mañana y seleccionemos de forma aleatoria cualquier sección (sea deportes, política, negocios, etcétera), e intentemos dilucidar si hay artículos que refieran a inconvenientes en la toma de decisiones basados en la mala calidad de la información.

Detengámonos por ejemplo en la sección “Deportes”. Un entrenador determina que, en función de infor-

mes médicos, la lesión en la mano que tenía el arquero de su equipo no era lo suficientemente grave como para marginarlo de la final del campeonato. Empieza el partido. El arquero trata de alcanzar una pelota con poco riesgo y su lesión no le permite asegurar el balón. La pelota entra al arco. Se pierde el juego...y el campeonato.

Vayamos a "Política". El titular dice que un puente recientemente construido, que permitía cruzar el río que divide en dos partes a la ciudad, se derrumba de forma inesperada y se culpa al intendente de la ciudad y a su equipo por no controlar que la empresa constructora haya tomado las previsiones suficientes para soportar la crecida del río. Algo que sucedía históricamente cada cinco años en promedio. La ciudad queda paralizada por varios meses y las pérdidas económicas son cuantiosas (y tal vez de vidas humanas). El intendente y su equipo son procesados penalmente y no pueden presentarse a la próxima elección de autoridades.

Por último: sección "Negocios". Empresa contabiliza erróneamente gastos durante varios ejercicios económicos y los deduce del impuesto a las ganancias por recomendación de sus asesores impositivos. Luego de una inspección de la agencia recaudadora, la empresa es multada e intimada a pagar una cifra millonaria llevándola a las puertas de la quiebra. Se le abre un proceso judicial a la alta dirección, que es removida de sus funciones.

En la vida corporativa, la toma de decisiones es un ejercicio constante en todos los niveles de la organización. La alta dirección abordará decisiones de tipo estratégico, donde el nivel de incertidumbre es muy alto y el horizonte de planeamiento mayor a cinco años; los niveles gerenciales se ocuparán de decisiones tácticas con un horizonte de dos a tres años; mientras que la base de la organización se encargará de decisiones operativas con impacto inmediato y escaso nivel de incertidumbre.

Independientemente del tipo de decisión que se encare, hay un elemento común a todas ellas: se basan en información. Si la información que se tomó como base para el análisis de las opciones presenta inconsistencias, lo más probable es que todo el análisis realizado (incluso si se hizo de forma impecable desde el punto de vista me-

todológico) para elegir la alternativa preferida, no conduzca al objetivo deseado.

En la actualidad, las organizaciones almacenan y procesan la información en sistemas conocidos como *ERP* (*Enterprise Resource Planning*). Estos sistemas se componen de una serie de módulos de software integrados en una base de datos común que soportan los procesos de negocio de la compañía (por ejemplo: producción, procesamiento de órdenes de compra y contratos, órdenes de pago, manejo de inventario, contabilidad, etcétera).

El *ERP* posibilita que la información fluya entre las diferentes funciones del negocio y es la base de información para la elaboración de reportes que se usarán para la toma de decisiones. Estos sistemas son muy difundidos en el mundo corporativo porque son escalables a todo tipo de organización, lo que permite que se utilicen en empresas grandes, medianas y pequeñas.

Con el *ERP* aparece un nuevo concepto: "la integridad de la información", que se torna clave para que los datos contenidos en el *ERP* sean de alta calidad. El principio de integridad apunta a que no se contamine o altere la información que fluye en el sistema, a efectos de producir reportes confiables para la toma de decisiones.

Analicemos la importancia de la integridad de los datos como medida de la calidad de la información que arrojan los sistemas computarizados que se utilizan masivamente en el mundo corporativo actual.

## Toma de decisiones

En resumen, "decidir" es un proceso voluntario y sistemático, donde se produce un ejercicio de razonamiento y análisis embebido con la subjetividad propia de las personas. El proceso decisorio concluye al seleccionar una alter-

nativa para cumplir con los objetivos previamente definidos por el decisor.

El proceso decisorio se desarrolla en un "universo de decisión", el cual es un conjunto de variables y elementos presentes en las decisiones que forman parte de la vida del decisor, y que también lo incluye como un elemento adicional. Este universo condiciona y determina las decisiones a tomar. Además, el decisor influye en el universo a través de sus decisiones y, a la vez, es influido por decisiones de otros actores.

Identificar y analizar el universo de la decisión es un proceso de reconocimiento fundamental para formular la oportunidad de decisión (lo que dispara y motiva el proceso decisorio). El universo percibido por el decisor es el único relevante. Además, hay un universo no percibido y otro percibido pero no relevante.

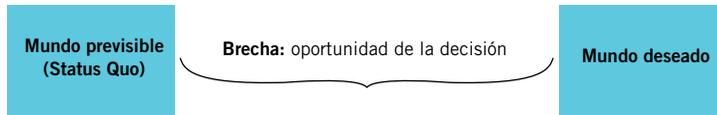
Se desprende que cuanto mejor informado esté el decisor, tendrá más posibilidades de determinar el universo donde se desarrollará la decisión. Sin embargo, además de estar informado, es vital que esa información sea precisa y confiable.

Imaginemos que el decisor debe tomar una decisión con el fin de incrementar su nivel de ventas para los meses de verano. Sabe que la capacidad de producción es de 1.000 unidades diarias. En base a la información con que cuenta de su sistema informático, entiende que hay una capacidad ociosa de planta del 50%. Supongamos que se opta por una campaña de promoción costosa, que arroja una cantidad adicional de ventas del 45%, llevando a la planta prácticamente a operar a su máximo potencial.

En principio, su capacidad ociosa de producción le permitiría enfrentar esta mayor demanda, pero qué pasaría si su sistema de información no le permitió ver órdenes de venta que estaban recientemente procesadas al momento de tomar la decisión de mayor inversión en promoción y que

Proceso decisorio





reducían su disponibilidad de producción a la mitad. Evidentemente, no estaría en condiciones de responder a la demanda en tiempo y forma, con lo que podría terminar perdiendo clientes y se hubiera gastado un dinero en promoción que tal vez no tenía que ser de la magnitud ejecutada.

La oportunidad de decisión es la brecha entre el mundo previsible y el mundo deseado. Es el disparador del proceso decisorio, si no existiese la oportunidad no habría decisión alguna.

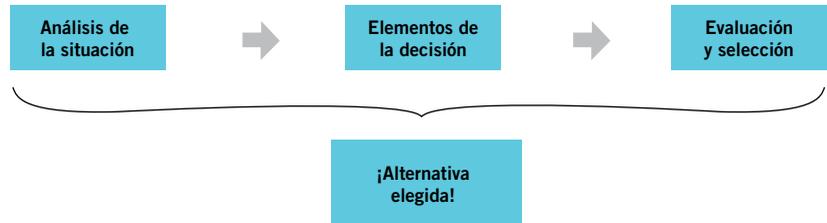
En el ejemplo anterior, es obvio que el decisor determinó que había una oportunidad de aumentar las ventas hasta un 50%, pero que en verdad era menor. Información incorrecta lo pudo llevar a tomar una decisión que no era la óptima y comprometer así a la organización toda.

En la figura siguiente se puede ver claramente que el proceso decisorio se inicia con la oportunidad de decisión. A partir de allí, comienza un ejercicio de prospección donde se imagina el futuro más probable y se selecciona la alternativa que mejor se acerca al objetivo deseado (por ejemplo, incrementar las ventas).

El proceso decisorio concluye con la selección de la alternativa preferida. Luego, se pasa a la acción de ejecutar esa alternativa elegida. En la siguiente figura, resumimos los pasos para tomar decisiones de forma racional:

Como podemos imaginar, en todos los pasos es necesario nutrir el proceso de datos. Ya sea para determinar la oportunidad de decisión, analizar el universo de la misma y sus elementos; y también para evaluar y seleccionar la alternativa preferida. Si la información que se utiliza no es

confiable, todo el proceso decisorio carece de sentido por más que se realice de manera eficiente y siguiendo todos los pasos recomendados en la teoría de la decisión.



### Enterprise Resource Planning (ERP)

El ERP intenta integrar en tiempo real a todos los departamentos y funciones de una compañía en un solo sistema computarizado que se ajuste a las necesidades particulares de dichos departamentos. Este objetivo no es sencillo de alcanzar, debido a la complejidad que atañe a cada uno de esos departamentos. Por ejemplo, el sector Finanzas tiene necesidades distintas al Almacén de materiales, o a la división de Recursos Humanos.

Sin embargo, con el paso de los años (el primer ERP es de inicios de los noventa), estos sistemas han evolucionado, y hay varios proveedores que ofrecen productos confiables que combinan a todos los departamentos en una única base de datos (repositorio de información), para que todos ellos puedan compartir fácilmente datos y comunicarse entre ellos. Esta integridad permite optimizar los procesos de la compañía de forma muy efectiva si el ERP es instalado de forma correcta y, sobre todo, si se utiliza de

la misma forma.

Pongamos un ejemplo para ilustrar lo que un ERP puede hacer. Cuando un cliente emite una orden de compra a la compañía, esa orden pasa por diversos departamentos como Ventas, Producción, Logística y Finanzas. Si la empresa no cuenta con un sistema integrado, no se podría determinar fehacientemente el status de ese pedido. La eficiencia aumenta considera-

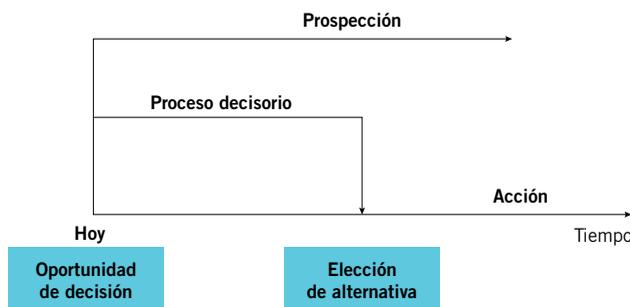
blemente, de hecho el cliente puede hacer el pedido *on line* directamente en el ERP, mediante aplicaciones de internet (*web-based*), lo que elimina la necesidad de grandes departamentos de ventas o atención al cliente.

Cuando un departamento termina con una orden de venta, automáticamente es enviada por el ERP al siguiente departamento, en función a un proceso (ruteo) predeterminado. Para determinar el status de la orden de venta, solo se necesita conectarse al ERP y listar el número de orden de venta. Hasta el mismo cliente puede hacerlo si tiene los permisos necesarios.

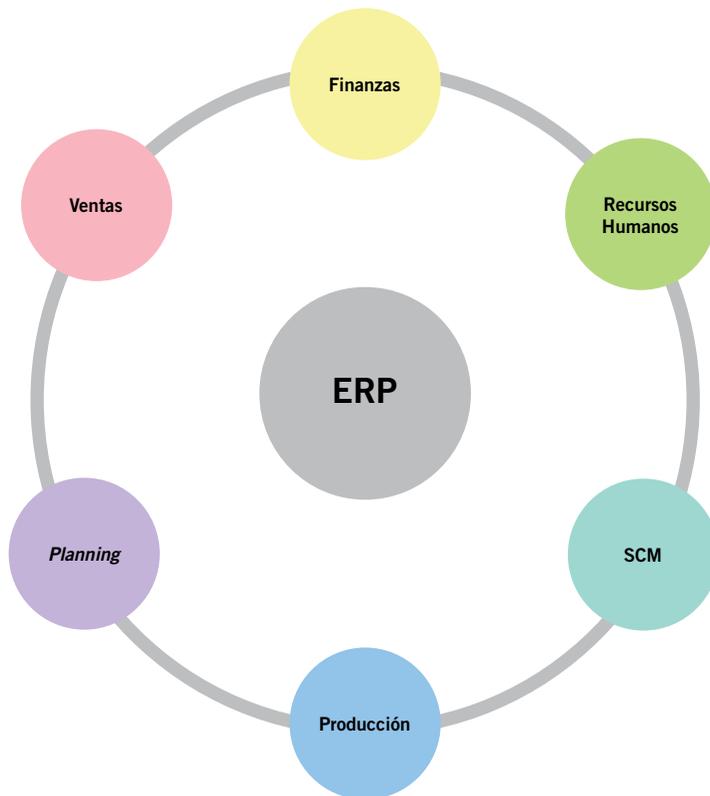
El ERP combina flujos de información interna y externa para nutrir a los diversos módulos que representan los distintos departamentos y actividades de la organización. Finalmente, esta información será utilizada para la toma de decisiones y para proveer de información a las partes externas interesadas en la misma como inversores, acreedores, Gobiernos, etcétera.

En definitiva, el ERP reemplaza todos los sistemas individuales (*stand-alone*) que podría tener una organización (por ejemplo, de Finanzas, Recursos Humanos, Producción, etcétera), en un solo programa de software integrado. El sistema es escalable, por lo que la organización puede optar por los módulos que necesita.

Los ERP's pueden correr en una variedad de hardware y configuraciones de red, como por ejemplo "on-premises" (cliente/servidor), que se alber-







do, o sea, proveniente de un solo proveedor. Esto no invalida que algunas empresas opten por varias soluciones siempre y cuando se puedan combinar utilizando una base de datos única para no perder integridad. Esta última alternativa permite que se combinen las mejores aplicaciones de cada proveedor, lo que puede ser visto como una ventaja competitiva, pero la desventaja es que los sistemas a medida (customizados), muchas veces tienen falencias en lo referido a integridad (además de ser más costosos).

#### Beneficios de un ERP

1. Proporciona controles financieros para un reporte financiero alineado con normas contables y de auditoría.
2. Única fuente de datos para obtener información sobre los productos y servicios de la organización.
3. Facilidad para acceder a la información, lo que permite establecer métricas de performance corporativa y mejorar la toma de decisiones.
4. Optimización y mayor automatización de los procesos organizacionales, eliminando la necesidad de alinear diversos softwares.
5. Permite establecer permisos de acceso alineados con la delegación de autoridad aprobada por la gerencia y con las funciones de cada empleado. Esto brinda mayor protección de la información y control.
6. Ajusta los procesos de compra de suministro con las necesidades del negocio al estar todos los procesos integrados, asegurando así el cumplimiento de lo pactado a clientes y proveedores.

gan en una locación determinada o "hosted" (nube/cloud utilizando internet), que permite hacerlo también en lugares remotos. La utilización de la "nube" se hizo muy popular a partir del año 2005, relegando al concepto de *on-premises*.

Inicialmente, el ERP se concentró en optimizar funciones internas (*back office*), que no tenían relación con el mundo exterior, pero el desarrollo de internet permitió que se expandiera su utilización a operaciones con los clientes y proveedores y entidades

gubernamentales (*front office*). Esta nueva modalidad aumentó la preocupación por mejorar la calidad de los datos, ya que ahora todo el mundo puede acceder a una gran porción de los datos que produce la compañía (por ejemplo, procesamiento en tiempo real de órdenes de compra, información sobre pagos a proveedores o de impuestos, etcétera).

#### Integridad

Las organizaciones usualmente optan por un sistema ERP determina-

**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](http://www.petroconsult-co.com) - [info@petroconsult-co.com](mailto:info@petroconsult-co.com)



## 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

7. La implementación de un nuevo *ERP* exige que la información de los sistemas actuales de la organización esté limpia y ordenada, lo que aumenta la calidad de la información.

#### Desventajas de un *ERP*

1. Adaptar el sistema a las necesidades del negocio a veces puede ser difícil (customización).
2. Costo elevado.
3. Migrar información a un nuevo *ERP* es una tarea difícil, lo que disminuye el poder de negociación con el proveedor del software.
4. La implementación inicial es demandante de recursos, compleja, larga (mayor al año) y costosa.
5. Aprender a utilizarlo demanda mucho entrenamiento para los usuarios.
6. Los gerentes deben saber liderar el cambio al nuevo sistema, ya que desafía a la organización a salir de la zona de confort.

#### Integridad de la información

Por lo anteriormente mencionado en el apartado de *ERP*, se desprende que integrar a todos los departamentos y las funciones de la organización es una tarea compleja. Generalmente, las funciones de la organización se ejecutan en distintos "módulos" en el *ERP*, lo que permite automatizar muchas de las funciones, aunque no todas.

La mayoría de las empresas instala el módulo de contabilidad cuando migran sus sistemas a un *ERP*, pero solo algunas optan por instalar el módulo de recursos humanos, por citar uno de los menos utilizados. Usualmente, cuanto mayor es el número de módulos instalados, mayor es el beneficio de la integración; pero también mayores son los costos económicos y los riesgos de encontrarse con problemas de integridad entre los módulos o sub-sistemas. Es vital que los módulos se integren de manera precisa unos con otros para evitar que se produzcan problemas en los datos, que terminen afectando los reportes gerenciales y, por ende, impactando negativamente en la toma de decisiones.

La explicada proliferación de los *ERP*'s dispara el nacimiento de una disciplina en la administración de las empresas: "la integridad de la información". Básicamente, apunta a

mantener y asegurar la precisión y consistencia de los datos a lo largo de todo el ciclo de los procesos organizacionales, lo que determina un alto nivel de calidad de la información. Si la información contenida en la base de datos es precisa y confiable, las actividades de "business intelligence" y reporte económico-financiero tendrán un *input* de calidad y ayudarán a tomar buenas decisiones.

Es normal que la calidad de la información se altere por tres tipos de problemas: fallas de hardware, inconvenientes con el software (*bugs*), o errores humanos. Esto sucederá siempre, por más que se cuente con una moderna infraestructura; un sistema que posea una performance eficiente; excelentes procesos; y usuarios debidamente entrenados. Así y todo, esto no es un problema grave si se cuenta con un proceso que permita: identificar, analizar y resolver los problemas de integridad, a efectos de asegurar la calidad de los datos al final del ciclo.

#### Buenas Prácticas – Estándares

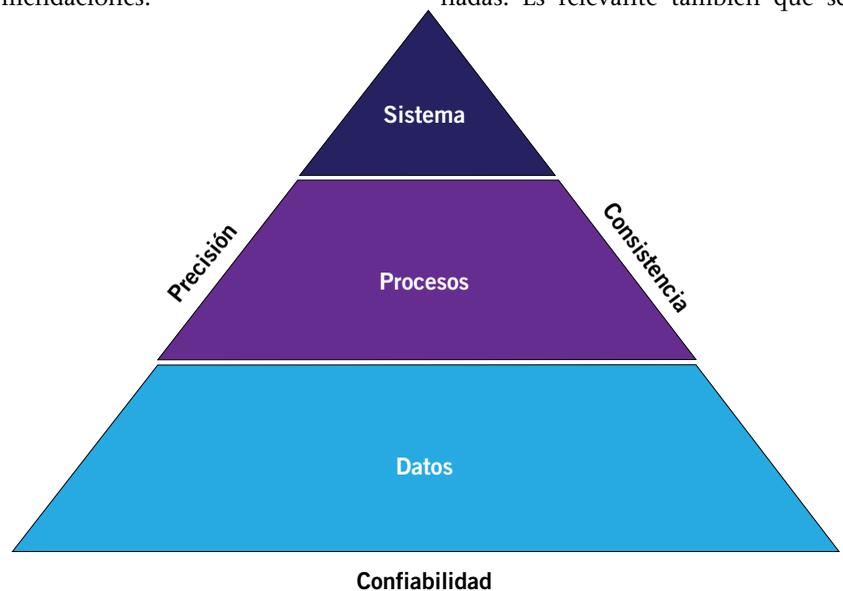
Las empresas proveedoras de los *ERP*'s más importantes recomiendan la mejor manera de ejecutar cada proceso del negocio. A esto se lo conoce como estándares o mejores prácticas. Está comprobado que las empresas que siguen los estándares en lo referente a la configuración, documentación, testeo, entrenamientos, etcétera, alcanzan mayores eficiencias en los procesos, y terminan produciendo información de mayor calidad que las empresas que se apartan de estas recomendaciones.

Una correcta integridad de los datos contiene mejores prácticas en lo referente a la retención de la información. Se debe especificar por cuánto tiempo la misma debe ser almacenada en la base de datos. Además, se debe detallar qué se hace con esa información cuando expira el tiempo estimado de almacenamiento.

Estas reglas y otras que aseguren la calidad de los datos deben ser aplicadas de forma consistente y rutinaria a todos los datos que entren al sistema, para mantener integridad de la información y evitar que un relajamiento de estas reglas cause errores. Es importante que existan controles en las fuentes que generan las transacciones que son los *input* del sistema, a efectos de limitar los errores (humanos o del sistema). Estos controles en la fuente generadora de datos de cada proceso posibilitan un ahorro importante de tiempo en lo referido a encontrar los errores de integridad y su posterior solución.

La integridad de la información también incluye reglas que definen la relación de datos correlacionados. Por ejemplo, se relaciona el número de pedido de los clientes con los productos que se le entregarán luego. Es importante que esas reglas excluyan datos que no deben correlacionarse desde el punto de vista del negocio; por ejemplo, ese pedido del cliente con un número de activo fijo de la empresa.

Mencionamos que la base del proceso de integridad es que exista un proceso que identifique, analice, valide y finalmente corrija los errores de integridad con reglas predeterminadas. Es relevante también que se



proporciona de un listado estándar de resolución de los problemas de integridad que se puedan presentar, para evitar así una dispersión de soluciones que no encajen con las mejores prácticas de integridad de información.

### Tipos de reglas de integridad

Hay tres tipos de reglas de integridad que se ejecutan en la base de datos. Estas son una parte inherente del modelo de base de datos relacional (conjunto de una o más tablas estructuradas en registros –líneas- y campos –columnas-, que se vinculan entre sí por un campo en común; en ambos casos posee las mismas características, como por ejemplo el nombre de campo, tipo y longitud; a este campo generalmente se le denomina ID, identificador o clave): 1. Integridad de entidad, 2. Integridad referencial, y 3. Integridad de dominio.

1. Integridad de entidad concierne al concepto de “clave primaria”. Es una regla que estipula que cada tabla debe tener una clave primaria y que las columnas o filas elegidas para ser clave primaria deben ser únicas.
2. Integridad referencial apunta al concepto de “clave foránea”. Es una regla que enuncia que cada clave foránea puede solo estar presente en uno de dos estados. Generalmente, el valor de una clave foránea refiere a una clave primaria de alguna de las tablas de la base de datos.
3. Integridad de dominio especifica que todas las columnas de la base de datos relacional debe tener un dominio definido.

Tener un sistema único, bien controlado y definido, y con sólida integridad de los datos, incrementa la estabilidad, la performance, la reusabilidad y el mantenimiento.

### Ejemplos de integridad de la información

Un mecanismo común de integridad es el de la relación padre/hijo de registros relacionados. Si un registro padre posee uno o más registros hijos relacionados, la base de datos debe automáticamente asegurar que no haya registros hijo sin padre. Asimismo, debe asegurarse que no pueden borrarse registros padre cuando tiene un registro hijo activo.

Otro ejemplo de integridad se observa en los módulos de finanzas. Debe asegurarse que los saldos de las



cuentas contables en el módulo de contabilidad (*general ledger*), estén soportados por los datos contenidos en los módulos del sistema que alimentan a la contabilidad. Un caso es el módulo de cuentas a pagar, que debe estar alineado con la cuenta contable de proveedores del módulo contable.

Siguiendo con los ejemplos, es importante que las tablas transaccionales estén alineadas con las tablas de saldos o balances correspondientes. Las tablas de balances son importantes porque no requieren mucho trabajo del procesador para ejecutar reportes (como sí sucede con las tablas de transacciones), lo que hace que el sistema sea más eficiente y veloz. Es clave desde el punto de vista de integridad que la suma de los registros contenidos en las tablas transaccionales ligue con el total de la tabla de balances.

## Conclusiones

La masividad que adquirió en el mundo la adopción de los ERP's encuentra un problema desconocido hasta hace no mucho tiempo: los problemas de integridad en la información entre los distintos módulos o subsistemas.

Se ha comprobado que errores de integridad han impactado de forma negativa en los reportes que los directores utilizan para tomar decisiones como los *balanced-scorecards*, o tableros de comando. También han influenciado la adopción de alternativas que no crearon valor en las empresas que las ejecutaron.

Estos problemas de integridad deben abordarse desde un proceso que

contenga las herramientas para identificar, analizar, validar y resolver los errores que se producirán. Estos errores existirán a pesar de tener un sistema eficiente y usuarios entrenados. La razón por la cual se producen se origina en la gran cantidad de transacciones que procesan los sistemas de las organizaciones cada día.

Si tomamos como referencia que una empresa grande de consumo masivo puede procesar desde 100.000 hasta 1.000.000 de transacciones diarias, aunque la tasa de error sea del 1%, esto es suficiente para crear problemas de integridad que, si no se resuelven de forma proactiva cada día, se origina una bola de nieve que al final del mes se torna inmanejable, y contaminan la datos que son la base de los reportes gerenciales.

Estos problemas enunciados no invalidan la mejora en la gestión empresarial que proporciona un sistema integrado ERP; simplemente originan un efecto colateral, que debe ser atacado para aprovechar el máximo potencial de los sistemas y evitar un mal *input* en el proceso de toma de decisiones. ■

**Leandro Del Regno** es especialista en Finanzas de la Industria del Petróleo y del Gas. Experiencia como Docente Adjunto: “Teoría de la Decisión”, “Dirección General” y “Habilitación Profesional II”. Universidad de Belgrano (UB). “Teoría de la Decisión” en la Universidad de Buenos Aires (UBA). Co-autor de los libros: *Teoría de la Decisión*, de Editorial Pearson (2010), y *La Dirección de las Organizaciones: de la Teoría a la Práctica*, de Eudeba (2012).

# La construcción de nuevos paradigmas en recursos no convencionales (*black shale*)

Por **Claudio Larriestra** y **Verónica Larriestra** (Larriestra Geotecnologías S.A.)

Se aborda aquí la problemática de cambio del paradigma en el estudio de los yacimientos no convencionales; un cambio que implica no solo un proceso de deconstrucción de categorías de análisis, sino también un esfuerzo intelectual y colectivo de toda la comunidad técnico-científica de la industria hidrocarburífera local. Repensar viejas técnicas, incorporar nuevas; combinar los mismos elementos de otra manera; sumar aportes de otras disciplinas. Todos estos esfuerzos son válidos en la búsqueda de respuestas a los nuevos desafíos que se plantean hoy en el país. De esta forma se propone un nuevo método de perfilaje geoquímico, que combina métodos tradicionales con últimas tecnologías de laboratorio integradas por procesamientos geoestadísticos.

**L**os yacimientos no convencionales desafían la implementación de los métodos y técnicas utilizados hasta el momento. Exigen un replanteo de los usos, costumbres y formas de hacer de los profesionales de las ciencias de la tierra.

Este tipo de replanteo requiere un proceso de deconstrucción [1] del paradigma utilizado hasta el momento, es decir, del modelo que permite deducir las características, que de acuerdo al marco conceptual utilizado, debería tener un yacimiento.

Dicho proceso de deconstrucción lleva su tiempo y exige en la comu-

nidad de técnicos y científicos un esfuerzo intelectual que implique aceptar que el cambio de paradigma es inminente y necesario.

Por supuesto, no es un ejercicio fácil ni aceptado por la mayoría de los profesionales: como todo cambio genera inestabilidad, desconfianza e inseguridad.

Sin embargo, en épocas de crisis, el ser humano suele ser creativo y vivaz para apropiarse del cambio, y adaptar su manera de ver y entender el mundo.

En este caso, el mundo a que se hace referencia es el mundo del trabajo, que de por sí es complejo, dinámico y cambiante.

Si se toma conciencia de que el proceso de conocimiento es un hecho social, colectivo e histórico, esa percepción negativa del cambio se disipa. Se preguntará el porqué de esta afirmación: simplemente porque en este desafío no se está solo en esto; la incertidumbre se vuelve menos aterrador cuando se comprende que la salida a un problema es colectiva.

Ante un cambio inminente de paradigma, los ánimos se vuelven irritables y pueden tomarse decisiones erradas, producto del desconocimiento y la ansiedad que genera la utilización de un método convencional sin respuesta satisfactoria. Es aquí cuando se está ante la disyuntiva de seguir forzando el modelo convencional o atreverse a pensar en otras posibilidades: observar el problema bajo una lupa distinta.

Tal vez el desafío sea incorporar nuevos métodos, combinar elementos antes inconexos, o incorporar profesionales de otras disciplinas que sumen nuevos aportes.

Sea cual sea la posición que se decida tomar, los profesionales y técnicos involucrados deben comprender que ellos mismos son los artífices del cambio y, como tal, serán ellos quienes den a luz el nuevo paradigma.

## ¿Qué se entiende por paradigma?

Según Kuhn (1995), un paradigma es un modelo o patrón establecido por una comunidad científica, en un momento y lugar determinado. Confiere el marco conceptual y metodológico para el análisis y resolución de problemas; constituye la teoría, los métodos

y normas que dan un marco organizativo a la actividad técnico-científica.

El paradigma marca restricciones a aquellos problemas que no encajan en el modelo propuesto: estos suelen ser los problemas que no se ven, a pesar de su constante recurrencia (Kuhn, op. cit.).

Por ejemplo, en la evaluación técnico-económica de las *black shale*, se utiliza el modelo geoquímico orgánico y se ignora totalmente el modelo geoquímico inorgánico, como lo demuestra la producción científica generada sobre los reservorios no convencionales.

Dichas restricciones se muestran como un mecanismo de regulación y validación del propio sistema. Sin embargo, cuando el patrón parece seguir su curso "normal", sucede una anomalía, entendida como un "fenómeno" aislado del modelo "normal". Si dicha anomalía no puede ser explicada por el paradigma, estamos ante un nuevo descubrimiento.

Este nuevo acontecimiento va a ser sometido a las reglas del paradigma imperante: se ajustarán las categorías conceptuales utilizadas hasta el momento, con el objetivo de dar respuestas al nuevo problema (Kuhn, op. cit.).

## ¿Qué pasaría si el patrón utilizado hasta el momento no puede dar respuesta ante una anomalía?

Por ejemplo, la correlación entre porosidad y permeabilidad (modelo lineal del logaritmo de K versus Phi) en un reservorio convencional, representa el modelo típico de su funcionamiento. Este hecho lleva a preguntarse si este modelo servirá para las *black shale*. Además, Phi y K son, en general, propiedades del reservorio que permanecen aproximadamente constantes en el tiempo de desarrollo de un yacimiento: ¿ocurrirá lo mismo con las *black shale*?

Se podría decir que estamos frente a un cambio de paradigma. Cambio que necesariamente genera una crisis dentro de la comunidad técnico-científica que lo valida: el modelo que daba sentido a la práctica profesional se pone en cuestión, y con él, todo el proceso de trabajo asociado. El viejo paradigma va perdiendo legitimidad y nuevos cuestionamientos van ganando terreno.

El nuevo paradigma estimula la utilización de nuevos instrumentos, o tal vez los instrumentos conocidos se empiezan a utilizar de una manera diferente.

Por ejemplo, se pueden mencionar las herramientas de perfilaje diseñadas para investigar reservorios convencionales, y una nueva aplicación que utiliza complementariamente estos perfiles.

Se ha desarrollado localmente un método de perfilaje geoquímico inorgánico (Larriestra, 2011, 2013), que produce perfiles de elementos mayoritarios como Fe, Mn, Ca, K, S, Zr, Sr, Rb, Ti, Ba, y elementos traza Mo, U, Th, Pb, As, Hg, Zn, Cu, Ni, Co, Cr y V. Estos perfiles son de importancia clave para la evaluación del contenido de materia orgánica y la fragilidad en las *black shale*. Se generan mediante la combinación geoestadística de perfiles convencionales y nuevas herramientas tecnológicas de laboratorio desarrolladas para el vehículo de exploración instalado en Marte: el *Curiosity* (Blake et al., 2012).

La sensación de estar explorando lugares desconocidos hasta el momento, es producto del cambio de visión: la comunidad técnico-científica puede percibir que están ante un fenómeno nuevo y revolucionario.

Un cambio de paradigma trae aparejada una nueva visión del mundo, entendido en términos filosóficos. El cristal con que se observa el fenómeno tiene otra lente y nuevo aumento, y tal vez permita ver una concatenación de hechos desconocidos hasta el momento (Kuhn, 1995).

## Un camino para investigar nuevos paradigmas

### El concepto

Un nuevo concepto fue creado para el modelado geoquímico inorgánico orientado a la investigación de yacimientos no convencionales en *black shale*. El concepto es denominado Geoquímica Inorgánica No Destructiva (*Soft Inorganic Geochemistry*, Larriestra 2013), y se define como el modelado de datos geoquímicos que prioriza la cantidad de datos, su comportamiento espacial y la relación con otros tipos de datos (geológicos y geofísicos) por sobre la exactitud de los análisis químicos.

El resultado es un conjunto de perfiles de elementos químicos mayoritarios, minoritarios, y traza con una resolución vertical intermedia entre el dato de *cutting* y el de perfil de pozo, o perfiles geoquímicos de alta resolución en el caso de coronas (Larriestra, 2011).

El método se basa principalmente en la adquisición de datos químicos no destructivos mediante el empleo de un equipo portátil de fluorescencia de rayos X (Figura 1). Este tipo de equipos permite hacer muchos análisis químicos en poco tiempo sin la destrucción de la muestra, proporcionando el valor medio de la concentración del elemento químico y su desvío standard. Un pequeño porcentaje de la población (de 3% a 5% de las muestras) se procesa con métodos destructivos para la determinación mineralógica (difracción de rayos X)

y el contenido de carbono orgánico total (COT) mediante pirolisis.

Para la aplicación de este concepto es necesario superar ciertos paradigmas relacionados con los métodos de adquisición y procesamiento de datos, a saber:

a) El primer paradigma cuestionado es el principio estadístico de tomar una muestra (conjunto de observaciones) para conocer la población: "En el concepto propuesto se plantea procesar con métodos no destructivos todo el *cutting* existente, coronas o muestras de afloramientos, y no solo una pequeña parte de ellos". Esto es factible debido a la simplicidad del método de fluorescencia de rayos X portable, que permite la realización de un gran número de análisis químicos en un corto período de tiempo.

b) El segundo paradigma cuestionado es la exactitud de los análisis químicos: "En el concepto se considera que es más importante la cantidad de datos y su comportamiento espacial que la exactitud individual de cada análisis químico". Esto que parece ser un absurdo para los métodos analíticos, es un tema clave, ya que el análisis de toda la población de datos permitirá discriminar los valores anómalos por su comportamiento espacial y estudiar más profundamente la evolución paleoambiental y geoquímica de las *black shale*.

c) El tercer paradigma cuestionado es la importancia relativa del *cutting* y la incertidumbre asociada: "La aplicación de métodos de simulación estocástica permiten modelar datos geoquímicos de *cutting* pudiendo cuantificar su incertidumbre (profundidad, derrumbes, composición del lodo, etcétera), para facilitar la creación de los perfiles geoquímicos". El análisis geoestadístico brinda herramientas para estudiar la continuidad espacial de los datos y la incertidumbre relativa de los mismos. La presencia de ruido debido a contaminación del *cutting* que genera discontinuidad en los datos, es detectada por la existencia del *efecto pepita* en los *variogramas* (Kelkar y Perez, 2002 entre muchos otros).

Equipo portátil de fluorescencia de rayos X



Registración en *cutting*



Registración en Corona



Figura 1. Análisis químicos mediante fluorescencia de rayos X de *cutting* y coronas.

Por último, la integración entre perfiles geoquímicos y atributos sísmicos (amplitud, frecuencia, curvatura, etcétera), permite realizar modelos tridimensionales, que junto con los datos geomecánicos son utilizados en la detección de *sweet spots* (Nawratil et al., 2012).

Veremos a continuación un ejemplo de aplicación de nuevos paradigmas: perfiles convencionales y Geoquímica Inorgánica No Destructiva en una corona en la base de la formación Vaca Muerta:

Una corona de 18 m extraída de la base de la formación Vaca Muerta en un sector al SE de la cuenca neuquina, fue escaneada con este método, y sus resultados comparados con la información de perfiles convencionales. Además, se utilizaron otros antecedentes de aplicación de este método en distintas cuencas de nuestro país (Nawratil, et. al., op. cit., Larriestra,

# 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 (Lineas rotativas) / Fax: (54-11) 4278-2317/2894 / E-mail: [esferomatic@lupatech.com](mailto:esferomatic@lupatech.com)

[www.esferomatic.com.ar](http://www.esferomatic.com.ar) / [www.lupatech.com](http://www.lupatech.com)

op. cit., Schiuma y Larriestra, 2013).

De los trabajos mencionados, y en especial el publicado por Nawratil et al, op. cit., se extraen dos observaciones importantes para Vaca Muerta que relacionan el COT con la concentración de molibdeno y el porcentaje de cuarzo con la concentración de zirconio (Figura 2).

La primera relación es una característica de los ambientes anóxicos a euxínicos (Potter et al, 2005, Helz et al, 1996, Tribovillard et al., 2004, entre otros). El molibdeno disuelto en el agua de mar en forma de molibdato, en ausencia de oxígeno y en presencia de materia orgánica sulfurada, se combina con esta, para dar a lugar a la formación de tiomolibdatos, que finalmente se integran al complejo orgánico anóxico – euxínico (Montero-Serrano, et. al., 2009).

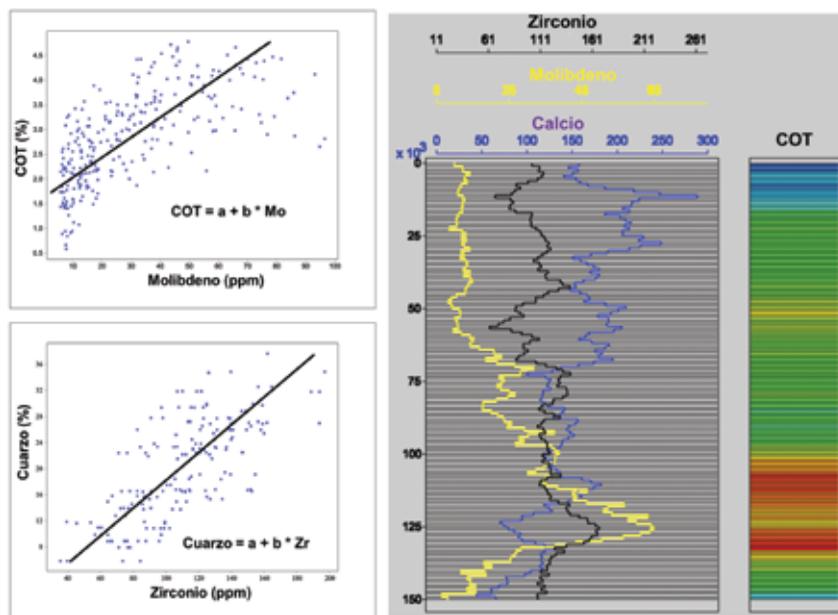
Finalmente, este y otros metales como vanadio, cromo y níquel, terminan formando parte de moléculas complejas llamadas porfirinas y que constituyen parte de los hidrocarburos líquidos (Marakushev y Marakushev, 2006, Schiuma y Larriestra, op. cit., etcétera).

La segunda relación mencionada (cuarzo-zirconio) es de origen sedimentario y, en general, establece la relación entre el cuarzo y los minerales pesados (en este caso el circonón), que se da en ambientes sedimentarios sujetos a niveles de energía variable. Similar relación se da entre el cuarzo y el titanio. Esta relación en la base de la formación explicaría su origen predominantemente clástico producido durante la ingesión rápida de Vaca Muerta sobre los términos clásticos eólicos y fluviales de formaciones como Catriel, Tordillo o Sierras Blancas (Cevallos, 2005).

En la Figura 3 se muestran los resultados del estudio químioestratigráfico de alta resolución realizado con el método descripto. Se efectuaron 180 mediciones separadas por 10 cm sobre dos coronas consecutivas de 9 metros cada una.

En la primera pista, se muestran potasio (azul), zirconio (marrón) y el perfil de rayos gamma en línea negra de trazos. En los primeros 12 m desde el tope se observa una gran correlación entre las tres curvas y una ciclicidad estratigráfica notable. A partir de allí el gamma ray se desplaza hacia los

#### Integración geoestadística de datos Elementos traza (análisis no destructivo), mineralogía y TOC



En Nawratil, A., Gomez, H. y Larriestra, C., 2012, Key Tools for Black Shale Evaluation: Geostatistics and Inorganic Geochemistry Applied to Vaca Muerta Formation, Neuquén Basin, Argentina, AAPG ICE, September 15 /19, Singapore

Figura 2. Relaciones entre materia orgánica, molibdeno, cuarzo, zirconio y calcio.

valores de arena más limpia.

En la segunda pista, se grafican las resistividades corta, media y profunda en negro y la concentración de calcio en azul. Nuevamente se observa una importante correlación entre las curvas y la ciclicidad característica de este tramo de Vaca Muerta.

En la tercera pista, se grafica el perfil de densidad (línea de trazos), el molibdeno (amarillo) y las determinaciones de COT (círculos negros). Se verifica la correlación COT-Mo señalada más arriba, y el comportamiento inverso entre el perfil de densidad y la concentración de materia orgánica (Passey et al, 1990, Meyer y Nederlof, 1984, entre otros), indicada por el molibdeno.

En la cuarta pista se muestran las curvas de potasio, torio y uranio. El primero es el más frecuente y de mayor concentración, mientras que los dos restantes tienen una representación saltuaria. El uranio es un elemento geoquímicamente afín al molibdeno que no ha sido detectado con mayor frecuencia debido al nivel de detección del equipo utilizado.

La quinta pista muestra dos fotos

de las coronas con diferente contraste en los niveles de grises, más las curvas de manganeso (negro) y calcio (blanco) que presentan una muy alta correlación.

La sexta pista muestra las curvas de azufre y hierro, donde su alta correlación se explica por la presencia de pirita, pudiendo llegar a cuantificarse el volumen de este mineral.

La séptima pista grafica la correlación espacial entre el molibdeno (amarillo) y el vanadio (rojo), que es el segundo elemento traza más importante presente en los niveles anóxicos de Vaca Muerta.

Para finalizar con los elementos químicos, en la octava pista se grafican las curvas de níquel (azul) y cromo (rojo), elementos geoquímicamente afines al vanadio, presentes en las pelitas anóxicas y posteriores constituyentes de las porfirinas.

El perfil geoquímico compuesto finaliza en la novena pista, con la presentación de los perfiles de densidad y gamma ray, mostrando una zona en rojo que representaría la mejor detección del COT mediante estos perfiles convencionales.

65

años

MIRANDO JUNTOS  
HACIA EL FUTURO



# INDURA, 65 AÑOS

ENTREGANDO SOLUCIONES INTEGRALES CON GASES Y SOLDADURAS.

www.indura.net



www.indura.net  
0810 810 6003



**INDURA**<sup>®</sup>  
Grupo AIR PRODUCTS

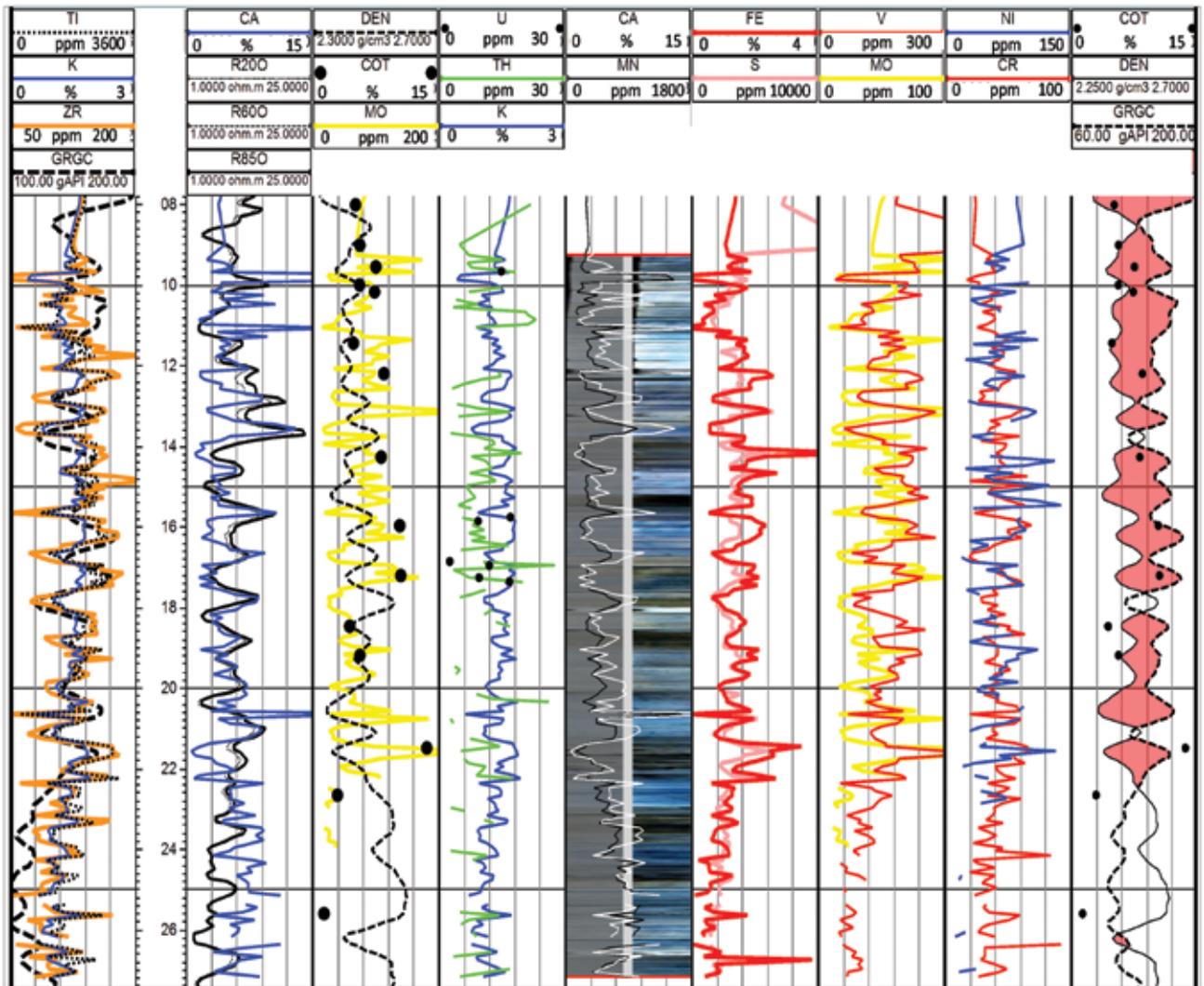


Figura 3. Perfil geoquímico de una corona a la base de la formación Vaca Muerta.

### Paradigmas en discusión: El COT, la respuesta de los perfiles convencionales y los perfiles geoquímicos

En la mayor parte de la bibliografía existente sobre la estimación de COT por medio de perfiles, se asume que el volumen de materia orgánica es sensible al perfil de densidad (disminución de Rho y relación inversa con el COT) y al tiempo de tránsito de la onda sónica (aumento del DT y relación directa con el COT). Por otra parte, en todos los métodos de estimación se asume una relación directa entre el COT y la resistividad. A continuación, se plantean algunas controversias que surgen de la observación en detalle de la Figura 3.

**Primera controversia:** El perfil de *gamma ray* lee como pelitas zonas que

son clásticas y psamíticas, deducidas por el mayor contenido de Zr y por ende de cuarzo, como se muestra en la Figura 2.

**Segunda controversia:** Si bien la materia orgánica se asocia habitualmente a la fracción arcilla, en este caso el molibdeno (indicador de COT) se correlaciona en forma directa con el zirconio y el titanio, sugiriendo que la mayor concentración de COT se encuentra en la fracción clástica más gruesa, siempre en términos de arena fina a muy fina.

**Tercera controversia:** Todos los autores sostienen que la resistividad es proporcional al contenido de materia orgánica. Es uno de los fundamentos en los que se basan la mayoría de los métodos de estimación de COT mediante perfiles convencionales (Passey

et al, op. cit., Meyer y Nederlof, op. cit., Heslop, 2010, etcétera).

En este caso, el aumento de la resistividad es proporcional al contenido de calcio (correlación casi perfecta), e inversamente proporcional al contenido de materia orgánica. Simultáneamente, la baja de la resistividad coincide con los picos de azufre y hierro, es decir con la pirita.

De esta forma se deduce que la resistividad está respondiendo a las concentraciones de calcio (carbonato de calcio) en los picos y no al contenido de materia orgánica. La mayor concentración de materia orgánica se encontraría en los valores bajos de resistividad debido a la presencia de pirita.

**Una aproximación con los perfiles convencionales:** En la novena pista del perfil compuesto se muestra una

# Clariant Oil Services

## DONDE USTED SE ENCUENTRE EN EL MUNDO

### ESTA ES CLARIANT OIL SERVICES: ESPECIALIDADES QUÍMICAS CREANDO VALOR

Clariant Oil Services ofrece aditivos para mantenimiento de pozos, químicos para ductos de transporte y producción, además de servicios de especialidad para la industria internacional de petróleo y gas. Nuestra red global de instalaciones de soporte fue proyectada para brindar una respuesta rápida y mayor eficiencia. A su vez, nuestra presencia local garantiza un diálogo más orientado y un soporte especializado, para mejor resultado general.

**innovación asegurada. valor entregado.**



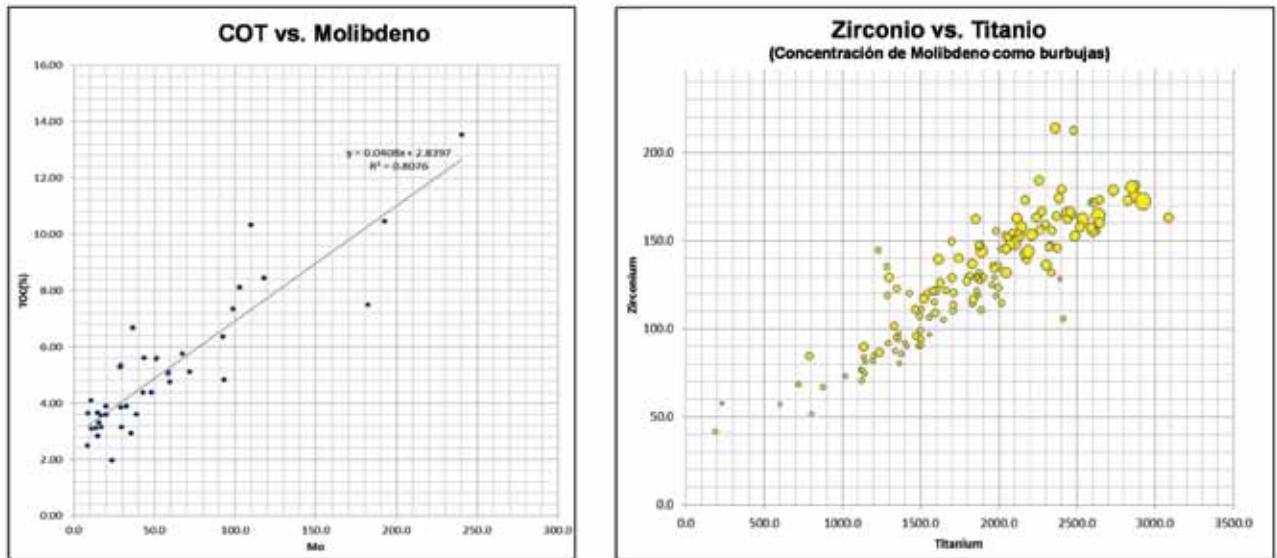


Figura 4. Gráficos de correlación para la base de la formación Vaca Muerta.

región coloreada en rojo entre los perfiles de *gamma ray* y densidad. El comportamiento del *gamma ray* está muy influenciado por el uranio (oculto detrás del molibdeno por su menor concentración), mientras que el perfil de densidad identifica las zonas donde el volumen de materia orgánica es mayor. La mayor parte de los puntos de COT caen dentro de esta zona de admisión, que a su vez tendrían una justificación geoquímica rigurosa.

Este esquema sería el más adecuado para la estimación del COT basado en perfiles convencionales, mejor adaptado a la realidad geoquímica orgánica e inorgánica de la base de la formación Vaca Muerta en este sector de la cuenca.

## Conclusiones

El ejemplo descrito permite señalar que el conocimiento científico es un proceso de construcción de sentido, donde se puede observar una tendencia conservadora propia de la ciencia “normal” y del paradigma imperante. Este mecanismo “conservador” garantiza que el conocimiento técnico-científico se reproduzca dentro de un marco conceptual y metodológico que proporciona dicho paradigma: los fenómenos que se someten a un método científico determinado tienen un comportamiento esperable por la comunidad técnico-científica.

Sin embargo, los cambios de paradigmas han ocurrido a lo largo de la historia de la ciencia, constituyen una situación natural y forman parte del avance científico (Kunh op, cit.).

En este sentido, y tal como se ha planteado a lo largo del artículo, el desafío de la comunidad científico-tecnológica local es atreverse a replantear el grupo de paradigmas actuales que se utilizan en la investigación de los reservorios no convencionales, en este caso las *black shale*.

Como se ha propuesto, el quid de la cuestión estaría en repensar las relaciones entre los elementos que componen el nuevo sistema. En la complejidad misma del problema, se encuentra la clave para entender el nuevo paradigma que está surgiendo en esta parte de las ciencias de la tierra.

Por ejemplo, los gráficos de correlación entre molibdeno y COT, y el de titanio, zirconio y molibdeno realizado con datos de la corona (Figura 4), inducen a plantear ciertos interrogantes.

Si el mayor contenido de COT está asociado a la fracción clástica más gruesa:

- ¿tendrá esta heterogeneidad sedimentaria alguna relación con la productividad del nivel una vez fracturado?
- ¿qué parte de la *black shale* será más productiva, la homogénea (solo finos) o la heterogénea?
- ¿es necesario fracturar toda la formación?

La importancia de los cuestionamientos epistemológicos y metodológicos, radica en idear un modelo local que dé respuestas a los yacimientos no convencionales locales: no siempre las respuestas a un problema deben obtenerse de recetas importadas.

Este último concepto lleva a plantear los siguientes interrogantes:

- ¿es conveniente utilizar métodos de evaluación y estimulación sin tener un conocimiento acabado de todas las propiedades que se pueden medir sobre la roca?
- La formación Vaca Muerta en toda la cuenca, ¿es bastante uniforme o es altamente heterogénea como se mostró en la corona?
- La formación Vaca Muerta es una de las más perforadas de la cuenca neuquina. ¿No será el momento de estudiar todos los yacimientos y pozos donde está la formación y empezar a producir modelos de la misma?

Por último, se puede afirmar en base a los resultados, y si no hay información de roca disponible, que la combinación de perfiles convencionales más aptos para la evaluación de Vaca Muerta son el *gamma ray*, *gamma ray* espectral y el perfil de densidad. De todas formas, en los nuevos pozos que se perforen se debería extraer todo el *cutting* posible y construir perfiles geoquímicos como los mostrados en este trabajo. Por otra parte, y como

una medida para bajar costos, con los perfiles geoquímicos se pueden llegar a estimar matemáticamente los perfiles convencionales utilizando el procedimiento inverso al presentado en este artículo.

En nosotros está la capacidad de producir conocimiento y aportar nuevos interrogantes al debate local y global sobre los yacimientos no convencionales. Como miembros de una comunidad técnico-científica en constante crecimiento, somos actores sociales capaces de generar nuevas ideas. Si el recurso es nuestro, nadie mejor que nosotros para entender y aprehender su complejidad.

El apoyo a la investigación es uno de los puntos clave que harán posible que Vaca Muerta deje de ser un recurso para convertirse en la reserva energética del futuro. ■

## Agradecimientos

Los autores quieren expresar su especial agradecimiento a la compañía Rovella Energía S.A., en la persona del Lic. Roberto Merino, por el apoyo brindado para la realización de esta investigación.

## Referencias

Blake, D., Vaniman, D., Achilles, C., Anderson, R., Bish, D., Bristow, T., Chen, C., Chipera, S., Crisp, J., Des Marais, D., Downs, R., Farmer, J., Feldman, S., Fonda, M., Gailhanou, M., Ma, H., Ming, D., Morris, R., Sarrazin, P., Stolper, E., Treiman, A., Yen, A., *Characterization and Calibration of the CheMin Mineralogical Instrument on Mars Science Laboratory*, Space Science Reviews, Volume 170, Issue 1-4, p. 341-399.

Cevallos, M., 2005, Análisis estratigráfico de alta frecuencia del límite kimmeridgiano-tithoniano en el subsuelo de la Dorsal de Huincul, Cuenca Neuquina, VI Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos, Mar del Plata, Argentina.

Feyerabend, P.K. (1989), Los límites de la ciencia: Explicación, Reducción y Empirismo. Ediciones Paidós Ibérica, Barcelona, España.

Helz GR, CV Miller, JM Charnock, JL Mosselmans, RA, Patrick, CD Garner y DJ Vaughan. (1996). *Mechanisms of molybdenum removal from the sea and its concentration in black shales: EXAFS evidences*. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 60: 3631-3642.

Heslop, K., 2010, *Generalized Method for the Estimation of TOC from GR and Rt*, AAPG Annual Convention and Exhibition, New Orleans, Louisiana, Abril 11-14, 2010.

Kelkar, M. y Pérez, G., 2002, *Applied geostatistics for reservoir characterization*, SPE, 264 p.

Kuhn, T.S. (1995): *La estructura de las revoluciones científicas*, Ed. Fondo de Cultura Económica, México, DF.

Larriestra, C., 2011, *Geochemical Well Logging by Geostatistical Integration of Cutting and Well Log Data*, Int. Ass. Math. Geosc., Annual Meeting 5-9 Set, Salzburg, Austria.

Larriestra, C., 2013, *Soft inorganic geochemistry: A new concept for unconventional resources modeling*, AAPG ICE, Mayo 19-22, 2013, Pittsburg, Penn, USA.

Lash, G. y Blood, R., 2012, *Molybdenum, uranium and chloride abundances in the Marcellus Shale – Significance to basin*, AAPG ICE, Septiembre 15-19 2012, Singapore.

Marakushev, A., Marakushev, S., (2006), *Nature of specific geochemical features of oil*. *Doklady Akademii Nauk*, 2006, Vol. 411, No. 1, pp. 111-117.

Montero-Serrano, J., Martínez-Santana, M., Tribovillard, N., Riboulleau, A. y Garbán, G. (2009): "Comportamiento geoquímico del molibdeno y sus isótopos en el ambiente sedimentario - Un resumen bibliográfico", *Rev. de Biología Marina y Oceanografía* 44 (2):263-275, agosto de 2009.

Meyer, B. L. y Nederlof, M. H., 1984, *Identification of source rocks on wireline logs by density/resistivity and sonic transit time/resistivity crossplots*, AAPG Bulletin, v.68, p. 121-129.

Nawratil, A., Gomez, H. y Larriestra, C., 2012, *Key Tools for black shale evaluation: Geostatistics and inorganic geochemistry applied to Vaca Muerta formation*, Neuquén Basin, Argentina, AAPG ICE, Septiembre 15-19 2012, Singapore.

Passey, Q. R., Creaney, S., Kulla, J. B., Moretti, F. J., Stroud, J. D.: "A practical model for organic richness from porosity and resistivity logs", AAPG

Bull., Dec. 1990.

Potter, P. Maynard B. y Depetris P. (2005). *Mud and mudstones. Introduction and overview*. Springer Verlag 297 p.

Schiurma, M. y Larriestra, C., 2011: "Cuenca del Golfo de San Jorge. Log geoquímico de pozo: una nueva visión de viejos problemas", VIII Congreso Exploración y desarrollo de hidrocarburos, 8-12 nov., Mar del Plata, Argentina.

Tribovillard N, A Riboulleau, T Lyons y F Baudin. (2004). *Enhanced trapping of molybdenum by sulfurized organic matter of marine origin as recorded by various Mesozoic formations*. *Chemical Geology* 213: 385-401.

[1] Según la Real Academia Española, deconstrucción es el acto de "desmontaje de un concepto o de una construcción intelectual por medio de su análisis, mostrando así contradicciones y ambigüedades." (Real Academia Española, Diccionario de la Lengua Española, Tomo I, Ed. Espasa Calpe S.A., año 2001).

# La optimización de proyectos de ampliación de unidades existentes en una refinería



Por *Joaquín Maestro, Félix Barra, Daniel Santamarina* (Axion Energy)

**En este trabajo se refleja de qué manera se expandió una unidad de craqueo catalítico de la refinería que Axion Energy posee en Campana.**

**L**a Unidad de Craqueo Catalítico Fluido (UCCF) de Refinería Campana fue instalada a principios de la década de los sesenta. En este tipo de unidades, el reactor y regenerador están ubicados lado a lado a la misma altura. La unidad funciona balanceando la diferencia de presión entre el reactor y regenerador con la altura de catalizador dentro del pozo de rebose del regenerador. Esta configuración tiene la particularidad de no tener válvulas correderas de control para mantener la circulación de catalizador. La unidad posee dos válvulas correderas con el objetivo de aislar ambos recipientes en caso de emergencias; las mismas están com-

pletamente abiertas en operación normal.

Desde su instalación, la UCCF ha sido modificada y expandida en varias ocasiones. Primero, con la evolución tecnológica de los catalizadores, que fueron aumentando su actividad, reduciendo el caudal de reciclo de la unidad y el tiempo de contacto entre la carga y el catalizador, permitiendo así sucesivos aumentos de capacidad. En el año 2000, se realizó una modificación profunda del mismo al adoptar la tecnología de bajo tiempo de contacto (*short contact time*), con un nuevo incremento de conversión, permitiendo así un aumento de la capacidad del 12% hasta 28 KBD.

Desde que en el año 2012 la refinería pasó a manos de Axion Energy Argentina, dadas las condiciones de oferta y de demanda existentes en el país, se planteó un proyecto de expansión de la refinería, cuyos objetivos son:

- Incrementar significativamente la capacidad de producción de combustibles, para así acompañar el crecimiento de la demanda local, aumentando la producción de gasoil en un 60%, o 1,2 millones de m<sup>3</sup> anuales adicionales, y de naftas en un 50%, o 650 mil m<sup>3</sup> anuales adicionales.
- Mejorar el desempeño ambiental de la refinería a través de la implementación de las más modernas tecnologías de reducción de emisiones, en particular las de dióxido de azufre, que se reducirán en un 98% respecto de la actualidad, incluso en el marco de un aumento de capacidad de procesamiento del 33%.
- Llevar a cabo la concreción de dicho proyecto sin dejar de operar la refinería a su máxima capacidad durante los 2 años que demorará su construcción.

## Desarrollo

Este marco de negocios presentaba un desafío enorme para la unidad y el equipo de proyecto. La UCCF es, junto con la unidad de coqueo retardado, el motor de conversión de la refinería, ya que permiten convertir productos destilados de bajo valor comercial, en combustibles limpios de alta demanda en el mercado. ¿Sería posible ampliar una unidad de 50 años de antigüedad, que había sido expandida y modificada en varias ocasiones, para cumplir los nuevos objetivos de la empresa sin un reemplazo total de la misma,

lo cual tendría un enorme impacto en los costos y tiempos de ejecución del proyecto de expansión de la refinería?

Con estas premisas, se comenzó a trabajar en un nuevo proyecto de expansión del UCCF, para incrementar su capacidad de procesamiento en un 40%.

Para esta tarea, se formó un equipo de trabajo experimentado, con personal propio y de la empresa UOP, que realizó el estudio de alcance del proyecto y fue responsable del diseño básico de la expansión.

Se seleccionó un cambio de la tecnología de la unidad, y se decidió transformar el actual modelo en uno del tipo separador de vortex, operado con correderas de control, de licencia UOP. La elección de las características finales del nuevo UCCF fue resultado de la decisión de incorporar los últimos avances en el diseño de estas unidades, pero también de poder llevar a cabo todas las modificaciones necesarias en la ventana de tiempo disponible para la parada de la unidad, maximizando el uso de equipos existentes, estructuras y sobre todo espacio disponibles.

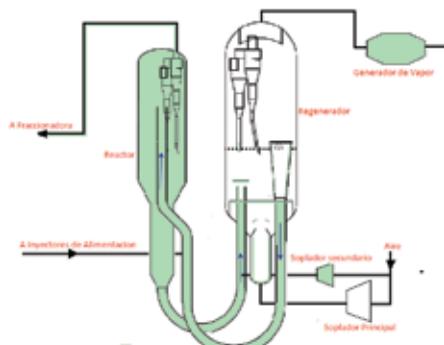
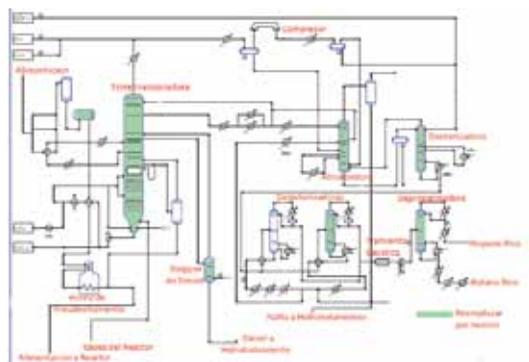
Centrándonos en la sección de reacción y regeneración, se decidió reemplazar el reactor original, instalando el nuevo en la misma posición que el actual, mientras que el regenerador se mantendrá sin modificaciones. El nuevo reactor contará con nueva tecnología, en la que el elevador de catalizador posee terminación especial que desemboca en un colector único que cumple la función de los tradicionales ciclones primarios. Las principales ventajas de este diseño es que minimiza el sobrecraqueo y la producción de fuel gas, al lograr separar rápidamente el catalizador una vez ocurrida la reacción en el elevador. Además, como solo se usa una etapa de ciclones, se reduce el número de



internos, el diámetro y altura del reactor, facilitando el montaje del nuevo diseño sobre las bases existentes.

Otra de las modificaciones que se incluirán en el nuevo reactor es la utilización de un despojador de catalizador empacado, que tiene mayor eficiencia que el actual diseño. Adicionalmente, se reemplazará la tecnología de los inyectores de alimentación, por una que utiliza dos inyecciones de vapor diferentes para lograr una mejor distribución y contacto entre el hidrocarburo y el catalizador.

El regenerador existente será reutilizado. Sin embargo, varias modificaciones deberán realizarse en la zona inferior del equipo. Se modificarán todas las conexiones del cono inferior del regenerador debido a que el UCCF actual posee "U-bends", mientras que en el futuro diseño son del tipo "J-Bend". Además, con el objetivo de lograr una regeneración del catalizador más uniforme, se reemplazará el actual distri-

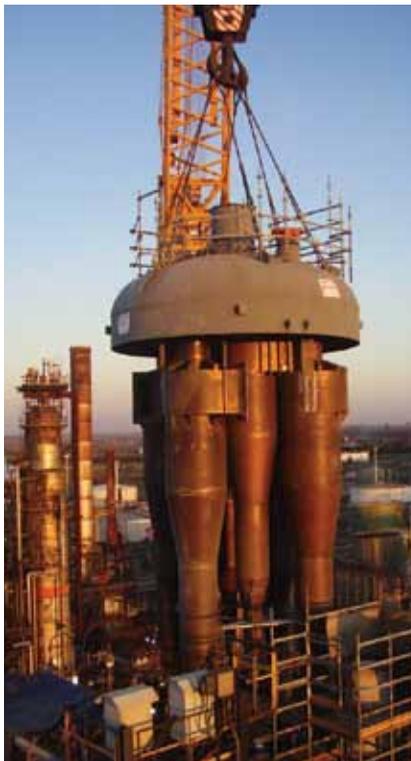


buidor de aire. El actual plato perforado será cambiado por una tecnología más moderna y eficiente. Junto con el distribuidor de aire se modificará el diseño del distribuidor de catalizador gastado, para obtener una combustión más eficiente y homogénea.

El incremento de capacidad del nuevo FCC necesariamente implica un mayor requerimiento de aire en el regenerador, y para esto se decidió utilizar oxígeno puro inyectándolo en la descarga del soplador de aire principal. La utilización de oxígeno tiene varias ventajas en esta expansión. En primer lugar, permite reutilizar el soplador principal sin necesidad de realizarle modificación alguna; lo que es un ahorro considerable en costo de inversión y, fundamentalmente, en tiempo de parada, considerando la opción de reemplazo del equipo. En segundo lugar, inyectando oxígeno puro se logra cumplir con los requerimientos para la combustión del coque, manteniendo las velocidades tanto en la fase diluida del regenerador como en los ciclones, lo que es fundamental para evitar problemas de pérdidas, erosión y atrición de catalizador.

En la secciones de fraccionamiento y separación de cortes livianos también se implementarán varios cambios. Luego de analizar todas las alternativas posibles para reutilizar la torre fraccionadora existente, utilizando empaques y platos de muy alta eficiencia, se comprobó que la misma no es apta para las futuras condiciones operativas, con lo que deberá reemplazarse en su totalidad. La nueva fraccionadora contará con mayor cantidad de platos de fraccionamiento, mayor diámetro y nuevas recirculaciones, permitiendo así un mejor fraccionamiento y flexibilidad operativa, y eliminando al mismo tiempo muchas de las limitaciones operativas existentes, acentuadas luego de las numerosas expansiones que se hicieron en la unidad desde su instalación.

Al igual que para el caso del nuevo reactor, la nueva fraccionadora deberá montarse usando las fundaciones existentes. Este requerimiento, consecuencia de una limitada área disponible en refinería, así como la duración de la parada de planta, obligó a analizar exhaustivamente el diseño de la nueva torre. Por esta razón, se utilizarán platos de alta eficiencia a fin de reducir alturas y diámetros al mínimo posible, pero manteniendo flexibilidad operativa, como así también algún margen



para una futura eventual expansión.

Otra de las importantes modificaciones que se harán en el sector de fraccionamiento es el reemplazo de todos los condensadores de cabeza por aeroenfriadores y condensadores de agua de enfriamiento en circuito cerrado, permitiendo así eliminar el uso de agua en un solo paso para enfriamiento, reduciendo de esta manera la huella ambiental de la refinería.

El compresor de gases de la torre fraccionadora, otro de los grandes equipos de la unidad, se mantendrá sin modificaciones. Esto fue posible gracias a la eliminación de los gases de la unidad de coqueo retardado, que actualmente son comprimidos y enviados a la gasolina del UCCF, ya que estos serán procesados en una nueva unidad de cortes livianos en aquella unidad. En este sentido, el diseño de la nueva fraccionadora y del nuevo tren de condensación tuvo dentro de sus objetivos la minimización de la caída de presión en el circuito, a fin obtener la mayor presión de succión posible en el compresor, y así reducir los requerimientos de potencia evitando de esta forma cualquier intervención en el compresor actual.

Con relación a la sección de separación de cortes livianos del UCCF, los cambios también serán importantes. Exceptuando una torre debutanizadora, todas las torres existentes se-

rán reemplazadas por otras de mayor capacidad y eficiencia. Sumado a esto, se implementarán modificaciones en el diagrama de flujo del proceso, como así también en los esquemas de control, para evitar arrastre de agua a estas columnas. Las nuevas torres, junto con los cambios mencionados anteriormente, permitirán incrementar la confiabilidad de la operación y eficiencia del conjunto. El nuevo diseño contempla una recuperación de butano y propano (saturados e insaturados) del orden del 95%.

Finalmente, también se actualizará la tecnología para remover sulfhídrico y mercaptanos del propano y butano producidos en la unidad. Actualmente, se dispone de un tratamiento convencional con soda cáustica, sin regeneración. El proyecto de expansión contempla la instalación de una planta MEROX, que incluye una torre lavadora con aminas para remover sulfhídrico y una sección para eliminación de sulfuros de carbonilo (COS). La nueva unidad MEROX, de licencia UOP, permitirá incrementar notablemente la remoción de azufre del GLP, obteniendo una especificación inferior a 10 wppm en las corrientes de butano y propano. Al mismo tiempo, esta tecnología permite la regeneración de la soda, minimizando el consumo y el costo de tratamiento de la soda agotada, también en línea con el objetivo del proyecto de mejora de la performance ambiental.

## Conclusiones

Tras el caso presentado, los autores pueden afirmar que:

Es posible continuar expandiendo unidades existentes (de más de 50 años en este caso), para el logro de nuevos objetivos de capacidad, calidad de productos, etcétera.

La apertura a nuevas tecnologías, así como la utilización de optimizaciones ya probadas (enriquecimiento de aire con oxígeno), brinda oportunidades atractivas de expansión, manteniendo equipos existentes.

La estimación inicial de los cambios requeridos, generalmente certera en lo referente a la reutilización de equipos mayores, suele ser optimista en cuanto al resto de equipos y líneas. Es fundamental una apreciación correcta de los márgenes disponibles de expansión, en particular cuando ya ocurrieron proyectos similares en el pasado. ■

# 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



Solución de ventanilla única para licuefacción de gas natural

Fabrica de liquidacion de LNG montada en skid  
Capacidad de tratamiento: 0.2-11.2 MMSCFD

Fabrica de liquidacion de LNG de tipo fijo  
Capacidad de tratamiento:  $\geq 11.2$  MMSCFD



Modular designed  
LNG, CNG, LCNG Fueling Stations



[www.jereh-pe.com](http://www.jereh-pe.com)

Jim Wang  
Ignacio

TEL: +86 535 672 8205 +86 158 5456 3180 E-mail: [wangjs@jereh.com](mailto:wangjs@jereh.com)  
TEL: +54 911 2247 2341 E-mail: [lihu@jereh.com](mailto:lihu@jereh.com)



# El caso de la Terminal de GLP Atotonilco, México

Por *Ing. Marcelo Carugo* e *Ing. Fernando Mirafuentes* (Emerson)

En este trabajo se plantea un *leading case*, en el que se buscaba implementar, en apenas una semana, un sistema de control integral que además de monitorear el 100% de las operaciones, y cumplir todos los requerimientos ambientales y de seguridad internacionales, se integrara con el sistema preexistente de Pemex Gas y Petroquímica Básica.

La Instalación de Recibo, Guarda y Entrega (IRGE) de Gas Líquido de Petróleo (GLP) de Atotonilco tiene una capacidad de diseño de 20.000 bpd y abastece hasta 160 autotanques diarios, lo cual la ubica entre una de las más modernas de México.

Localizada en Atotonilco, en el Estado de Hidalgo, se alimenta del gasoducto de PEMEX Cactus – Guadalajara, que pasa a 18 km de dicha terminal, y esta ubicación asegura la cobertura de GLP, actual y a futuro, de la región centro-oriental del país.

Su función principal es la de recibo, almacenamiento, guarda y llenado de autotanques con GLP. El producto es recibido a una presión de 20 kg/cm<sup>2</sup> y, alternativamente, puede ser almacenado en dos esferas a condiciones de temperatura ambiente y a una presión de 7 kg/cm<sup>2</sup>, las que tienen una capacidad de aproximadamente 4.000 m<sup>3</sup>.

Al pertenecer a otro grupo diferente de Pemex (al Grupo Termigas), y tener como operador a otra empresa



Figura 1. Ubicación del Gasoducto Cactus – Zapopan – Tula y de la IRGE de Gas L.P.

(en este caso Marsori Internacional de Negocios (O&M)), esta terminal pasa a ser una de las primeras en el país no operada por la estatal mexicana, situación que vale destacar a la hora de relatar el caso, ya que en las etapas iniciales del proceso esto fue motivo de preocupación máxima porque –valga también en contexto coyuntural– ello coincidió con un momento en que la legislación mexicana se estaba modificando para que empresas privadas pudieran dedicarse a la distribución y almacenamiento de GLP. Esto en su momento generó incertidumbre acerca de la futura integración entre los sistemas de Pemex Gas y Petroquímica Básica (PGPB) y la terminal IRGE.

Pero finalmente, la correcta integración entre dichos sistemas tras la puesta en marcha, y su exitosa operación desde entonces, lo transforman en una planta y modelo operativo en el país norteamericano. La IRGE provee el suministro de GLP en el centro de México, para lo cual debe pasar estrictos controles y estándares administrativos, de calidad, seguridad y protección medioambiental.

## Objetivos

Durante el desarrollo de este proyecto integral, las diversas partes involucradas plantearon los siguientes requerimientos como esenciales para el correcto funcionamiento de la terminal:

- 1) El sistema de control debía proporcionar seguridad y flexibilidad en la operación, así como una correcta y confiable integración con el método preexistente de Pemex Gas y Petroquímica Básica.
- 2) El sistema de seguridad debía monitorear el 100% de las operaciones y cumplir todos los requerimientos ambientales y de seguridad para que el ciclo de operación se encuentre dentro de los rangos internacionales.
- 3) La puesta en marcha debía realizarse en un plazo no mayor a una semana.

La Filosofía de Operación y Control de la Instalación de Recibo, Guarda y Entrega también planteaba como objetivos:

- Asegurar una capacidad de llenado de 12.500 a 50.000 bpd en la primera etapa.

- Cubrir la demanda de GLP en cantidad y calidad en el área centro-occidental del país.
- Obtener ciclos de operación y vida útil de las instalaciones en los rangos internacionales (30 años de vida).

## Solución integral

La construcción de la IRGE representó un gran reto para la compañía de *EPC (Engineering, Procurement & Construction)* o Ingeniería, Compra & Construcción), a quien le fue asignada esta tarea (Cobra), y para la operadora (Marsori), que se ocupó de la coordinación de ingeniería y la supervisión de la construcción.

El proyecto requería de una solución integral que incluyera el sistema de control de procesos de la terminal (la supervisión de inventarios y de llenado de autotanques), así como los sistemas instrumentados de seguridad de la terminal (sistema de paro de emergencia y sistema de gas y fuego). Asimismo, se requería de un sistema de control de acceso que asegurara

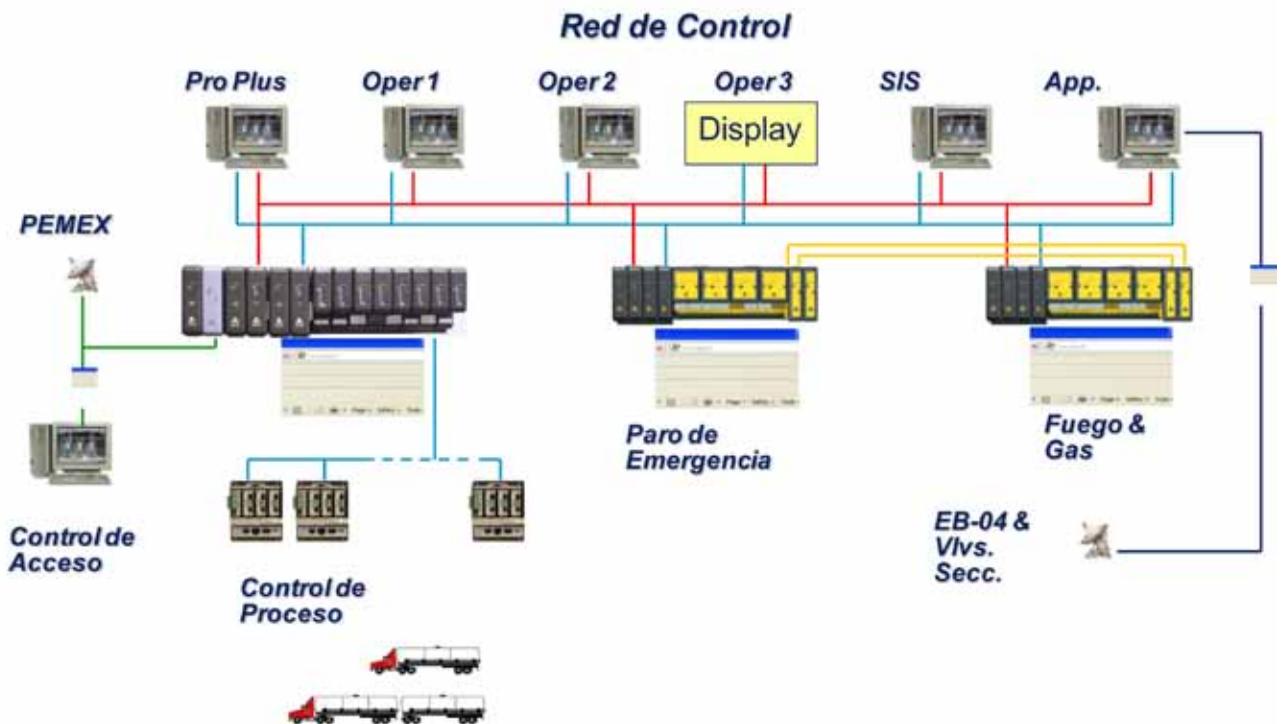


Figura 2. Arquitectura General – IRGE Atotonilco.

una correcta comunicación con el sistema administrativo de PEMEX (SAP), los sistemas de control y de seguridad de la terminal.

Para relatar los procesos internos del caso: el equipo de la empresa de procesos de control Emerson, que se dedica y tiene experiencia en aplicaciones en terminales de estas características, colaboró desde la fase de FEED (*front end engineering design*) con el operador. Desde un primer momento, propuso el uso de DCSs (*Distributed Control System* o Sistema de Control Distribuido) para la automatización de la terminal, pese a que inicialmente el proyecto contemplaba el uso de PLCs (*PLC: Programmable Logic Controller* o Controlador Lógico Programable). Esta decisión fue a su vez respaldada por la compañía que operó como auditora (*AEC Independent Engineering Services*), cuyo objetivo era “tener la seguridad de que el activo no pierda valor en el corto plazo”, según su presidente, Anthony E. Chodorowski.

Se trabajó en la selección de tecnologías del pliego, y se optó por una solución que incluía un sistema de control distribuido (DeltaV, de Emerson), dos sistemas de seguridad DeltaV SIS –uno para el sistema de Gas y Fuego y otro para el de Paro de Emergencia, de la misma empresa–, patines de medi-

ción en los puntos de transferencia en custodia (Estación EB-04) y en la propia terminal, así como toda la instrumentación de la planta, a excepción de los medidores de nivel tipo radar en los tanques de almacenamiento (esferas).

## Implementación y resultado

La implementación y puesta en marcha de la IRGE se realizó en 24 horas, luego de las cuales la planta alcanzó su capacidad de diseño de 20.000 bpd, con lo que cumplió los plazos y expectativas de producción previstas.



Figura 3. Recepción de Gas L.P. del gasoducto Cactus – Zapopan – Tula – Estación EB-04.

**CREADOS PARA EL TRABAJO,  
DISEÑADOS PARA LA VIDA.**



**Línea  
INFINIT**  
Modelo  
**LANDER**



Brown



Grey



Beige



Black

[WWW.FUNCIONALWEB.COM](http://WWW.FUNCIONALWEB.COM)



**FUNCIONAL**  
CALZADO DE SEGURIDAD



Figura 4. Sala de bombas.

La fluida colaboración entre diferentes actores (Cobra y Emerson) se dio durante la ejecución de la obra, las etapas de instalación, la puesta en marcha, y aun después.

Los resultados de la implementación fueron considerados exitosos, y se vieron tan solo ocho días después de la puesta en marcha, en que la capacidad de carga se vio incrementada en un 220%, pasando a cargar más de 40.000 bpd. La principal razón por la cual se pudo alcanzar este resultado, según los propios expertos, fue que la flexibilidad de diseño de la planta y la robustez operativa del sistema de control permitió soportar cambios significativos en la capacidad de producción.

Otro ejemplo de la flexibilidad del sistema fue la notable mejora en el tiempo de llenado de autotanques. En

plantas de iguales características, este proceso puede tomar una hora y media, con un error de hasta 50 kg y realizando una comprobación por medio de básculas.

La IRGE realizó este mismo proceso en la mitad de tiempo, y con un error menor a 1 kg, lo que permitió una capacidad de llenado de hasta 160 camiones/día en sus 10 islas de llenado. Esto representó 40 camiones más por día que plantas similares, transformando a la Terminal de Atonilco en una de las plantas que, según los expertos, es una de las más eficientes de la región, y también de las más concurridas de la zona mexicana

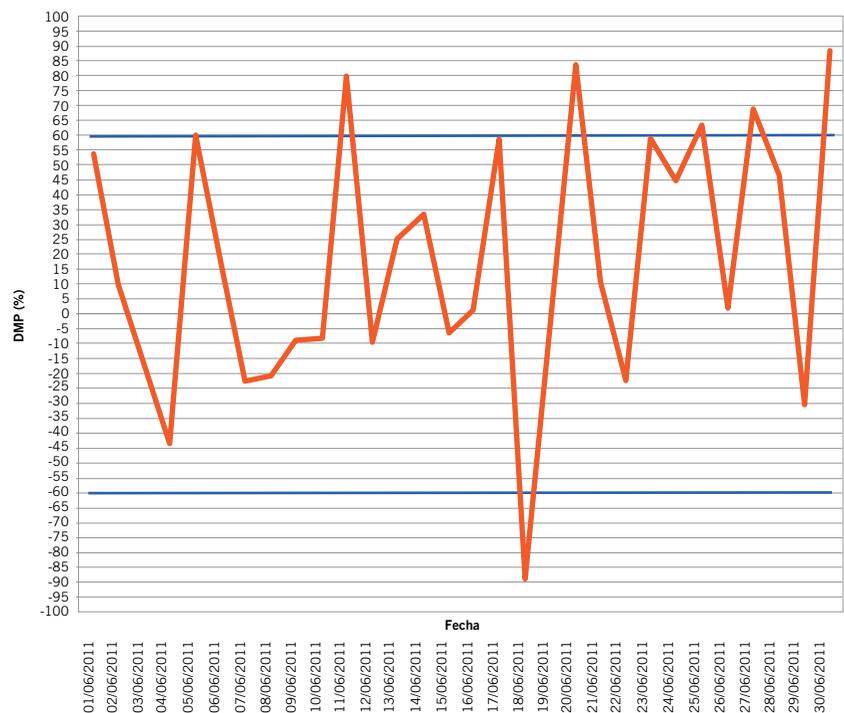


Figura 5. Control chart.

## Foro de la Industria del Petróleo y del Gas

La mejor opción para sus consultas técnicas

- Upstream
- Comercialización
- Búsqueda Laboral
- Midstream
- General
- Energía
- Downstream
- Comisión de Tecnología

[www.foroiapg.org.ar](http://www.foroiapg.org.ar)

**soluciones de excelencia**

INGENIERÍA • FABRICACIÓN • CONSTRUCCIÓN • SERVICIOS

**AESA** | [www.aesa.com.ar](http://www.aesa.com.ar)



**YPF – Proyecto de Gas Oil  
y Naftas de Bajo Azufre**  
Refinería Luján de Cuyo,  
Mendoza, Argentina



Figura 6. Zona de carga de autotanques.



Figura 7. Esferas de almacenamiento.

a la hora de procurar la satisfacción de la creciente demanda.

Según cifras y estadísticas comprobables, el sistema de control instalado

ha logrado incrementar la confiabilidad en la operación en más del 99% (porcentaje que la IRGE logra mantener desde hace dos años) y es de des-

1	El operador presenta condiciones físicas aceptables (vista, coordinación y sin aliento alcohólico)
2	Overol azul de algodón, zapatos de seguridad, casco azul, lentes de seguridad y guantes de carnaza
3	Confirmación de viaje anterior: conocimiento de embarque por autotanque (sello y producto)
4	Licencia federal específica para el transporte de materiales peligrosos tipo "E" vigente
5	Portar identificación con fotografía de la empresa
6	Hoja de emergencia del producto
7	Tarjeta de circulación para el transporte de materiales peligrosos
8	Copia de póliza de seguro vigente que ampara daños a terceros
9	Copia de póliza de seguro vigente que ampara daños al medioambiente
10	Revisión de cabina para evitar introducción de acompañantes
11	Presión de 2.5 a 3.5 Kg/cm <sup>3</sup> y nivel de tanque 0% (indicador de nivel tipo magnético)
12	Escape y matachispas en buen estado
13	Extintor cargado con polvo químico seco tipo ABC de 9 kgs y vigente
14	Conector de tierra del tanque (limpio y sin pintura)
15	Cinta estática a tierra en tractor y tanque
16	Válvulas de fondo, conector hermético y líneas de desfogue en buen estado, con tapas y sin fugas (arreglo "T" con conector hermético)
17	Sistema eléctrico (cables dentro de ductos y tapas de condulets instaladas y micas en buen estado)
18	Llantas en buen estado
19	Llave de bronce para aflojar conexiones
20	El tanque y patines presenta: golpes, corrosión severa, abolladura evidente
21	Cuenta con banderolas

Figura 8. Control de ingreso de autotanques.

tacar la transparencia de la operación, gracias a la integración al sistema de Pemex (Scada y SAP) que se realizó sin ningún inconveniente.

Otro resultado importante de destacar es la precisión alcanzada en el proceso, que según mediciones realizadas en los puntos de transferencia en custodia (Estación EB-04) y en los patines de la planta, es del 0,05%. Esto último se alcanzó utilizando medidores del tipo máscos, lo que permite cerrar perfectamente el balance de masa de la planta.

El control de calidad del GLP que la Instalación de Recibo, Guarda y Entrega (IRGE) recibe y despacha se controla por medio de cromatógrafos en dos puntos: antes y después del almacenamiento en las esferas. En este último punto, las muestras para analizar se toman cada 20 minutos.

## Sistema de seguridad

Un aspecto a analizar en profundidad es el sistema de seguridad implementado en la IRGE. En este caso se utilizó el DeltaV SIS (Gas&Fuego y Paro de Emergencia), que parte de la base que cumple el 100% de las normativas y estándares internacionales de seguridad funcional IEC 61508-3 y IEC 61511-1.

En el caso del sistema de Gas&Fuego de la IRGE, se basó en un sistema DeltaV SIS, que protege la planta de forma distribuida, lo cual permite detectar el área de conflicto y actuar directamente en ella. El sistema está conectado con los detectores de gas y de fuego, regula la presión de la red de agua contra incendio y controla la secuencia de arranque/parada de la bomba contra incendio (Jockey), la bomba contra incendio principal de motor eléctrico y la bomba contra incendio de relevo del motor de combustión interna. A este sistema se integran las alarmas visuales (semáforos) y sonoras, y las válvulas de actuación de los sistemas de diluvio (agua contra incendio).

El sistema de Paro de Emergencia, por su parte, regula el funcionamiento de las válvulas de bloqueo de emergencia (XV's), que se encargan de aislar la zona involucrada, o, en caso de que una contingencia lo amerite, puede aislar la totalidad de la IRGE. Dicho sistema también integra los ele-

mentos primarios de detección, como los transmisores de presión, los detectores de mezclas explosivas y los interruptores de paro de emergencia tipo hongo en color rojo para la activación del controlador del sistema.

Un aspecto importante de este sistema es su capacidad de interactuar con el sistema hidráulico que opera las válvulas de corte rápido que trabajan en conjunto con los sistemas de aspersión. Estas válvulas (conocidas como "vickers"), están instaladas en las esferas y operan en el caso en que la temperatura del fluido almacenado sea mayor a 40 °C, o el nivel del estanque se incremente por encima del permitido, o se tenga una fuga en un área cercana a los tanques, entre otros.

La precisa coordinación entre el sistema de Gas&Fuego, el sistema de Paro de Emergencia y el de Control de Proceso, junto con las medidas de seguridad tomadas en la planta, como

por ejemplo, los monitores instalados en los puntos clave en toda la planta y el sistema de pararrayos, permitió a la planta alcanzar, en mayo de 2012 -fecha importante ya que se cumplía el segundo aniversario de su inauguración-, 730 días sin accidentes.

Otro punto importante que se tuvo en cuenta en la planificación del sistema de seguridad, y que se incluyó en el mismo, fue el sistema de control de acceso de los autotanques, el cual interactúa con el sistema de control del proceso. Este sistema se implementó para realizar un control automático en lo referente a la entrada, asignación y salida de autotanques de la IRGE, y está integrado con el sistema de control de proceso y el sistema administrativo de Pemex Gas y Petroquímica Básica (SAP). Este último es quien determina los programas de carga, por hora y compañía de la IRGE.

Por medio de un sistema de segu-

ridad interno de Pemex, denominado "Sastra Anexo I", los autotanques realizan un chequeo de 21 puntos antes de ingresar a la IRGE.

Al día de hoy, tras la implementación de los sistemas Gas&Fuego y Paro de Emergencia (DeltaV y DeltaV SIS respectivamente), la planta se considera controlada al 100%, lo que según los técnicos involucrados garantiza seguridad y continuidad en la operación: "El sistema es tan flexible y resistente que se lo puede llevar al máximo de su capacidad y así poder cumplir con la demanda estacional", ha dicho a Petrotecnia el Gerente de la Planta IRGE Atotonilco, Ing. Moisés Decto. "La planta está controlada en un 100% por medio de un único sistema que nos permite monitorear y controlar todas las variables", ha añadido por su parte el director de Termigas S.A., Ing. Alfonso Casillas. ■

## Próximas etapas

Tras los resultados obtenidos en la Instalación de Recibo, Guarda y Entrega, el mismo grupo que decidió este proyecto está analizando la incorporación de nuevas terminales. La próxima etapa del proceso apunta a la Terminal de Tuxpan, la cual estará interconectada mediante un nuevo gasoducto Tuxpan – IRGE.

Para lograr la comunicación de toda la red, el sistema Scada del gasoducto de Tuxpan se va a comunicar con la terminal IRGE, incluyendo los sistemas de control y seguridad de las estaciones de rebombeo.

## Agradecimientos

Los autores agradecen al Lic. Alfonso Casillas Viniegra por su colaboración en la elaboración y revisión del presente artículo.

*El Ing. Marcelo Carugo es Director de Refinación para Latinoamérica de Emerson; el Ing. Fernando Mirafuentes es Gerente de Soluciones e Ingeniería para México de la misma empresa.*



Figura 9. Zona de carga de autotanques.



# “La mirada del geólogo es crucial en la interpretación geomorfológica”

Por *Guisela Masarik*

**Henry Posamentier, investigador y profesor de geomorfología y estratigrafía sísmica, asegura que esta disciplina, sumada a la experiencia de la geología, aumenta indefectiblemente la riqueza de los datos obtenidos para la caracterización del reservorio.**

Un geocientista poco convencional visitará la Argentina en diciembre: Henry Posamentier, un prestigioso especialista considerado por sus pares como “de aquellos profesionales que empujan los límites”, y que a través de su especialidad en geomorfología sísmica busca sacudir la visión, en ocasiones “sesgada”, de los geofísicos a la hora de realizar las interpretaciones; así como de las propias compañías al mantener departamentalizadas las áreas de las Geociencias.

En efecto, este Consultor Senior en Geología neoyorquino, que actualmente trabaja para *Chevron Energy Technology Company* y como consultor internacional para grupos de exploración con foco en temas relacionados con los riesgos en la predicción de litofacies, llegará al país para impartir uno de los cursos internacionales del IAPG denominado “Geomorfología y estratigrafía sísmica. Extracción de perspectivas geológicas de datos sísmicos 3D”.

En la oferta del curso se explica que “la aplicación de la geomorfología y estratigrafía sísmica a la exploración y desarrollo de yacimientos es una consecuencia de la posibilidad actual de obtener datos sísmicos 3D en mayor cantidad, de mejor calidad y a un menor costo”. A través del análisis de estas imágenes, “pueden 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, así como favorecer el entendimiento de la sedimentología de proceso y la estratigrafía secuencial”.

Y es el mensaje que busca inyectar Posamentier, quien, lejos de quedar encerrado en estas herramientas, hace prevalecer la importancia del geólogo como usina receptora de estos datos y capaz de realizar interpretaciones nuevas, producto de las asociaciones que puede realizar gracias a los conocimientos que trae de todo su aprendizaje y experiencia.

Empieza por explicar a Petrotecnica en qué consiste su materia: “La sísmica geomorfológica es un análisis integrado de patrones sísmicos en sección *-section view-* que facilita y mejora nuestra habilidad de extraer información geológica (en este caso, información de carácter deposicional/ litológica en lugar de mera información estructural), a partir de datos geofísicos. El beneficio es que permite a los geocientistas extraer más información geológica de los datos sísmicos; optimizando así el uso de los costosos datos sísmicos disponibles”.

Posamentier reconoce en este flujo de trabajo algunas limitaciones potenciales como aquellas ligadas a cualquier análisis que no ha sido lo suficientemente comprobado (*ground-truthed*), es decir, cuando no se dispone de calibración directa (en la forma de datos de pozos) de lo que se está interpretando en subsuelo; “entonces el trabajo es básicamente interpretativo, con la incertidumbre y errores en las interpretaciones que puedan ocurrir”.

Pero asegura que, en comparación con los flujos de interpretación anteriores, esta aproximación permite trabajar con imágenes o vistas en planta o mapas “de un modo tal que no se ha utilizado anteriormente”. Así, “las interpretaciones previas se basaban fuertemente en interpretaciones en secciones que en ausencia de las vistas en planta, con lo que solo se proveía la mitad de la historia”.

La trayectoria de Posamentier le permite insistir en nuevos enfoques: tras obtener su Ph.D. en la *Syracuse University* de Nueva York, donde estudió Geología de Glaciaciones, se desempeñó en *Anadarko Petroleum Corporation*, *Atlantic Richfield Co.*, *Exxon Production Research Co.* y *Esso Resources Canada, Ltd.*; ha sido profesor en la *Rider University*, donde comenzó a incursionar en la investigación en estratigrafía secuencial y en el análisis de los sistemas de depositación; abundan los *papers* que ha publicado al respecto. La *American Association of Petroleum Geologists* le otorgó en el año 2012 el *Robert R. Berg Outstanding Award* a la investigación.

Consultado entonces acerca de si la geomorfología estratigráfica es una herramienta o una aproximación, si puede ser utilizado también para desarrollo – en ese caso, cuál es su impacto- y en la caracterización de reservorios, responde que “Este enfoque es tanto una herramienta exploratoria como una herramienta para maximizar la recu-

peración de hidrocarburos luego de que se ha realizado un descubrimiento; es una aproximación que sí puede tener impactos significativos en el desarrollo del yacimiento, si podemos imaginar características geológicas tales como canales.

“Lo interesante es que podemos tomar ventaja del hecho de que, si bien cierta característica geológica como un canal podría aparecer en la imagen a baja resolución, al menos podemos detectarlo. Cuando decimos a baja resolución, técnicamente significa que no podemos diferenciar la parte superior de la inferior del canal, pero al menos podemos verlo o detectarlo...”.

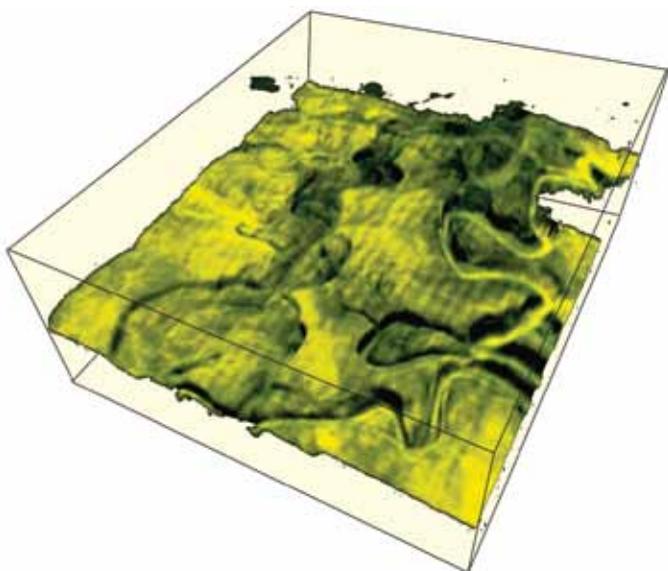
Allí se ve una clara diferencia entre “poder resolver” y “detectabilidad”; porque al poder detectar esas características geológicas se pueden mapear, y esto contribuye a conocer el alcance del reservorio. “Y lo que es más: una vez mapeado con gran precisión, podemos planificar el desarrollo con mucha mayor eficiencia”.

Y una vez identificado el canal o algún *reef* (arrecife), “allí entonces utilizamos nuestro conocimiento de procesos geológicos para inferir características tales como la heterogeneidad del reservorio, o su compartimentalización, etcétera.”.

Los límites de todo esto, por supuesto, involucran la calidad de data sísmica. “A mayor profundidad por debajo del subsuelo, menor la calidad de los datos y mayor la dificultad de reconocer e identificar las características geológicas específicas”, admite.

Pero entonces recurre al conocimiento del profesional de la Geociencia, a la persona y a su poder de interpre-





tación: “Quiero enfatizar que la clave del éxito de esta aproximación a través de la geomorfología, en general, es la habilidad del geocientista de tener *workflows* rápidos y eficientes que le permitan extraer la información significativa de patrones estratigráficos y geomórficos; y de comprender el significado geológico de esos patrones”.

“Como he mencionado, cuando el geocientista reconoce un patrón geológico que le es familiar puede entonces realizar una interpretación mucho más profunda y educada respecto de la continuidad y conectividad del reservorio”, insiste.

“Puede incluso dirigir la isotropía o anisotropía del reservorio, basado en su comprensión de los primeros principios geológicos”, asegura. Esto tiene aplicaciones que antes no se contemplaban, por ejemplo, claros beneficios para planificar en *EOR (Enhanced Oil Recovery)* aspectos tales como *waterflooding*, etcétera.

Ya consultado acerca de si estos procesos pueden darse mejor tierra adentro u *offshore*, Posamentier indica que “se vuelve al tema de la calidad de datos sísmica que hay que mirar caso por caso: he visto resultados de data sísmica 3D fantásticos tanto *onshore* como *offshore*”.

Posamentier ha sido *Full Bright Fellow* de Austria, Orador destacado en la AAPG de Estados Unidos, Rusia, Medio Oriente y Europa. La *Society for Sedimentary Geology* le otorgó la *Pettijohn Medal* a la excelencia en sedimentología. Hoy trabaja en la División de Caracterización de Reservorios en *Chevron Energy Technology Co.*, con base en Houston, y es un consultor reconocido por sus conocimientos y contribución a la geomorfología sísmica y a la secuencia estratigráfica.

¿Y cuánto falta para que esta herramienta sea un estándar para las interpretaciones sísmicas?

“En algunas compañías ya lo es, pero en otras aún no es el estándar –responde Posamentier, quien tiene una opinión crítica al respecto: - Esto se debe parcialmente al hecho de que en algunas empresas las interpretaciones geológicas son manejadas solo por geofísicos, y no debería ser así, porque sin una mirada geológica a esos datos, muchos pueden perderse”.

Peor incluso, dice, “demasiados geofísicos prefieren

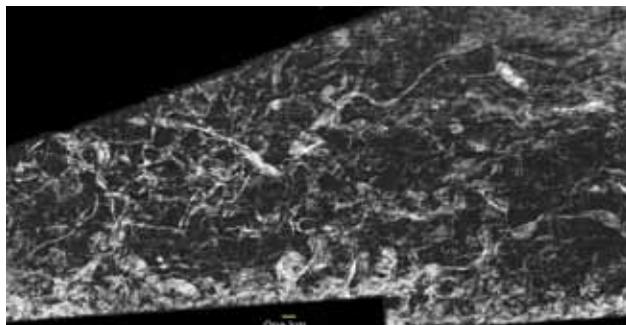
permanecer en esa visión sesgada y tienden a ignorar las miradas del mapa donde se pueden encontrar percepciones geológicas significativas”.

Algo que debería evolucionar, sin dudas. “De igual manera, el geólogo especializado en petróleo del siglo XXI debe evolucionar en relación a la geomorfología sísmica, y estar tan cómodo interpretando y usando la data sísmica tal y como lo hace con la información de boca de pozo”.

Teniendo un acercamiento integrado respecto de la utilización de la información, podrá realizar predicciones que involucran: predicciones litológicas –arenas, *shale*, carbonatos, volcánicos– y otras predicciones que involucran compartimentalizaciones, además de la heterogeneidad y performance del reservorio.

El uso de los análogos modernos también es de valiosa ayuda, asegura Posamentier. “Es invaluable utilizarlos siempre que sea posible, ya que proveen de una excelente verificación de realidad en una interpretación; le otorga credibilidad si el geocientista puede mostrar un patrón de data sísmica del subsuelo que se parezca a lo que vemos en los *settings* modernos.

No es la primera vez que este geólogo visita el país, y la realidad energética de la Argentina no le es indiferente. En momentos en que asegura que hay en estas geografías grandes volúmenes del recurso no convencional de *shale gas*, ¿puede utilizarse esta herramienta para optimizar nuestra actividad con los no convencionales?



“Sí, las predicciones para la geomorfología sísmica podrían ayudar a poner luz en la paleogeografía – por ejemplo en dónde está la pendiente y dónde el suelo de la cuenca, etcétera– y así contribuir con la identificación de los *sweet spots* para *shale gas*”, concluye Posamentier.

Pero tiene una última palabra: “Quiero resaltar que además de la predicción de litología, la geomorfología sísmica puede proporcionar un par de beneficios más: primero, tiene un potencial de impacto positivo en el grupo de trabajo de procesadores geofísicos; y segundo, si la política de las empresas es que los geólogos sigan involucrados en ese trabajo cuando ocurre el procesamiento geofísico de los datos, entonces rápidamente pueden comunicarse qué aspectos podrían tener significado geológico y no deberían ser quitados del procesamiento de la información, lo cual enriquecerá enormemente el trabajo. Los indicadores directos de los hidrocarburos pueden además ayudar a disminuir la incerteza respecto de la predicción del fluido”.

Porque en definitiva, todo gira alrededor de patrones y de la habilidad del geólogo para reconocerlos rápida y eficientemente, asegura Posamentier. ■

# Sabemos controlarlo. Podemos prevenirlo.



Más de veinte años de Servicios Comprobados en el **Control de Blowouts y Firefighting** a nivel internacional con Especialistas, herramientas y equipamiento propio.

Unido a una larga experiencia, potenciada con una capacitación permanente, nos permite presentar el **Programa Risk Management SAFE WELL**, para trabajar en la prevención de estas contingencias.

*Única Compañía Nacional con trayectoria Internacional en Well Control Services, las 24 hs.*

## Risk Management SAFE WELL Program

### RIG AND WELLHEAD INSPECTIONS & AUDITS:

- Relevamientos de Equipos Torre.
- Rig High Pressure Well Control Equipment.
- Inspecciones a Bocas de Pozos.
- Auditorias de Simulacros de Surgencias en Equipos Torre.

### BLOWOUT CONTINGENCY PLANS - BOCP

- Actualizaciones, confecciones y seguimientos.
- Introduccion del DIRECTORIO DE SERVICIOS Y EQUIPAMIENTOS PARA BLOWOUTS.
- Training para optimizar estos recursos.

### TRAINNING:

- Lockwood es acreditado por WellCAP de la IADC, para dictar los Cursos de Well Control.





# 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

Cerraron con éxito la AOG Expo y el Foro de la Industria de los Hidrocarburos 2013

Ante la presencia del Secretario de Energía, Ing. Daniel Cameron, y el Presidente del IAPG, Ing. Ernesto López Anadon, cerró el 10 de octubre último en la ciudad de Buenos Aires la IX Exposición Internacional de Petróleo & Gas y el Foro de la Industria de los Hidrocarburos, los eventos de negocios más importantes de la industria del petróleo y del gas de la región. Esta edición permitió conocer el grado de desarrollo de la industria de los hidrocarburos y, especialmente, el tratamiento de los reservorios no convencionales, que constituye la base fundamental de la industria energética nacional e internacional.





La IX edición de “Argentina Oil & Gas Expo 2013” (AOG Expo 2013), superó los 20.000 participantes, una superficie total de exposición de más de 10.000 m<sup>2</sup> y más de 200 empresas expositoras. La conferencia de cierre y conclusiones del evento contó con la participación del Secretario de Energía, Ing. Daniel Cameron junto al Presidente del IAPG, Ing. Ernesto López Anadon.

De manera conjunta y bajo el lema “Recursos no convencionales: un nuevo horizonte energético”, se desarrolló el Foro de la Industria de los Hidrocarburos (FIH2013), organizado por el IAPG –Instituto Argentino del Petróleo y el Gas– e inaugurado por el Ing. Miguel Galluccio, CEO de YPF S.A., donde expertos nacionales e internacionales brindaron el panorama actual a nivel mundial sobre la actividad energética, quienes focalizaron en la exploración, el desarrollo y la producción de recursos no convencionales, tanto en la Argentina como en el resto del mundo.

Los contenidos de este foro serán detallados a fondo en la próxima edición de Petrotecnia.

Esta sección académica se inició con las charlas JOG, Jóvenes Oil & Gas, organizadas por la Comisión de jóvenes profesionales, las cuales fueron un rotundo éxito de audiencia e interés por los temas tratados.

Las conferencias del FIH culminaron con mesas redondas integradas por prestigiosos oradores internacionales, con temarios que se concentraron en cuestiones de actualidad, y donde se discutió sobre cómo se aplican estas temáticas al plano regional.



Durante la exposición, el gran despliegue de las empresas permitió conocer el considerable grado de desarrollo de la industria de los hidrocarburos, protagonistas de la energía nacional e internacional.

Los miles de visitantes –profesionales, estudiantes y todos quienes se interesan por el futuro energético del país– pudieron recorrer los impactantes stands, donde empresas de Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, China, Ecuador, Estados Unidos, India, Italia, México, Países Bajos, Perú, Rusia, Taiwán, Uruguay y Venezuela, desplegaron toda su tecnología y actualización.

## Los que vendrán

En la Argentina y en el exterior, el año 2014 traerá excelentes oportunidades para que los profesionales de la industria se reúnan a intercambiar experiencias y poner en común las novedades acerca del sector de los hidrocarburos y de la energía del país en general.

### 2º Congreso de integridad en instalaciones en el *upstream* y *downstream* del petróleo y el gas

Organizado por la Comisión de integridad en instalaciones de gas y petróleo del Instituto Argentino del Petróleo y del Gas, este congreso se llevará a cabo del 20 al 22 de mayo de 2014 en el Sheraton Buenos Aires Hotel & Convention Center de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. El Congreso invita a mostrar y revisar las experiencias y desarrollos en el área de integridad de instalaciones de gas y petróleo, involucrando todo el proceso: Captación, Tratamiento, Transporte, Refinación, Distribución.

La integridad cobra una presencia cada vez mayor; este impulso es debido a la necesidad de responder a la sociedad acerca de la preservación del ambiente, proveyendo programas de petróleo y gas que permiten mejorar la eficiencia y, finalmente, cumplir con los requerimientos incluidos en las normativas nacionales e internacionales.

1. Ductos. Diseño, regulaciones aplicables, construcción.
2. Sistemas y equipos. Bombas, compresores, sistemas de potencia.
3. Selección de materiales en el *upstream* y *downstream*.
4. Revestimientos de ductos y otras instalaciones. Selección, aplicación, limitaciones.
5. Protección catódica en ductos, *casing* y otras instalaciones. Diseño, monitoreo, interferencias.
6. Corrosión interna. Mecanismos, monitoreo, mitigación.
7. Corrosión bajo tensión (stress corrosión *cracking*). Análisis, evaluación, mitigación.
8. Técnicas de evaluación de ductos en servicio. Corrosión, abolladuras, raspones, defectos en abolladuras.



9. Daños por terceros. Difusión, monitoreo, mitigación, gestión.
10. Herramientas de inspección interna. *Scrapers* inteligentes, calidad de información, frecuencias de inspección.
11. Tecnologías de evaluación indirecta. Medición de potencial, de gradiente eléctrico, de atenuación. Onda guiada. Nuevas tecnologías.
12. Métodos de reparación de ductos.
13. Análisis de riesgo. Métodos de medición.
14. Gerenciamiento de integridad de ductos, plantas, pozos y otras instalaciones.
15. Legislación aplicable a integridad.
16. Innovación tecnológica.

Está abierto el llamado a presentar trabajos. Más información: [www.iapg.org.ar](http://www.iapg.org.ar)

## Se viene el 21º Congreso Mundial del Petróleo

Del 15 al 19 de junio de 2014 se celebrará en Moscú el 21º Congreso Mundial del Petróleo (21WPC, por la sigla en inglés del 21<sup>st</sup> *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 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/>

## IX Congreso de Exploración y Desarrollo de hidrocarburos

La ciudad de Mendoza ha sido elegida esta vez para albergar del 3 al 7 de noviembre de 2014, en el Hotel Intercontinental, el IX Congreso de Exploración y Desarrollo de



## IX Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos

IAPG INSTITUTO ARGENTINO DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

hidrocarburos, CONEXPLO, organizado por la Comisión de exploración y desarrollo del Instituto Argentino del Petróleo y del Gas (IAPG).

Se trata del evento en Geociencia más importante de la Argentina y se realiza cada tres años. El programa está distribuido en cuatro días, durante los que se expondrán trabajos técnicos relacionados con la exploración y desarrollo de yacimientos, donde las principales disciplinas son la geología, la geofísica y la ingeniería de reservorios.

Históricamente, el objetivo principal del Congreso es el de promover la transferencia del conocimiento entre los profesionales de la industria del petróleo y del gas que trabajan en el área de Exploración y Desarrollo, en diferentes disciplinas relacionadas con esta actividad. Son pilares fundamentales de esta reunión materias como la geofísica aplicada, geología de exploración y desarrollo de reservorios, ingeniería de petróleo, entre otros.

En esta ocasión, bajo el lema "Rompiendo paradigmas", el temario se centrará en buena parte en los recursos no convencionales, más específicamente los hidrocarburos provenientes de *lutitas (oil and gas shale)*, que anteriormente eran consideradas solamente roca madre; han pasado a tener un rol protagónico para el incremento de producción tan anhelado en este país.

Los puntos fuertes del congreso a destacar para la Comisión organizadora son:

- Oportunidad única para compartir experiencias en tópicos relacionados con la exploración y desarrollo de reservorios,
- Interacción interdisciplinaria, lo que garantiza un espectro amplio de temáticas a discutir,
- Análisis sistemático y revisión de metodologías aplicadas a la caracterización de reservorios no convencionales,
- Comprensión de los nuevos desafíos tecnológicos y conceptuales para el crecimiento energético del país.

Como es de costumbre, el IX Congreso de Exploración y Desarrollo propone no solamente las sesiones orales correspondientes a los trabajos técnicos relacionados con el congreso, sino que también se llevarán a cabo tres simposios: de Geofísica (co-coordinado con la EAGE), de Evaluación de formaciones y de Reservorios no convencionales. Por otro lado, se presentarán sesiones de pósters y se realizarán las Jornadas de Geotecnología.

Se convoca a todos los profesionales, académicos y técnicos de la industria del petróleo y del gas para que participen de este evento, considerado el de mayor relevancia para el país.

Organiza: Comisión de Exploración y Desarrollo, Instituto Argentino del Petróleo y del Gas (IAPG) Auspician: AAGGP (Asociación Argentina de Geólogos y Geofísicos Petroleros), AAPG (*American Association of Petroleum Geologists*), AGM (Asociación Geológica de Mendoza), SEG (*Society of Exploration Geophysicists*), EAGE (*European Association of Geoscientists and Engineers*), SPWLA (*Society of Petroleum Physicists and Well Log Analysts*).

Para más información: <http://www.21wpc.com/>

15-19  
JUNE  
2014

Moscow, Russia



# 21<sup>st</sup> World Petroleum Congress

## BOOK YOUR DELEGATE PLACES NOW SAVE €800!

EARLY BIRD DISCOUNT ENDS 15 DECEMBER

Register at [www.21wpc.com](http://www.21wpc.com)

Reserve your exhibition space/sponsorship now

National sponsors



Platinum sponsors



ExxonMobil



ZARUBEZHNEFT

Official  
Publication

FIRST WORLD  
PETROLEUM

Official  
Partner

EY  
Building a better  
working world

Gold sponsors



UK LUKOIL



TATNEFT

Silver sponsors



pwc



Schlumberger

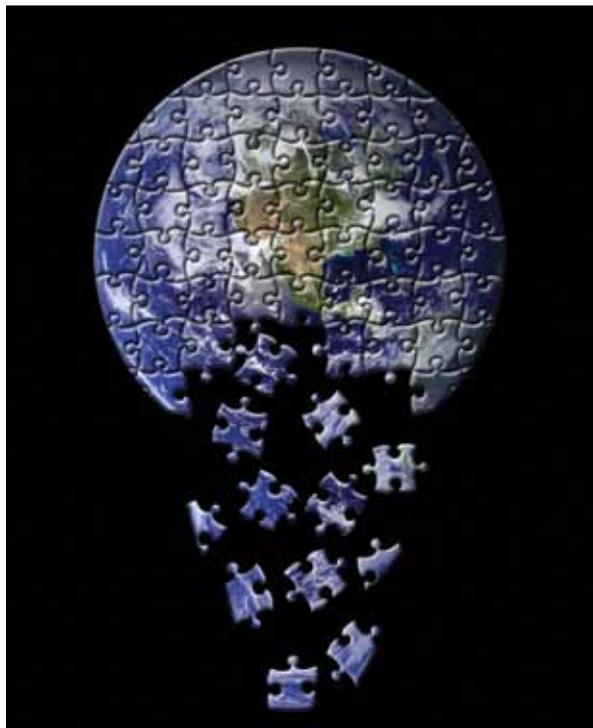
wintershall  
Shaping the future

# NOVEDADES DE LA INDUSTRIA

## Siemens: las ciudades podrían ahorrar invirtiendo en resiliencia

Para mostrar cómo las ciudades pueden protegerse mejor contra desastres naturales, Siemens ha unido fuerzas con la Asociación del Plan Regional (RPA) y la consultora Arup, para preparar un estudio sobre las infraestructuras urbanas resilientes. Los resultados muestran que la tecnología es un componente clave de una protección de la infraestructura resiliente y eficiente. Las ciudades deben considerar su capacidad de resiliencia en todos los aspectos de la planificación, inversión y ciclos de mantenimiento. Esto reduciría los posibles daños, mejoraría la productividad, crearía un lugar seguro para vivir y podría ayudar a ahorrar miles de millones de dólares.

Esta premisa parte de la base que estipula Siemens, según la cual los daños causados por fenómenos climáticos extremos están aumentando en todo el mundo. En 2012, los costos de tales daños ascendieron a aproximadamente 160 billones de dólares en todo el mundo. Con poblaciones cada vez más densas, las ciudades son extremadamente vulnerables a los peligros naturales. Por ejemplo, la tormenta Sandy fue responsable de daños por cerca de 50.000 millones de dólares, principalmente en el área metropolitana de Nueva York.



“No podemos evitar los desastres naturales, pero con nuestros conocimientos y nuestras tecnologías podemos proteger mejor nuestras infraestructuras. Particularmente, en tiempos de dificultades económicas, las ciudades deben invertir de manera eficiente, mientras reducen al mínimo los riesgos y los hacen calculables. La infraestructura resiliente no es una opción, sino una necesidad. Lo que se puede obtener es una ciudad mejor protegida y al mismo tiempo más eficiente y fiable”, dijo Roland Busch, CEO del Sector *Infrastructure & Cities* de Siemens y miembro del consejo ejecutivo de Siemens AG, en la presentación de los primeros resultados del informe en Nueva York.

El informe muestra que solo la reparación de las infraestructuras dañadas sin medidas de resiliencia es extremadamente costosa. Por otra parte, las inversiones en soluciones resilientes no solo protegen contra el daño, sino también hacen la infraestructura urbana más rentable, energéticamente eficiente y confiable. Los cálculos iniciales basados en un estudio de la red eléctrica de la ciudad de Nueva York demuestran que –sin medidas de protección– los gastos de reparación de los desastres naturales como Sandy podrían alcanzar hasta 3.000 millones de dólares durante los próximos 20 años. Sin embargo, invertir la misma cantidad de dinero en medidas de protección contra tormentas e inundaciones y en tecnologías que robustecen las redes de energía, puede reducir el daño hasta en 2 billones de dólares, y generar ganancias de alrededor de 4 billones de dólares, debido al aumento de la disponibilidad y estabilidad de la red.

Soluciones como las redes inteligentes y los *softwares* de automatización para ferrocarriles, gestión del tráfico, gestión de la evacuación y de edificios, contribuyen a minimizar el impacto de los peligros naturales, principalmente porque la automatización inteligente de las infraestructuras es un factor clave de éxito en la realización de sistemas más flexibles y más fáciles de controlar y coordinar.

En los últimos 40 años, la frecuencia y la fuerza de los desastres naturales se han incrementado considerablemente. Según la Organización de las Naciones Unidas, el número de riesgos de desastres en la primera década del nuevo milenio es más del doble de lo que fue entre 1980 y 1989. Los expertos atribuyen el aumento de los desastres naturales al cambio climático. Un mundo con cada vez más habitantes en las ciudades también aumenta la posibilidad de daño, debido a la densidad urbana.

Las ventajas de una “infraestructura resiliente”, capaz de resistir las amenazas naturales y desastres, aseguran que las ciudades resilientes están en mejores condiciones de recuperarse rápidamente durante y después de las crisis. Además, las infraestructuras sólidas poseen recursos eficientes, potentes y fiables. Y en tercer lugar, las tecnologías resilientes ayudan a estabilizar el funcionamiento de los sistemas más importantes, especialmente durante una crisis.



## TGN presentó su nuevo reporte de sustentabilidad

La empresa Transportadora de Gas del Norte presentó su nuevo informe anual de Responsabilidad social empresarial. En él da cuenta de cómo la empresa ha logrado poner en práctica su política de responsabilidad empresarial social durante 2012, explica su Director General, Daniel Ridelener, y cómo “gran parte de las acciones se llevaron a cabo a través de alianzas con organizaciones de la sociedad civil, comunidades educativas, empresas y diversos niveles de gobierno”.

El informe se realiza siempre poniendo de relieve que “las condiciones económico-financieras adversas que enfrenta TGN no fueron obstáculo para que su equipo humano sostuviera altos niveles de gestión y reforzara sus vínculos con las comunidades”, aseguró Ridelener.

“Nos sentimos satisfechos con la labor realizada, renovamos nuestros compromisos con los Principios del Pacto Global y bregamos para que año tras año crezcan los vectores ambientales y sociales destinados a vertebrar los objetivos del desarrollo”, finaliza el prólogo del directivo. El informe puede verse en <http://www.tgn.com.ar/home/Cards/rds2012/>



## Wärtsilä construirá una nueva central eléctrica de 225 Mw en Texas

La empresa Wärtsilä, uno de los principales proveedores mundiales de centrales eléctricas flexibles y eficientes, firmó un contrato con la compañía estadounidense *South Texas Electric Cooperative (STEC)* para construir una central eléctrica de gran tamaño.



La nueva central eléctrica, llamada *Red Gate*, estará situada en el condado de Hidalgo, en Texas, y se prevé que entre en funcionamiento en el verano de 2014. La central generará energía a través de 12 motores Wärtsilä 50SG, que consumirán gas natural. La potencia total será de 225 megawatt (Mw), los cuales ayudarán a *STEC* a satisfacer la demanda creciente de electricidad en el sur del estado estadounidense. Se prevé que la planta contribuya a robustecer la oferta eléctrica, en especial durante los picos de demanda. Los motores de Wärtsilä cuentan con la ventaja de poder entrar en operación y alcanzar su mayor potencia en un máximo de cinco minutos.

La central de *Red Gate* dispondrá de la mejor tecnología disponible de control de emisiones, como dicta la normativa “*Clean Air Act*”, de los Estados Unidos. El alto rendimiento de los motores Wärtsilä se traduce en menores emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) que las turbinas de gas en ciclo simple. Uno de los beneficios del motor Wärtsilä 50SG es que su alto rendimiento se consigue con un consumo de agua mínimo.

También se firmó un contrato de mantenimiento para proporcionar asistencia técnica mediante un plan de mantenimiento, asesores técnicos, repuestos y un almacén *in situ*. “Estamos muy contentos de que *STEC* tenga un contrato de mantenimiento, con el que recibe apoyo técnico, recibe repuestos y disminuye su riesgo durante la operación de *Red Gate*”, comenta Aron Rader, director general de área para contratos de mantenimiento de Wärtsilä North America.

Actualmente, Wärtsilä tiene tres centrales eléctricas instaladas en Texas, entre las que figuran una usina de 200 Mw de Pearsall, propiedad de *STEC*. A nivel mundial, Wärtsilä ha vendido 4.600 plantas eléctricas en 170 países, con una capacidad total de más de 52 gigawatt (Gw).

## El nuevo sistema de levantamiento topográfico de Runco S.A.

Runco S.A., empresa dedicada a la tecnología de medición y control para geodesia, topografía, cartografía y construcción, anuncia la reciente incorporación a su portfolio de productos del nuevo sistema de levantamiento topográfico aéreo Gatewing X100. Se trata de la más reciente y novedosa herramienta de la división Geoespacial de Trimble® en la industria de la topografía y cartografía a nivel mundial. Se compone de un avión no tripulado (UAV, por sus siglas en inglés), liviano y de pequeñas dimensiones; junto con el software Stretchout para el análisis y procesamiento digital de las imágenes tomadas durante el vuelo.

Lo que logra esta solución es cartografía de alta precisión, en el momento y el sitio en que sea necesario, incluso en las condiciones climáticas menos favorables (con viento, lluvia y nubes), allí donde la fotogrametría convencional no resulta aplicable por sus altos costos, y manteniendo ambos pies en el suelo de manera segura.

La combinación de los UAV con la técnica fotogramétrica es una tecnología geoespacial emergente que proporciona una plataforma innovadora para la adquisición de imágenes aéreas. Gatewing X100 ofrece la capacidad para crear sus propias ortofotos y modelos digitales de superficie (DSM) a partir de imágenes. Es ideal para el relevamiento de áreas medianas y pequeñas, que antes solo eran accesibles a costos más altos y con ciclos de planificación más complejos.

Resulta útil para una amplia gama de aplicaciones, incluyendo levantamientos preliminares para estudio de corredores y trazas de caminos, rellenos, cómputos volumétricos, topografía de zonas de difícil acceso y mucho más.

El X100 es un UAV ligero de solo 2 kg de peso y una envergadura de apenas 1 metro. Propulsado por un motor eléctrico, puede volar en un rango de altitud entre 100 y 750 m, a una velocidad crucero de 75 km/h. Volando a 150 metros sobre la superficie, el X100 puede relevar un área de 1,5 km<sup>2</sup> en menos de 45 minutos, y lograr un



modelo de datos con una resolución de píxel de 5 cm, similar a la que se obtendría con sistemas LIDAR. El X100 se compone de un avanzado sistema de navegación inercial / GPS, un radio-modem, una cámara de 10 Mp y una batería, montados en un fuselaje de diseño muy eficiente. Con la Tablet PC robustecida Trimble Yuma como estación de control terrestre, se planifica el trabajo sobre la base de un área predefinida, considerando velocidad, altura de vuelo y superposición de imágenes, con lo que el vuelo del UAV resulta totalmente automatizado desde el lanzamiento hasta el aterrizaje. Se obtiene así una serie de fotografías digitales, que son etiquetadas con las coordenadas GPS y con la posición espacial del conjunto avión/cámara.

El software de oficina Stretchout realiza el procesamiento de dichas imágenes crudas, entregando ortofotos georreferenciadas y modelos digitales precisos, con una densidad de puntos y precisión comparables a resultados logrados con sistemas LIDAR. Como alternativa, los usuarios pueden subir imágenes crudas a la solución de nube (Cloud) de Gatewing, que las procesa automáticamente y entrega ortofotos georreferenciadas y modelos digitales de superficie desde el servidor Cloud, incluyendo información detallada de precisiones y control de calidad de los resultados.

## Nuevo variador de velocidad para media tensión de Schneider Electric

Schneider Electric, especialista global en gestión de la energía, presenta su nuevo variador de velocidad Altivar 1200, diseñado para optimizar el rendimiento y la eficiencia energética en aplicaciones para ventiladores, bombas, cintas transportadoras y compresores hasta 16.200 kVA.

Basado en la tecnología mejorada de un transformador de entrada integrado, el nuevo Altivar 1200 está diseñado para ahorrar costos y ofrecer el más alto rendimiento. Es compacto, fácil de instalar, rápido de poner en marcha y configurar, y tiene acceso desde el frente para hacer más sencillo su mantenimiento. Además, ofrece un rango amplio de aplicaciones estándar, como el sistema de bloqueo de seguridad en conjunto con la celda, tornillo de seguridad, iluminación interior, pantalla táctil de 10" y una fuente de alimentación UPS de 30 minutos conectada a la unidad de control.

Ubicado en un compacto y robusto armario que ahorra un valioso espacio, el variador de velocidad Altivar 1200 se basa en la tecnología de niveles múltiples de corriente/tensión de salida de onda sinusoidal limpia. Además, tiene una eficiencia del inversor de 98,5%, más una corriente con un alto factor de potencia de entrada libre de armónicos. Tanto la eficiencia de la transmisión como la mejora de la refrigeración de la unidad no requieren de alimentación externa adicional. El transformador integrado protege al motor contra la tensión de modo común que puede dañar los rodamientos. Con hasta 19 niveles de modulación de ancho de pulso, es amigable al motor y permite que los cables de este tengan una distancia de hasta 2 km sin la necesidad de filtros de salida ni entrada. El nuevo Alti-

¿Está buscando  
**oportunidades de inversión**  
en **E&P** de petróleo y gas?

Venga a LATINVE&P,  
sea **un agente de cambio**  
en la industria



## FORO & EXPOSICIÓN **LATINVE&P** 2014

26-28 de marzo | Lima, Perú

### El **evento latinoamericano** de *upstream* por excelencia

Un foro de diálogo y exposición de negocios enfocados tanto en la promoción de oportunidades de inversión ofrecidas por gobiernos y empresas, como en el análisis de desafíos y búsqueda de soluciones para el desarrollo de negocios en la exploración y producción de petróleo y gas en Latinoamérica y el Caribe.

#### Únase al foro

- Obtenga un panorama regional de las rondas de licitación y otras oportunidades en E&P así como de condiciones e incentivos a la inversión, directamente de los organismos estatales y empresas privadas.
- Adhiérase a excelentes expositores en el análisis de oportunidades, estrategias, desafíos y soluciones para el desarrollo de negocios en el upstream y acceso a nuevos recursos hidrocarbúricos.

#### Exponga su prospecto

Participe de una plaza de mercadeo regional única donde su organización podrá promover, ofertar, evaluar o adquirir prospectos de negocio así como recursos y servicios críticos.



[www.latinvep.org](http://www.latinvep.org)

ORGANIZAN



[infolatinvep@arpel.org.uy](mailto:infolatinvep@arpel.org.uy)

var 1200 cuenta con certificación IP31, IP41 y IP42 de protección nominal, ideales para medioambientes de alta exigencia.

El inversor del Altivar 1200 es una arquitectura bien probada usando IGBTs de baja tensión, que permite facilidad de mantenimiento gracias a celdas que pueden ser reemplazadas en tan solo unos minutos. La modularidad de la etapa de potencia hace que sea más confiable y brinda mayor disponibilidad ya que, ante la falla de una de ellas, el motor todavía puede ser alimentado para garantizar la operación del proceso.

La nueva línea es perfectamente adaptable a cualquier motor con la onda sinusoidal perfecta y es de fácil integración con los equipos existentes. Además de ser de simple operación, ofrece una refrigeración eficiente, entrada y salida libre de armónicos, y una unidad de alta eficiencia que incluye los forzadores.

El nuevo Altivar 1200 ya está disponible a través de Schneider Electric directamente, como así también en sus canales de distribución.

## Campaña "Ases al volante": YPF promueve conductas responsables

Los spots de "Ases al volante", la campaña de seguridad vial que lleva adelante YPF, junto con el Ministerio de Interior y Transporte, a través de la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV), tienen como principal objetivo promover conductas responsables en situaciones de tránsito, y ya han tenido un importante impacto en su versión on line (<http://www.asesalvolante.com.ar>).

Según las investigaciones que realiza la ANSV periódicamente, existe una gran brecha entre lo que las personas dicen y lo que se observa en sus hábitos cotidianos: mientras que el 84,8% de los argentinos declara que utiliza el cinturón de seguridad siempre o casi siempre, los estudios de campo arrojan un 37,8% de uso efectivo del cinturón en el total de los pasajeros observados. Al ser consultados sobre las causas de no uso del cinturón en la encuesta, la principal razón señalada es la falta de

concientización.

Una situación análoga ocurre al analizar el uso de Sistemas de Retención Infantil (SRI). Mientras existe unanimidad en relación a la importancia del uso de estos dispositivos (sillitas, boosters, etcétera), solo un 29% de los niños observados efectivamente viajan en los dispositivos adecuados, según un estudio realizado por la ANSV, a través de su Observatorio.

A partir del análisis de las conductas más imprudentes y los temas con mayor nivel de desconocimiento, la ANSV proporciónó los ejes principales e YPF produjo los spots de la campaña.

Durante la temporada de verano 2012/13, los personajes instruyeron a los viajeros en la correcta preparación del auto, la utilización de las luces en la ruta, el respeto por los límites de velocidad al conducir, el descanso apropiado de conductores de camiones, micros y autos, la problemática del alcohol al volante, el uso del casco en motociclistas, el uso del cinturón de seguridad, los sistemas de retención infantil y los riesgos del uso del celular al manejar.



## Genelba certificó la norma ISO 50001

La Central Termoeléctrica Genelba de Petrobras Argentina, logró la Certificación de la Norma ISO 50001 de eficiencia energética, para su Sistema de gestión de la energía. La auditoría de certificación fue conducida por la firma TÜV Rheinland. En un contexto global donde la cuestión energética aparece como uno de los desafíos estratégicos, y donde existe una creciente concientización por los temas medioambientales, la implementación de un Sistema de gestión de la energía constituye una base sólida para procurar la optimización continua promoviendo una mayor eficiencia energética.

Genelba se ubica de esta manera dentro del grupo de tres empresas que detentan esta certificación en el país. A nivel internacional, el número de certificaciones crece



Nuevo

Alberto Khatchikian

**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 Discépolo 1875 - Bs. As.  
[www.sbs.com.ar](http://www.sbs.com.ar)

día a día. Los expertos opinan que en materia de la implementación de sistemas de gestión de la energía, el sector empresario se encuentra frente al inicio de un movimiento que promete masificarse en corto plazo, comparable a lo ocurrido con los sistemas de gestión de la calidad y la ISO 9001, veinte años atrás.

La Central Termoeléctrica cuenta adicionalmente con otras cuatro certificaciones: la ISO 14001 para su Sistema de Gestión del medio ambiente, la OHSAS 18001 para su Sistema de Gestión de la seguridad y la salud ocupacional, la ISO 9001 para su Sistema de Gestión de la calidad, y la SA 8000 para su Sistema de Gestión de la responsabilidad social empresaria.

## Galileo concluye la puesta en marcha de compresores para boca de pozo al servicio de YPF

Galileo concluyó la puesta en marcha de cinco compresores Galileo Process® de 150 HP de potencia instalada, cuyo objetivo es extender la vida útil de pozos maduros operados por la petrolera estatal argentina YPF en el yacimiento de Loma de la Lata, Neuquén.

Por medio de la utilización de estos compresores, íntegramente fabricados y paquetizados en Argentina, 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 cuentan con un factor extra de confiabilidad, que está dado por su control inteligente para el manejo de bolsones de líquidos. Este innovador sistema 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.

## Petrobras: caso de éxito en Zárate

Roberto Gorbarán, supervisor de mantenimiento de electricidad e instrumentos de Planta Zárate, creó un dispositivo para bajar los tiempos de calibración de los caudalímetros en las paradas de planta, y mejorar la precisión y exactitud del método. Su trabajo fue presentado como un caso exitoso en el Emerson Global Exchange en Texas, Estados Unidos. A través de un carro de calibración portátil, los técnicos de la Planta de Poliestireno de Zárate lograron bajar los tiempos de calibración de todos sus equipos de caudal. "Logramos reducir de 12 a 4 horas los tiempos de calibración del reactor 1; esto nos permite adelantar el arranque de planta DC / DI, también con este equipo podemos calibrar todos los instrumentos de caudal volumétricos y masicos de todo el complejo sin sacarlos, lo que representa una baja significativa de los costos relacionados con la calibración de variables críticas para la compañía", sintetiza Gorbarán. Esta no será la primera vez que la Planta presente casos exitosos en el Emerson Global Exchange, un encuentro que se realiza todos los años. En 2003, 2005, 2008, 2009 y 2011 Gorbarán también expuso trabajos vinculados a mejores prácticas en Zárate.



### 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](http://www.vyp.com.ar)

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

**GiGa**  
Consulting

Incluidos en el Registro de Auditores y Certificadores de Reservas de la Secretaría de Energía

**Alejandro Gagliano**  
[agagliano@gigaconsulting.com.ar](mailto: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](http://www.gigaconsulting.com.ar)

**Hugo Giampaoli**  
[hgiampaoli@gigaconsulting.com.ar](mailto:hgiampaoli@gigaconsulting.com.ar)

### Promocione sus actividades en *Petrotecnia*

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](mailto:publicidad@petrotecnia.com.ar)

## ABB adquiere el negocio de motores de anillos de Alstom

ABB, compañía global de tecnología de energía y automatización, anunció la adquisición del negocio de motores de anillos de la compañía Alstom. La adquisición combinará el producto líder 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 permitirá a ABB fortalecer su capacidad de fabricación y de desarrollo. 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 de Basilea y de Bilbao (España) estén produciendo su capacidad total, fortaleciendo de este modo la posición competitiva de ABB. Esta fábrica ayudará a que la empresa aborde mejor el crecimiento proyectado del mercado en el sector minero, mientras que el producto mejorado también va a ayudar a favorecer el rendimiento.

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. Los sistemas *GMD* están diseñados para aplicaciones que requieren cantidades extremadamente altas de producción y una fiabilidad completa. *GMD animation*.

Alstom no considera que el negocio de motores de anillo sea su fuerte, y es por esta razón que ha decidido desprenderse de esta línea de productos. Así, el ex negocio de motores de anillo de Alstom va a ser una entidad legal independiente llamada ABB Ring Motors Spain S.L., registrada y ubicada con las mismas premisas de fabricación en Bilbao. Todos los empleados de tiempo completo (119) de la unidad de motores de anillos de Alstom, en Trapagaran, pasarán a ser empleados de *ABB Ring Motors Spain*. Esta nueva empresa reportará a la Gerencia de la División Local de *Process Automation* de España, y globalmente, lo hará al Grupo de Productos de Molido y de Manejo de Materiales dentro del negocio de minería de ABB de Suiza.

## Los jóvenes de Las Heras junto a YPF, del cierre de Tecnópolis

Más de 280 jóvenes de localidad santacruzana de Las Heras participaron del acto de cierre de la mega muestra Tecnópolis, junto al Choque Urbano. Esta actividad fue organizada y coordinada por la Fundación YPF como parte de las acciones que desarrolla en las comunidades.

Las Heras es una ciudad estratégica para YPF y su vida comenzó a transformarse, en el último año y medio, por la



intensa actividad que realiza la compañía para aumentar la producción de petróleo y gas en sus yacimientos.

La Fundación YPF trabaja en las comunidades en que opera y promoviendo planes y acciones que permitan mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

En ese marco, durante agosto, septiembre y octubre, La Fundación YPF desarrolló en la comunidad de Las Heras talleres gratuitos dictados por El Choque Urbano. Los participantes aprendieron diferentes técnicas de percusión y ensayaron junto al grupo para una presentación multitudinaria que tuvo lugar el pasado sábado 19 de octubre en Las Heras. Más de 400 personas de diferentes edades se subieron al escenario y fueron los protagonistas de un show para más de 2000 personas.



Ahora un grupo de jóvenes de Las Heras llegó, por primera vez, a Buenos Aires para participar del cierre de Tecnópolis.

YPF tuvo una presencia destacada en esta mega muestra. Su simulador de exploración petrolera se convirtió en una de las atracciones más exitosas de la feria. De esta manera, los participantes pudieron vivenciar lo que ocurre a cientos de metros bajo la superficie.

También, los más chicos disfrutaron de otra propuesta de YPF. A través de Ases al Volante, la exitosa campaña de seguridad vial de la compañía, se recreó una estación de servicio y una pista de kartings en donde los chicos aprendieron, de manera original, las normas de seguridad vial.

# 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](http://www.iapg.org.ar) - [digestos@iapg.org.ar](mailto:digestos@iapg.org.ar)

# NOVEDADES DEL IAPG

## El trilema energético, en un documento del WEC

“Es hora de ser realistas en el caso de la inversión en energía sostenible”, es el lema de un nuevo informe del WEC, que describe los esfuerzos de los países por equilibrar las necesidades energéticas, y según el cual la Argentina ocupa el puesto N° 26 en el Índice de sostenibilidad energética.

El informe publicado por el Consejo Mundial de Energía (WEC, por su sigla en inglés), representado en la Argentina por el CACME (Comité Argentino del WEC), del cual el IAPG es organización afín, advierte que para alcanzar los objetivos de desarrollo de las Naciones Unidas, la industria energética debe jugar un papel más importante en la transición hacia sistemas energéticos sostenibles.

En efecto, en el informe 2013 del WEC, *World Energy Trilemma*, se indica que en las próximas décadas, miles de millones de personas no se beneficiarán de sistemas de energía sostenible sin contar con un mayor apoyo del sector privado.

El informe se realizó con la firma de consultoría global de gestión Oliver Wyman. Los resultados se basan en entrevistas con más de 50 políticos, entre ellos Ministros de energía y medio ambiente, líderes de los bancos de desarrollo, gobiernos, organizaciones intergubernamentales y organizaciones no gubernamentales, además de expertos de más de 25 países.

Los políticos entrevistados expresaron su preocupación por la falta de consenso global sobre el cambio climático, sobre el futuro marco regulatorio del sistema de energía. También señalaron las alteraciones dramáticas causadas por las nuevas tecnologías y patrones rápidamente cambiantes en el uso de la energía y la oferta. Todo ello hace que sea difícil desarrollar y aplicar la políticas energéticas a largo plazo. Esto se traduce en un mayor riesgo para la industria y los inversores, temas que deben abordarse en la transición energética hacia el futuro.

El informe también pone de manifiesto los resultados del Índice de sostenibilidad energética 2013. El Índice de sostenibilidad energética es el más completo ranking del mundo de los países en políticas de energía, y evalúa cómo 129 países equilibran las tres agendas conflictivas involucradas en el logro de la sostenibilidad energética - lo que el WEC ha llamado el “Trilema Energético”: la seguridad energética, la equidad energética y la sostenibilidad ambiental.

La Argentina figura en el puesto 26 del Índice que, en términos globales, no es una mala posición, pero con una tendencia negativa ya que el año pasado ocupaba el puesto 19.

El CACME cuenta en su representación actual con Jorge Ferioli (ex presidente del IAPG) como presidente, y con

Horacio Fernández como Secretario del Comité Argentino del WEC y miembro del panel internacional que elaboró el índice. Fernández destaca que cada país se evalúa en base a dos tipos de parámetros básicos: el energético puro, que impacta en el 75% del total, y el institucional, que se pondera con un 25%. Si bien la Argentina tiene buenas posiciones en la parte energética del Índice (14 en seguridad energética, 33 en equidad energética y 38 en impacto ambiental), en la evaluación institucional cae marcadamente (80 en la fortaleza política, 67 en la social y 100 en la económica).

El índice muestra que los países desarrollados con mayor proporción de energías con bajas emisiones de carbono y con programas de eficiencia energética bien establecidos, como Suiza, Dinamarca y Suecia, superan a la mayoría de los países en las tres dimensiones del Trilema Energético. Sin embargo, está claro que todos los países todavía luchan por equilibrar los tres aspectos del Trilema. Solo cinco países de los diez primeros han obtenido una calificación ‘AAA’. Ellos son Suiza, Dinamarca, Suecia, el Reino Unido y España, siendo los únicos países que históricamente demuestran su capacidad para gestionar el equilibrio entre las tres dimensiones que compiten por igual.

Joan MacNaughton, Presidenta Ejecutiva del Informe Trilema Energético, recomienda:

- Ser más proactivo en la mejora de las políticas energéticas: para que los sistemas de energía sostenibles sean una realidad, los líderes energéticos deben tomar la iniciativa en compartir sus conocimientos, ideas y experiencias con los responsables políticos, reguladores y otras partes interesadas.





- Tener menor aversión al riesgo respecto a las inversiones en energía: los gobiernos con problemas de liquidez y con fondos limitados miran a los sectores energético y financiero para que tomen la iniciativa en la infraestructura energética y las inversiones en tecnología. El informe recomienda una mejor alineación de los riesgos con los más capaces de soportarlo, e insta al sector privado a colaborar con otras partes interesadas para identificar los enfoques y mecanismos adecuados para lograr un mejor equilibrio de riesgos. Asimismo, se reconoce el papel crucial de los sectores público y privado en el fomento de la investigación, desarrollo y pruebas piloto de nuevas tecnologías energéticas y las innovaciones.
- Ayudar a los países en desarrollo a trazar un nuevo rumbo energético: el sector energético y otros inversores deben trabajar con las partes interesadas del sector público para identificar y eliminar las barreras que frenan la inversión en los países menos desarrollados. La industria también tiene que ser más proactiva en ayudar a los países en desarrollo a adoptar tecnologías probadas, trabajando con ellos para reducir el costo de la transferencia de tecnología y la identificación de proyectos adecuados que puedan atraer la inversión.

Según Hwan-eik Cho, Presidente del Comité Organizador del WEC 2013, "Este informe nos recuerda que ni los gobiernos ni el sector privado pueden tomar las difíciles decisiones necesarias para asegurar la sostenibilidad energética sin tener un diálogo fluido. Estas discusiones tendrán lugar en el Congreso de Daegu en un momento muy oportuno".

El Índice de sostenibilidad energética se basa en un análisis de 60 conjuntos de datos que se utilizaron para el desarrollo de 23 indicadores en 129 países. El índice proporciona un ranking comparativo y una "evaluación balanceada" de la forma de gestionar los tres elementos básicos de los sistemas de energía sostenibles: la seguridad energética, la equidad energética y la sostenibilidad ambiental. El ranking mide el rendimiento general en el índice, mientras que la evaluación balanceada -por primera vez- destaca cómo un país logra el equilibrio entre las tres dimensiones.

Este es el segundo de una serie de dos partes de informes elaborados en colaboración con la firma de consultoría global de gestión Oliver Wyman, para examinar los factores y riesgos en el desarrollo de sistemas energéticos sostenibles. Continúa al informe de 2012, que describe las políticas de más de 40 CEOs de la industria energética y altos ejecutivos, que consideran necesario avanzar en los sistemas de energía sostenibles.

El Congreso Mundial de la Energía se lleva a cabo cada tres años, bajo el auspicio del WEC, que tiene Comités en

93 países que representan a más de 3.000 organizaciones, incluyendo gobiernos, industrial, instituciones y asociaciones profesionales, y grupos sin fines de lucro. El Comité Argentino del Consejo Mundial de la Energía (CACME) es el vínculo entre el Consejo Mundial de la Energía (WEC) y las personas y organizaciones relacionadas al sector energético en nuestro país, cuya principal función es: "Promover y apoyar los esfuerzos del WEC en la búsqueda de la provisión y el uso sostenible de la energía para obtener el mayor beneficio para todos".

El CACME tiene también el propósito de colaborar en el proceso de desarrollo del sector energético, promoviendo la participación de los actores del mismo y el aporte de la experiencia de especialistas extranjeros de los países miembros.

Podrá encontrar el trabajo completo en: <http://www.worldenergy.org/publications/2013/world-energy-trilemma-2013>

## Taller sobre Gestión de Residuos en la Industria Petrolera y Petroquímica

La Seccional La Plata, llevó a cabo recientemente un taller de jornada completa sobre la Gestión Residuos. Participaron del mismo personal de AESA, Profértil, COPE-TRO, Petrobras, Axion Energy y personal de distintas áreas de YPF como (Corporación, Logística, CILE y Refinería).





Durante la jornada se trataron los siguientes temas:

- Objetivos de gestión e indicadores.
- Seguimiento para mejorar la gestión.
- Disminución de los residuos contaminados.
- Limpieza de tanques.
- Biorremediación.
- Reciclado/reuso.
- Disposición de catalizadores agotados.
- Disposición de barras resultantes de tratamiento de agua.
- Disposición de packing (PVC) de torres de enfriamiento de agua.
- Gestión de residuos patogénicos.

Durante la enriquecedora jornada, se intercambiaron experiencias sobre los distintos puntos de la agenda, planteándose incluso situaciones no comunes a todas las empresas, sino particulares de algunas, pero que se expusieron en detalle, como temas que pueden ocurrir en cualquier momento, por lo que la exposición de estas experiencias resultó por demás positiva.

El objetivo de esta jornada fue compartir experiencias y encontrar sinergias entre los representantes de las distintas empresas a través de un clima distendido y franco, que contribuyó al éxito del taller.

Desde la Seccional La Plata se impulsa este tipo de encuentros tanto para el intercambio de conocimientos y experiencias entre colegas con problemáticas comunes (actuales o futuras), como para generar un red de contactos profesionales que nos abre un espacio de consulta de gran utilidad.

La Seccional La Plata tiene intenciones de continuar transitando este camino de charlas y talleres técnicos.

## Seminario de Gestión de integridad en seccional Cuyo

Del jueves 24 al viernes 25 de octubre de 2013, organizado por la seccional Cuyo del IAPG, se realizó el seminario "Gestión de integridad en ductos que transportan hidrocarburos", aplicado a ductos (gasoductos, oleoductos, poliductos), que se refirió principalmente a los siguientes temas: normas sobre gerenciamiento de integridad, Programa de Gestión de Integridad (PGI), Identificación, Mitigación y Monitoreo de amenazas, métodos de inspección y medición y evaluación de defectos, entre otros.



Dirigido a ingenieros y técnicos involucrados en el diseño, construcción, inspección, operación, mantenimiento y gestión de integridad de ductos de transporte y distribución de hidrocarburos líquidos y gaseosos; el propósito del seminario fue que los participantes conocieran los peligros a los que se encuentran expuestos sus ductos, y las distintas metodologías de identificación, mitigación y monitoreo, de forma tal de proteger a la comunidad, medio ambiente y activos de la compañía.

En los dos días en los que se desarrolló el seminario, se respondieron a dilemas como los que siguen: ¿Por qué fallan los ductos? (Definición de las amenazas -corrosión, fabricación, construcción e imprevistos-, principales causas de fallas en Argentina y en el mundo y propiedades de los aceros); la medición y evaluación de los defectos en ductos, los programas de Gestión de integridad, la inspección interna y sus herramientas y metodologías).

El seminario tuvo lugar en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cuyo, de la ciudad de Mendoza.



**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

# Cursos de actualización 2013

## 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.

### 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.

### Ingeniería de reservorios de gas

Instructor: *J. Rosbaco*

Fecha: 18 al 22 de noviembre. Lugar: Buenos Aires.

### Taller de análisis nodal

Instructores: *P. Subotovsky, F. Resio y 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.

## 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: *Henry W. Posamentier*

Fecha: 9 al 11 de diciembre. Lugar: Buenos Aires.

## 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](http://www.foroiapg.org.ar)

# NOVEDADES DESDE HOUSTON

## Tendencias sobre el gas en el Cono Sur

La presentación “*Key Trends in Gas Market Integration in the Southern Cone*” del Señor James Brick, de la empresa Wood Mackenzie, fue compartida a una audiencia de 45 personas el 19 de septiembre de 2013. Brick habló de la dinámica de la importación/exportación de gas para varios países. Asimismo, dio una vista a futuro de acuerdo al potencial desarrollo de los recursos recientemente descubiertos.

También, en su presentación, se incluyeron consideraciones de otros recursos energéticos y su evolución proyectada de acuerdo a los planes correspondientes de los diversos países. De acuerdo a la presentación, la interrelación de los países del cono sur, se consolida en esta etapa de crecimiento, de manera que los mercados energéticos ya desarrollan interdependencias, las cuales serán más marcadas en el futuro.



Joe Amador, Presidente de IAPG Houston, y James Brick.

## Un experto argentino para hablar del sector en Houston

El 17 de octubre, 2013 la presentación de Daniel Gerold, “*Argentina’s Energy Sector - Future Direction of E&P*” fue atendida por una audiencia de 55 personas. La presentación de Gerold incluyó un resumen de la situación energética actual en la Argentina, destacando tendencias de los últimos años y previendo alternativas posibles dentro del marco de la situación actual.

Los participantes del foro disfrutaron de un almuerzo, en cual se les informó del nuevo sitio web del IAPG Houston y futuros eventos.

El próximo almuerzo/ foro se realizará el 19 de noviembre, en el cual se presentará “*Financing Oil and Gas Projects in Argentina: Challenges and Successes*”.

Los oradores serán los banqueros Esteban Olivera y Francisco Soldati, ambos de la firma argentina Fenix Partners.



Daniel Gerold y Joe Amador.

## El IAPG Houston expuso en la AOG-FIH 2013

El Ing. Miguel Di Vincenzo, quien se desempeña como director en el IAPG Houston, visitó recientemente la Argentina, donde participó como orador en el Foro de la Industria de los Hidrocarburos, en la Mesa Redonda “*La Sustentabilidad de los Recursos No Convencionales*”, con la presentación “*Impacto económico y social de la actividad no convencional en los Estados Unidos*”.



Miguel De Vincenzo, director en el IAPG Houston.

Allí se refirió al “*derrame virtuoso*” de trabajo, crecimiento comunitario y desarrollo de los proveedores, así como del repunte hacia el abastecimiento que trajo el desarrollo de los no convencionales en ese país tras 20 años de actividad.

ESTAMOS PARA QUE NOS ENCUENTRES

EL INSTITUTO ARGENTINO DEL PETRÓLEO Y DEL GAS  
AHORA EN TUS REDES SOCIALES



facebook.com/IAPGinfo  
facebook.com/IAPGEduca



@IAPG\_info  
@IAPGEduca

You Tube

youtube.com/IAPGinfo



Linked in

INSTITUTO ARGENTINO  
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

www.iapg.org.ar

# ÍNDICE DE ANUNCIANTES

21°Wpc	99	Metalúrgica Siam	28
Aesa	89	Nabors International Argentina	35
Agusti L	58	Norpatagonica Lupatech	14
Antares Naviera	32	Nov Msw	57
Clariant	77	Pan American Energy	Retiro de tapa
Compañía Mega	17	Petrobras	65
Curso de Geomorfología y Estratigrafía Sísmica	50	Petroconsult	66
Cursos no Convencionales	46	Registros de Pozos	104
Del Plata Ingeniería	37	Schlumberger Argentina	15
Digesto de Hidrocarburos	107	Schneider Argentina	61
Duro Felguera	59	Skanska	33
Electrificadora Del Valle	41	So Energy	21
Enarsa	43	Techint	51
Ensi	39	Tecna	25
Esferomatic	73	Tecpetrol	Retiro de contratapa
Foro IAPG	88	Total	9
Funcional	87	Training Argentina	49
Gabino Lockwood	95	Transmerquim Argentina	Contratapa
Giga	105	Tubhier	67
Halliburton Argentina	29	V y P Consultores	24 y 105
Hotel Correntoso Lake&River	34	Wartsila Argentina	22
Ibc- International Bonded Couriers	110	Wenlen	53
Indura Argentina	75	Ypf	7
Iph	42	Zoxi	18
Jereh International	83		
Kamet	19		
Latinv E&P	103	<b>Suplemento estadístico</b>	
Marshall Moffat	23	Industrias Epta	Contratapa
Martelli Abogados	20	Ingeniería Sima y Nalco Argentina	Retiro de tapa
Medanito	47	Texproil	Retiro de contratapa



# Tecpetrol

Energía que crece

[www.tecpetrol.com](http://www.tecpetrol.com)  
[facebook.com/tecpetrol](https://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](http://www.gtm.net)

