

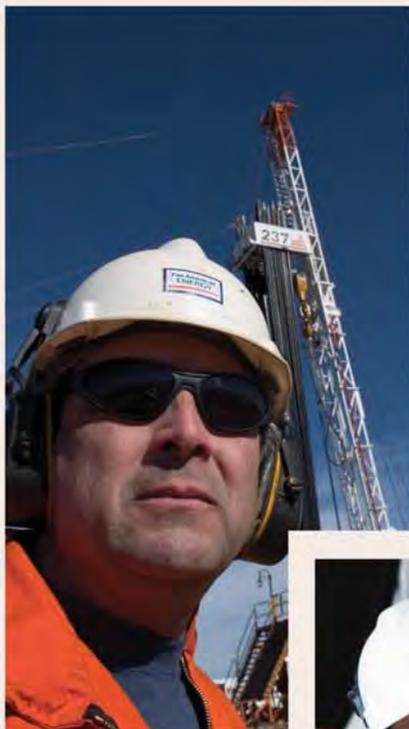
## Calidad en la información de la industria del petróleo y del gas



Media sponsor de:



# PAE: una historia de trabajo en Argentina.



En 1960, los accionistas de PAE comenzaron a trabajar en la industria petrolera argentina. Hoy, 53 años después, PAE sigue produciendo el petróleo y el gas que nuestro país necesita.

PAE tiene una historia de trabajo, de inversión y de compromiso social. Pero sobre todo, una historia de gente. Gente con sueños que pone toda su energía en hacerlos realidad.

**Pan American**  
**ENERGY**



Iniciamos un nuevo año con importantes eventos que nuestro Instituto tiene previsto realizar, los cuales, como siempre, permitirán generar los ámbitos propicios para el crecimiento profesional de todos técnicos y profesionales que conforman la industria del petróleo y del gas en la Argentina.

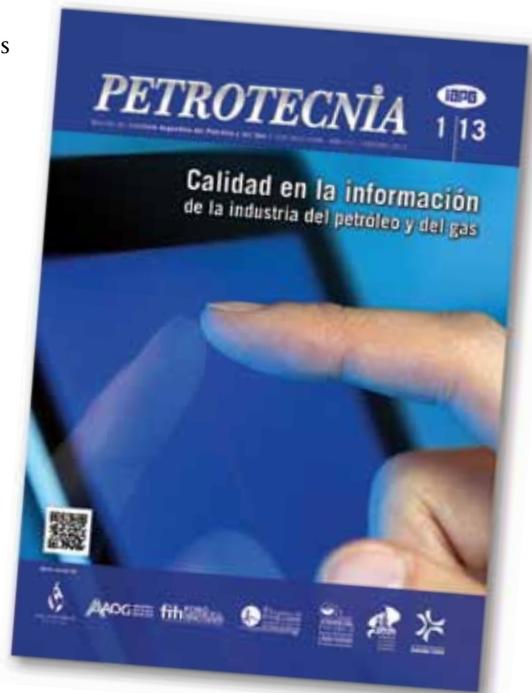
En el mes de mayo, se llevará a cabo en la ciudad de Rosario el “5to. Congreso de Producción y Desarrollo de Reservas”, y durante el mes de agosto se desarrollará el “2do. Congreso Latinoamericano y 4to. Nacional de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la industria de los Hidrocarburos” en la ciudad de Neuquén. Capítulo aparte merece la realización de la “9º Exposición Argentina Oil & Gas – AOG” en la ciudad de Buenos Aires, máximo evento de la industria en nuestro país, y uno de los principales a nivel regional. Este año la AOG está acompañada por el “Foro de la Industria de los Hidrocarburos – FIH”, el cual tendrá como temática principal a los recursos no convencionales como un nuevo horizonte energético. En sucesivas ediciones de *Petrotecnia* iremos reflejando estos eventos y otros que seguramente se sumarán.

Este número, que tiene como eje temático “Divulgar la industria”, está dedicado a brindar un pantallazo de las distintas actividades que el Instituto Argentino del Petróleo y del Gas realiza para cumplir con sus objetivos. Desde sus inicios, hace ya más de cincuenta y cinco años, las actividades del IAPG se han centrado en la difusión del conocimiento de la industria tanto al público especializado como al público en general. Por los cursos de especialización técnico profesional del instituto han pasado prácticamente todos los profesionales de la industria, gracias a la cual el Instituto se ha posicionado como el principal centro de capacitación de petróleo y gas del país. De igual forma, la activa participación en las distintas actividades organizadas, tales como jornadas, congresos, etc., nos ha permitido contar con eventos de un excelente nivel técnico y reconocidos a nivel internacional. Más allá de estas actividades, el IAPG también es un proveedor de servicios especializados. El Sistema de Información de Petróleo y Gas (SIPG), el Sistema Geográfico de Petróleo y Gas (GEO-PG) y los digestos de legislación especializados son herramientas de gran uso en la industria.

Quiero destacar la entrevista a Melissa Park, responsable de Energía Limpia dentro de Accenture, quien asegura que habrá una importante participación de los hidrocarburos en su proyección de la futura matriz energética global basada en “energías limpias”.

Hasta el próximo número.

*Ernesto López Anadón*



# Sumario

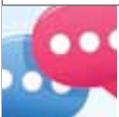


## Tema de tapa | Calidad de la información de la industria del petróleo y del gas

### 08 Estadísticas

Los números del petróleo y del gas  
Suplemento estadístico

### Tema de tapa



10

#### ■ “Calidad para informar, instruir, y generar interés”

Los caminos que el Instituto ha recorrido desde sus inicios, y los nuevos que ha comenzado, para llevar el conocimiento sobre la Industria a todo tipo de público.



12

#### ■ Congresos y jornadas, pasos y siembra del conocimiento

Desde hace más de 50 años, este Instituto reúne en sus eventos a empresas y profesionales del sector, que cristalizan las tendencias y necesidades de la Industria.



18

#### ■ Capacitación y optimización del conocimiento en la industria

En la constante búsqueda de profesionales idóneos para el sector, el IAPG colabora en su formación con cursos de prestigio nacional e internacional que además colaboran con el ahorro de las empresas.



24

#### ■ Las estadísticas

El área de datos del Instituto, de fácil acceso, ofrece las cifras de producción, elaboración y distribución de todos los productos de hidrocarburos en la República Argentina.



28

#### ■ Los digestos de legislación ambiental, de hidrocarburos, y gas

Una de las herramientas informativas más útiles para las empresas que operan en el país, con la legislación nacional, provincial y municipal sobre cada una de las materias, actualizada a diario.



30

#### ■ Difundir la industria en papel, imágenes y pixeles

¿Cómo acercar el enorme caudal informativo sobre el petróleo y el gas a todos los públicos, no sólo a los relacionados con la industria? ¡Mostrando el papel esencial que desempeñan en la vida cotidiana de todos!



34

#### ■ Aprender a cuidar la energía desde niños

El Programa de uso racional y eficiente de la energía es un proyecto destinado a concientizar a los más pequeños, a través de sus escuelas, en el uso responsable de los recursos energéticos. Y a través de ellos, a sus entornos familiares y comunitarios.

### Nota técnica



40

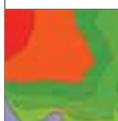
#### ■ Vaca Muerta: Dos años de shale en la Argentina Análisis estadístico de producción a noviembre de 2012

Por Ing. Hugo Néstor Giampaoli

En este informe el autor expone los resultados concretos obtenidos hasta fechas recientes,



en términos de evolución de la producción de los pozos perforados, en la Formación que ahora es foco de las miradas de las operadoras que trabajan en el país.



56

■ **Evaluación del “Shale Oil” de la Formación Vaca Muerta  
Análisis de la declinación de la producción**

*Por Nicolás Gutierrez Schmidt, Julio Alonso y Adolfo Giusiano*

(Subsecretaría de Minería e Hidrocarburos, Dirección de Estudios, Provincia de Neuquén)

El presente trabajo analiza la herramienta del ajuste con modelos de declinación para estimar reservas y realizar pronósticos, y busca el método adecuado para evaluar los reservorios de shale oil en la formación neuquina, en vista de que aún hay poca cantidad de pozos con una historia de producción considerable para este tipo de análisis.

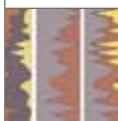


68

■ **La importancia y el futuro del biogás en la Argentina**

*Por Lorena Tobares*

El biogás es una nueva oportunidad de negocio para la obtención de energía eléctrica y calor a partir de la biomasa y una solución al problema de los desperdicios orgánicos de establecimientos agrícolas e industriales que puede contribuir significativamente al *mix* energético del país.



76

■ **Alcances y limitaciones de la sísmica 3D en la caracterización de la Formación Quintuco, Yacimiento Agua del Cajón, en la Cuenca Neuquina**

*Por Lic. Fabián Scazziota*

Este trabajo analiza la Formación Quintuco en Neuquén con el fin de caracterizar sus secuencias clásticas y carbonáticas, integrar los datos de pozo con la sísmica y con el análisis e interpretación de sus atributos, al tiempo que busca establecer los alcances de un volumen sísmico 3D que data de 1996.

## Entrevista



86

■ **“El mix de energía del futuro no se soluciona sólo con renovables”**

*Por Guisela Masarik*

Entrevista a Melissa Stark, responsable de Energía Limpia en el grupo sectorial de Energía de Accenture, cuyas dos décadas de trabajo con hidrocarburos le han otorgado una mirada integral sobre la matriz energética.

## Congresos



92

■ **Los que vienen**

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

94 **Novedades de la industria**

100 **Novedades del IAPG**

104 **Novedades desde Houston**

106 **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

INSTITUTO ARGENTINO DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

facebook.com/IAPGInfo twitter.com/IAPG\_Info youtube.com/IAPGInfo plus.google.com/113697754021657413329

## Staff

**Director.** Ernesto A. López Anadón

**Editor.** Martín L. Kaindl

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

**Diseño, diagramación y producción gráfica integral**

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

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

**Año LIV N.º 1, febrero de 2013**

ISSN 0031-6598

Tirada de esta edición: 3500 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.º 041529 - ISSN 0031-6598.

© Hecho el depósito que marca la Ley 11723.

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.º Premio a la mejor revista técnica 1993 y 1999
- 1.º Premio a la mejor revista de instituciones 2006
- 1.º Premio a la mejor nota técnica 2007
- 1.º Premio a la mejor nota técnica-INTI 2008
- 1.º Premio a la mejor nota técnica-INTI 2010
- 1.º Premio a la mejor nota técnica-CONICET 2011
- 1.º Premio a la mejor nota científica 2010, 2011
- 1.º 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.º Accésit 2010, 2011 notas de bien público
- 2.º Accésit 2010, en el área de revistas pertenecientes a instituciones

## Comisión Directiva 2012-2014

### CARGO

Presidente  
Vicepresidente 1º  
Vicepresidente *Upstream* Petróleo y Gas  
Vicepresidente *Downstream* Petróleo  
Vicepresidente *Downstream* Gas  
Secretario  
Pro-Secretario  
Tesorero

Pro-Tesorero  
Vocales Titulares

Vocales Suplentes

Revisores Cuentas Titulares

Revisores Cuentas Suplentes

### 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 BAN S.A.  
SINOPEC ARGENTINA EXPLORATION AND PRODUCTION, INC.  
APACHE ENERGIA ARGENTINA S.R.L.  
  
WINTERSHALL ENERGIA S.A.  
COMPAÑIA GENERAL DE COMBUSTIBLES S.A. (CGC)  
SIDERCA S.A.I.C.  
PETROQUIMICA COMODORO RIVADAVIA S.A. (PCR)  
SCHLUMBERGER ARGENTINA S.A.  
  
BOLLAND & CIA. S.A.  
REFINERIA 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.  
ASTRA EVANGELISTA S.A. (AES A)  
BAKER HUGHES COMPANY ARGENTINA S.R.L.  
SOCIO PERSONAL  
BUREAU VERITAS ARGENTINA S.A.  
CESVI ARGENTINA S.A.

### Titular

Ing. Ernesto López Anadón  
Dr. Gonzalo Martín López Nardone  
Ing. Rodolfo Eduardo Berisso  
Ing. Pedro Caracoche  
Ing. Andrés Cordero  
Ing. Daniel Alejandro Ridelener  
Cdor. Javier Gremes Cordero  
Dr. Carlos Alberto Da Costa  
  
Ing. Ricardo Aguirre  
Sr. Javier Rielo  
  
Cdor. Gabriel Alfredo Sánchez  
Ing. Juan Carlos Pisanu  
Ing. Sergio Mario Raballo  
Ing. Horacio Carlos Cristiani  
Sr. Horacio Cester  
Ing. Daniel Néstor Rosato  
  
Ctdor. Gustavo Albrecht  
Dr. Santiago Marfort  
Ing. Guillermo Héctor Noriega  
Ing. Miguel Angel Torilo  
Ing. Richard Brown  
  
Ing. Adolfo Sánchez Zinny  
Ing. Daniel Omar Barbería  
Sr. Jorge Sgalla  
Ing. Eduardo Michielli  
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  
Cr. Alexis Varady  
Ing. Gustavo Eduardo Brambati

### Alterno

Sra. Silvana Oberti  
Sr. Javier Gutiérrez Aranz  
Ing. Andrés A. Chanes  
Lic. Jorge Héctor Montanari  
Ing. José Alberto Montaldo  
Ing. Daniel Alberto Perrone  
Ing. Marcelo Gerardo Gómez  
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  
Ing. Hermes Humberto Ronzoni  
Sr. Jorge Meaggia  
Ing. Ignacio Javier Neme  
Ing. Gustavo Rafael Mirra  
Ingr. Gerardo Francisco Maioli  
Ing. Jorge Ismael Sánchez Navarro  
Lic. Tirso I. Gómez Brumana  
Lic. Roberto Meligrana  
Cont. Daniel Rivadulla  
Ing. Jorge A. Chadwick  
Ing. Jaime Patricio Terragosa Muñoz  
Dr. Hernán D. Flores Gómez  
Ing. José María González

# 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)



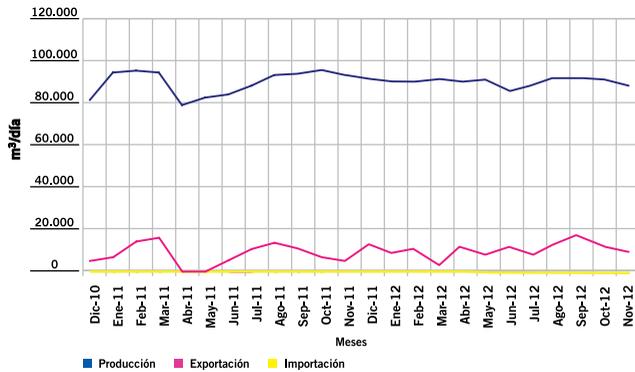
Total Austral, más de 30 años en Argentina

# LOS NÚMEROS DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

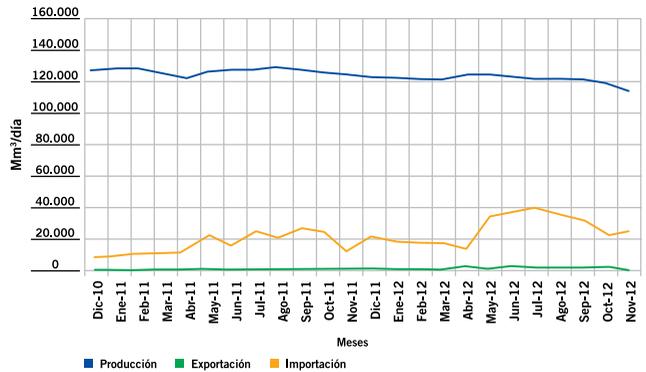


[www.foroiapg.org.ar](http://www.foroiapg.org.ar)  
Ingrese al foro de la industria del petróleo y del gas

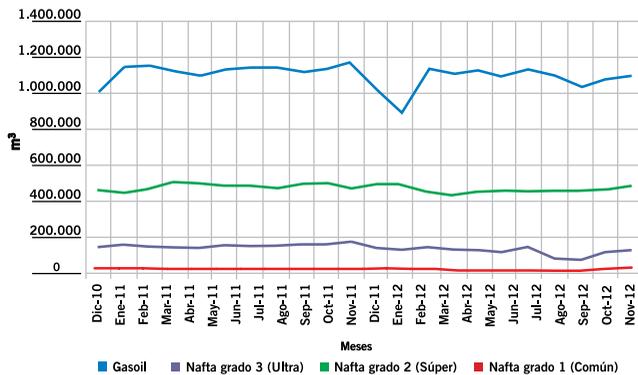
## Producción de petróleo vs. importación y exportación



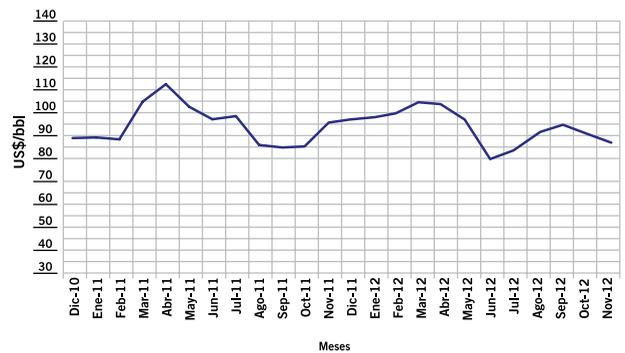
## Producción de gas natural vs. importación y exportación



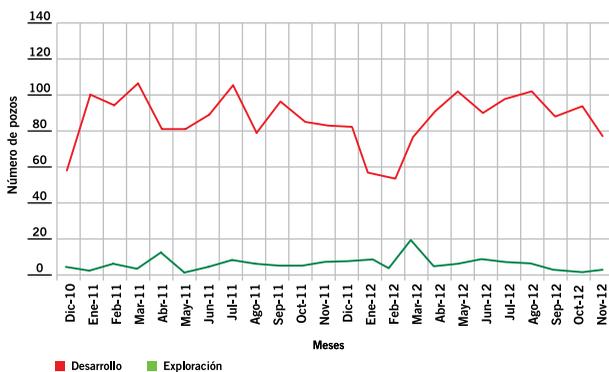
## Ventas de los principales productos



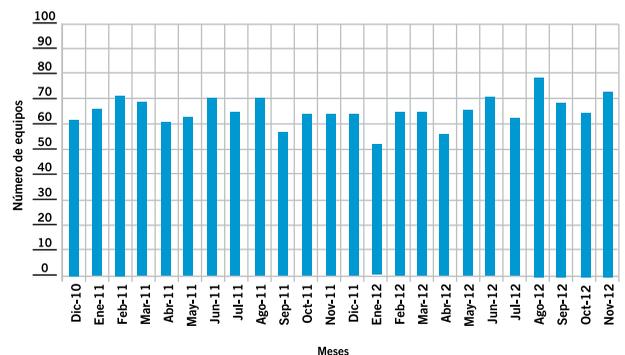
## Precio del petróleo de referencia WTI



## Pozos perforados



## Cantidad de equipos en perforación



¿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**





# “Calidad para informar, instruir, y generar interés”

Desde sus inicios, el IAPG ha recorrido –y sigue recorriendo– diferentes caminos para acercar a todo tipo de públicos conocimientos acerca de la industria.



**D**esde su comienzo oficial, aquel simbólico 13 de diciembre de 1907, la industria del petróleo y del gas fue generando un modo de vida distinto para los ciudadanos del país, al permitir que poco a poco los hogares y las industrias pudieran acceder a la energía. Así, el desarrollo de los que en un inicio fueron humildes campamentos de perforación generó el florecimiento de estas industrias y hogares, y por ende, de ciudades enteras.

Pero además, la actividad en sí fue produciendo con el tiempo un rico caudal informativo basado en las necesidades de cada aspecto de la extracción y el tratamiento de los hidrocarburos, lo cual dio pie a la elaboración de estudios sobre todos los temas.

Ese caudal de información fue asentándose en libros y publicaciones que sirvieron para las posteriores generaciones de profesionales. Sin embargo, ese público fue diversificándose –algo que este Instituto supo captar des-

de su comienzo– y es por esa razón que se dio inicio a la programación de publicaciones, cursos y conferencias.

Así, llegamos al día de hoy, en plena era de la información, en que la energía se analiza dentro de marcos que exceden los meros ámbitos cercanos a la industria, y por ello se hace necesario difundir estos conocimientos de la mejor manera, con rigor y precisión, al tiempo que se mantiene el interés de los diferentes públicos.

Estos públicos ya no sólo abarcan a empresas, profesionales y estudiantes del sector de los hidrocarburos, sino también a usuarios habituales de la energía, estudiantes de colegios primarios y secundarios, y medios especializados o no, entre otros grupos interesados en el tema.

En esta edición de Petrotecnia, enumeramos los esfuerzos que realiza el IAPG para llevar información de calidad a cada uno de estos actores. ■



# Congresos y jornadas, pasos y siembra del conocimiento

Desde hace más de 50 años, este Instituto reúne en sus eventos a empresas y profesionales del sector, que cristalizan las tendencias y necesidades de la Industria.

Es interesante lo que significa la etimología de la palabra “congreso”: en latín, la palabra “paso” se dice *gradus* y de allí obtenemos “grados”, que miden desde los avances en la escuela hasta los de la temperatura; los habitantes de la región del Lacio utilizaban *gradus* en referencia a dar pasos, o sea, a caminar, o sea, a avanzar; también se utiliza en el sentido de ascenso, ya que toda una familia de palabras y sus sinónimos se desprenden de *gradus*: las gradas de una escalera con el sentido de peldaños, es decir, más avance.

Esto se verifica cuando se conjuga el verbo que proviene de *gradus*, *gradior*, cuyo participio es *gressus*. Imagínese el lector cuántos conceptos brotan a partir de allí: progreso (dar pasos hacia adelante), ingreso (entrar en un

sito), etc. Los más puristas, sin embargo, objetarán que la familia de palabras también puede aplicarse en sentido inverso (degradado, retrógrado, regreso, digestión).

Pero lo que no cambia es el sentido de “dar pasos” y, en el caso de la palabra “congresos”, de dar los pasos de manera simultánea, un conjunto de personas, hacia un punto de reunión. Por ejemplo, en referencia a una reunión donde entendidos de un tema en particular deliberan sobre leyes, negocios, o sobre la actualidad de una industria. Como la Industria de los Hidrocarburos.

Otra etimología interesante y más imaginable es la de la palabra “seminario”, que encuentra su origen en *sementis* o semilla y se refiere al lugar donde se forman estas semillas. Hoy en día, designa a los ámbitos en los que se siembran conocimientos.

Todo coincide con la idea primigenia que se planteó hacia 1957, cuando la Sección Argentina del Instituto Sudamericano del Petróleo (ISAP) pasó a constituir el Instituto Argentino del Petróleo (IAP) –y a partir de 1996, el Instituto Argentino del Petróleo y del Gas– y dejó registro en sus estatutos de sus metas fundacionales, entre las cuales se encontraban “fomentar y coordinar el estudio del petróleo y sus productos afines, tanto desde el punto de vista científico, estadístico y económico como del técnico, en relación con su exploración, transporte, industrialización y comercialización, así como con la formación del personal adecuado”, y además, promover “...la información entre las personas dedicadas a la industria del petróleo en todas sus fases por medio de publicaciones permanentes, folletos para el intercambio de opiniones, la creación de bibliotecas especializadas, el intercambio de películas científicas, conferencias, etc., y auspiciar la realización de congresos nacionales de petróleo”.

Esto último se cumplió a partir de 1970, cuando el por entonces IAP se inició en la organización de congresos nacionales con el “Primer Simposio de Recuperación Secundaria de Petróleo y Gas”, que constituyó el primero de numerosos encuentros, donde se cristalizaron las experiencias –los pasos dados– en la especialidad desde hacía años, en los yacimientos argentinos.

Así comenzó una serie de eventos que progresivamente se transformaron en cursos de capacitación donde continuaron siendo abordadas las nuevas tecnologías para mejorar el factor de recuperación de los yacimientos.

En la actualidad, como lo demuestra una sección entera de Petrotecnia dedicada a ello, el IAPG organiza los principales simposios nacionales y regionales, para atraer información sobre los últimos adelantos en materia de estrategias y tecnologías.

Poco a poco, prácticamente todas las especialidades de la industria tuvieron su espacio en estos encuentros: la Perforación, la Producción, la Refinación, el Transporte y Almacenamiento, la Integridad (Corrosión), el Tratamiento y el Transporte de Gas; todo ello analizado por los más expertos, desde lo operativo pero también desde el punto de vista de sus aspectos legales y económicos.

No resulta fácil enumerar todos los congresos realizados desde entonces, pero lo cierto es que abarcaron prácticamente todas las actividades desarrolladas por la industria de los hidrocarburos.

Pero si un investigador se dedicara a analizar uno por uno los temas abordados en estos congresos y jornadas,



podría fácilmente trazar un mapa de cuáles fueron los temas que surgieron como importantes y su consiguiente evolución para la industria en el país.

Y también en el mundo, ya que el IAPG representa a la Argentina ante las dos instituciones internacionales más importantes de la industria a nivel mundial: el *World Petroleum Council* (WPC) y la *International Gas Union* (IGU).

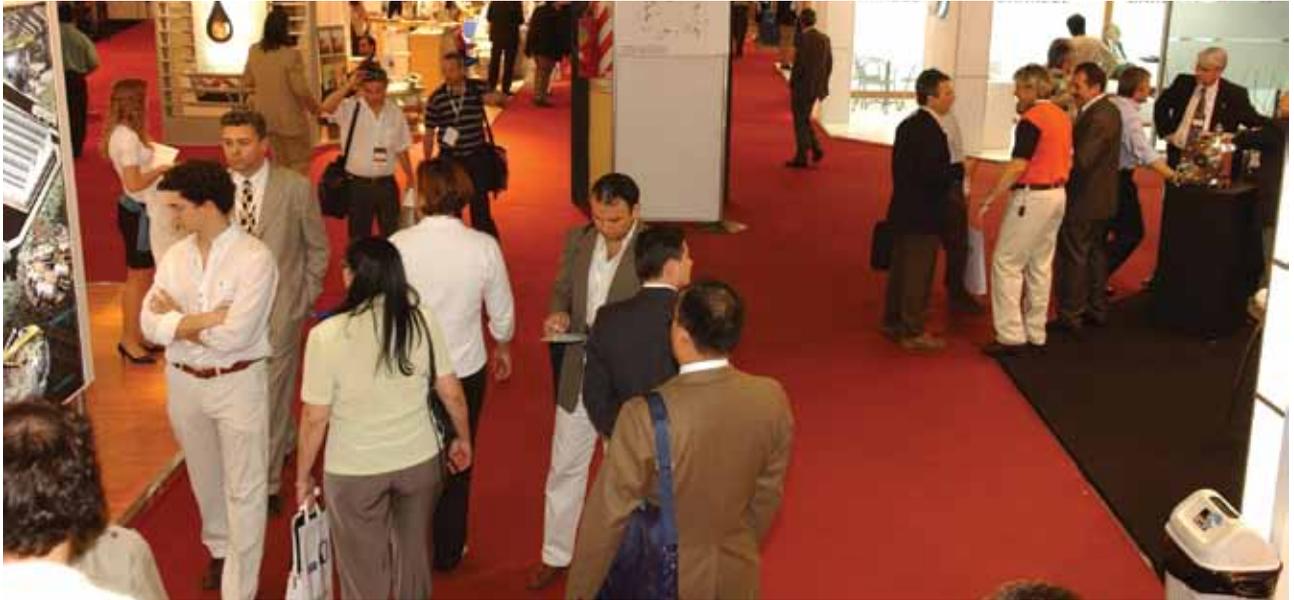
En 1955 se comenzó a enviar representantes a la primera de estas instituciones, y el IAPG fue miembro del Consejo Permanente del comité organizador de las ediciones 1967 y 1997; en 1991, incluso, se logró que Buenos Aires fuera sede del 13<sup>th</sup> World Petroleum Congress.

Y desde los años '60, nuestros representantes participan de la *International Gas Union*; de hecho, el IAPG alcanzó la vicepresidencia de su “Coordinating Committee” en 2003 así como la presidencia del organismo durante tres años (2006-2009), lo cual culminó con la organización de la 24<sup>th</sup> World Gas Conference en 2009.

## Los más importantes del país

Hoy en día, los congresos que ofrece el IAPG sirven no sólo para detectar los temas de peso en la industria, sino también para capacitar, al poner en conocimiento de todos el nivel de avance de la tecnología y hacia dónde debe apuntar, así como el estado de la industria y las medidas que se deberían tomar para el progreso de la industria, todo lo cual se plasma en trabajos que se exponen y forman un *corpus* de consulta para todos.





Entre los congresos más importantes que realiza el IAPG –en su mayoría trienales– pueden mencionarse los de Refinación y Perforación, o los que se realizarán este año, sobre Producción; Seguridad, Salud Ocupacional y Medioambiente; y Argentina Oil & Gas.

El Congreso de Producción se realizó por última vez en 2010, en su cuarta edición; al coincidir con el Bi-

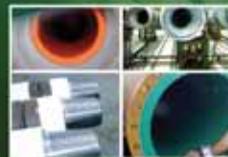
centenario de la Revolución de Mayo de 1810, se llamó “Congreso de Producción del Bicentenario”, y tuvo como lema “El desafío de producir más energía”. Tuvo lugar en la ciudad de Salta, en un gesto que ya es tradición: llevar la actualidad energética a todo el país.

De hecho, este año, se celebrará con el nombre de 5to. Congreso de Producción y Desarrollo de Reservas en la

# 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](mailto:norpatagonica@lupatech.com) / [www.norpatagonica.com](http://www.norpatagonica.com)

# Una Industria Argentina para el Mercosur



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



#### **BUENOS AIRES**

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

#### **PLANTA NEUQUÉN**

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

#### **PLANTA BAHÍA BLANCA**

Av. del Desarrollo Presidente Frondizi s/n  
(Q8300AXD) Puerto Galván  
Provincia de Buenos Aires  
Tel.: (54-291) 457-2470  
Fax: (54-291) 457-2471

 **MEGA**  
COMPAÑÍA MEGA S.A.



ciudad de Rosario (Santa Fe). Su lema será “Hacia un futuro desafiante” debido a que se pondrá énfasis en temas tales como los reservorios convencionales, no convencionales, y la recuperación mejorada de petróleo y gas.

Otro tanto ocurrirá este año con la Argentina Oil & Gas Expo, transformada en el evento regional de la industria, que con una mirada más internacional analiza y difunde cada tres años la actualidad de los hidrocarburos, de la mano de las empresas expositoras, y acompañada generalmente por un congreso con difusión técnica.

Su última edición, la octava, tuvo lugar en el año 2011 y estuvo acompañada por el Congreso Interactivo de la Energía 2011, organizado en conjunto con el Comité Argentino del Consejo Mundial de la Energía (CACME), capítulo argentino del *World Energy Council* (WEC). Una vez más, allí se dieron cita los actores de la industria del

petróleo y del gas, y de la energía en general, con el fin de intercambiar experiencias y generar relaciones comerciales para seguir potenciando la actividad de la industria.

Por su parte, más de 20.000 personas visitaron la exposición, que ocupó una superficie de 35.000 m<sup>2</sup> en el tradicional predio de La Rural, con más de 14.000 m<sup>2</sup> de stands en los cuales las empresas de las distintas especialidades que integran el sector mostraron todo su potencial.

Este año tendrá lugar la novena edición y nuevamente se espera que despliegue todo el brillo que la convierte en uno de los principales eventos de la industria del petróleo y del gas de la región.

Y el prestigioso y singularísimo Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos, que ya ha tenido ocho ediciones y que concentra lo más renombrado de la geofísica regional.

Capítulo aparte merece la participación de profesionales del IAPG en congresos nacionales, regionales y mundiales organizados por otros organismos, que también se enriquecen con las miradas que ellos tienen sobre la industria.

Con los conocimientos expuestos y recopilados en estos congresos se alimenta el caudal informativo del sector energético del país. Gracias a esto y a las demás actividades, el IAPG ha sido considerado desde hace más de 50 años como un referente técnico que acompaña el crecimiento del sector, dirigiendo sus “pasos” hacia la satisfacción de la creciente demanda del mercado de la energía. ■

## 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 (Preamados 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



**KAMET**<sup>®</sup>  
CALZADO de SEGURIDAD

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

producto argentino 



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 exigida 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



La necesidad de personal capacitado en el mundo del petróleo y del gas es un tema que ha generado una permanente preocupación desde los inicios del IAPG, como se ha mencionado en estas mismas páginas en múltiples ocasiones.

En efecto, el sector ha ido perfeccionándose y complejizándose, y más que nunca requiere de profesionales competentes que posean un conocimiento acabado sobre las diferentes tecnologías.

Es por ello que desde sus inicios, el Instituto buscó que sus profesionales experimentados impartieran conocimientos a los que iban camino de serlo. Lo que en el antiguo IAP comenzó con una Comisión de Conferencias encargada de detectar los temas que requerían capacitación para volcarlo en charlas técnicas y mesas redondas que empresas socias o instituciones afines les prestaban se transformó, ya en posesión de la sede oficial –hacia los años 70–, en ciclos estables organizados a lo largo del año, y planificados por cada Comisión dedicada a cada uno de los aspectos de la industria.

La búsqueda de la instrucción adecuada no se limitaba a las fronteras del país. Por ejemplo, al buscar quiénes eran los profesionales más prestigiosos para ofrecer capacitación sobre el tema de Integridad y Corrosión, se pensó

en la NACE, la estadounidense *National Corrosion Society* –hoy devenida internacional– con la cual se conformó la realización del Curso de Corrosión de NACE. A partir de 2002 y tras la firma de un acuerdo, se erige al IAPG como Licenciatario NACE para la enseñanza de cursos. Es de destacar que, en su momento, también se realizaron cursos como el de “Simulación de Derrame de Hidrocarburos”, con la participación conjunta de ingenieros y personal de Prefectura.

En la actualidad, desde que el Instituto concretó el largamente buscado proyecto de contar con un completo programa de capacitación, se imparten en la sede central y sus seccionales unos 50 cursos anuales a cargo de profesores de prestigio, quienes cumplen en capacitar a más de mil profesionales y técnicos, provenientes no sólo de nuestro país sino también del resto de la región.

## Ahorro para las empresas

Estas actividades se complementan con la periódica invitación a renombradas figuras internacionales para que dicten aquí los cursos que también ofrecen en sus países.



# Capacitación y optimización del conocimiento en la industria

Ante la escasez de ingenieros, geólogos, reservoristas, geofísicos y demás egresados de las ciencias “duras”, y de personas especializadas en las nuevas tecnologías, el IAPG ofrece cursos a cargo de instructores nacionales e internacionales, que además colaboran con el ahorro de las empresas.

Esta opción brinda a profesionales con menores recursos para viajar, la posibilidad de capacitarse en temas que, de lo contrario no les resultarían accesibles, y al mismo tiempo permite a las empresas que envían a sus técnicos a capacitarse fuera del país, obtener una importante reducción de costos.

En efecto, las compañías operadoras y de servicios se benefician con un notable ahorro –en pasajes de avión, alojamiento y hasta en aranceles– cuando pueden obtener en el país capacitaciones como las que siguen:

- Los **Programas de NACE**, con certificación internacional, para los cuales el IAPG es el único licenciatario en la Argentina. Se trata de cursos de carácter teórico-práctico que utilizan equipamiento especialmente diseñado por NACE y cuyo reconocimiento internacional y alto nivel académico son muy reconocidos. A partir de 2003 se implementó el **Programa de Protección Catódica**, el cual desde entonces se dicta con gran convocatoria, no solo de las empresas socias y del sector en el país sino de toda la región.
- En 2011 se logró implementar el **Programa de Inspectores de Recubrimiento**, que ha generado un enorme interés en las empresas asociadas, al punto que en 2012 debieron dictarse dos ediciones seguidas





del Nivel 1, en ambos casos con cupo completo. Se prevé para este año importar los equipos necesarios para dar comienzo al Nivel 2 de este programa.

Durante 2012 se contó con la visita de calificados instructores internacionales como por ejemplo:

- El Dr. William Cobb, a cargo del curso sobre “*Water-flooding*”;
- El renombrado Dr. John Lee, académico destacado en varias universidades estadounidenses donde se dictan carreras relacionadas con el petróleo y el gas, quien dictó “*Reservoir Engineering Aspects of Unconventional Resources*” tanto en la sede de Buenos Aires como en la ciudad del Neuquén, en una excelente muestra del

beneficio que otorga el IAPG a las empresas, ya que sus empleados no sólo tuvieron oportunidad de escuchar a uno de los expertos más avezados del mundo en recursos no convencionales, sino que en el caso de Neuquén, los profesionales allí ubicados no tuvieron necesidad de desplazarse. El Dr. Lee también dictó el workshop titulado *Shale & Tight Gas Development Case Histories*, en conjunto con la SPE (*Society of Petroleum Engineers*, Capítulo Argentina);

- El Ing. Martín Di Blasi estuvo a cargo de dictar el curso “*Ingeniería en oleoductos y poliductos troncales*”. Di Blasi es un profesional argentino radicado en Canadá que se desempeña como responsable del diseño de conductos en *Enbridge Pipelines Inc.*, una de las empresas dedicadas a ductos más importantes del mundo.

Para el corriente año, 2013, se han programado cursos igualmente atractivos. Es de señalar lo que se mencionaba acerca de detectar los temas que interesan a la industria, ya que los principales se dedicarán al desarrollo de **reservorios no convencionales**. Sobre todo, serán dictados por especialistas provenientes de países con más experiencia en la temática. Sus detalles pueden verse en la web [www.iapg.org.ar](http://www.iapg.org.ar):

- El Dr. John Lee dictará “*Reserves Estimation and Evaluation for Unconventional and Conventional Resources*”, un curso aún inédito, en el mes de julio en Buenos Aires.
- Daniel M. Jarvie, académico de numerosos institutos

## TORNERÍA EL CÓNDOR

Empresa con más de 35 años de trayectoria en la fabricación y reparación de herramientas, roscado de cañería y accesorios línea API y Tenaris Hydrill Connections BV para la industria del Petróleo y el Gas.  
Sistema Integral de Gestión de Normas de Calidad, Seguridad, Salud, Ambiente, Responsabilidad Social y Competencias Técnicas.  
Calidad certificada bajo normas ISO 9001:2008, ISO/TS 29001, API Specification Q1, API Monogram 5CT-1287 y 7-1-085B.

Seguridad de empleados, clientes, proveedores y asesores resguardada bajo Norma OHSAS 18001:2007.  
Productos garantizados con RCP por un año.  
Atención en planta de Parque Industrial de la Ciudad de Neuquén hacia todos los puntos productivos del país.

**VISIÓN:** ser una empresa que se distinga por su capacidad de brindar productos y servicios de metalurgia, con calidad, precisión, rapidez y respeto por la comunidad en la que se desarrolla; acompañando al crecimiento de la industria nacional de manera continua.

**MISIÓN:** ser una empresa que da respuesta a las necesidades de diseño, desarrollo, fabricación y reparación de herramientas que demanda la industria del petróleo y el gas; cumpliendo con requisitos de nivel internacional.



Calle Ing. Huergo 3020 - Zona Oeste Parque Industrial Neuquén (8300)  
Neuquén / Patagonia Argentina / Tel.: + 54 299 4413115 Rotativas  
[administracion@nicastrojose.com.ar](mailto:administracion@nicastrojose.com.ar) - [www.nicastrojose.com.ar](http://www.nicastrojose.com.ar)



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 16788

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



universitarios estadounidenses de la especialidad y autor de varias publicaciones y libros sobre el tema, ofrecerá *“Assessment of Unconventional Shale Resource Plays Using Geochemical Techniques”* en el mes de agosto, en Buenos Aires.

- El Dr. R. Marc Bustin, especialista en ciencias geológicas de las principales universidades de los Estados Unidos, dictará *“Shales as Unconventional Gas and Oil Reservoirs: Geology and Engineering”* en el mes de octubre, también en Buenos Aires.
- Además, sobre el tema de los recursos no convencionales, se impartirá en el mes de diciembre el curso *“Geología, geofísica y petrofísica aplicadas en la caracterización de reservorios no convencionales”*, a cargo de los Dres. en Geología Silvia Barredo, Luis Stinco y Fernando Fantín.

También deben destacarse, entre otros temas de sumo interés:

- *“Geomorfología y estratigrafía sísmica. Extracción de perspectivas geológicas de datos sísmicos 3D”*, que será dictado por el mundialmente reconocido Henry W. Posamentier, en el mes de septiembre.
- *“Transitorios hidráulicos en conductos de transporte de petróleo”*, a cargo de Martín di Blasi, en octubre, en Buenos Aires. Este curso está destinado a especialistas

en un tema muy específico acerca de ductos.

- Este mismo instructor ha dictado durante varios años seguidos, y con éxito absoluto, el curso *“Ingeniería de oleoductos y poliductos troncales. Fundamentos de Diseño Conceptual, Operación y Control”* en la ciudad de Neuquén. Este año, el evento se realizará nuevamente en el mes de octubre en la ciudad patagónica, ya que esta posibilidad implica un importante ahorro para las empresas que desean capacitar a sus técnicos locales.
- También continuará en agosto próximo, en Buenos Aires, el curso del Dr. Walter Cobb que desde hace años tiene una excelente convocatoria: *“Inyección de agua. Predicciones de desempeño y control”*.

Y habrá nuevos congresos con renovadas temáticas, adaptadas a las necesidades de los profesionales: en noviembre, *“Evaluación de formaciones”*, a cargo del Lic. Pedro Luis Stinco, y *“La comunicación en las organizaciones”* impartido por Francisco Perea; y en el mes de mayo, *“La eficiencia energética en Industrias en Proceso”* a cargo de las instructoras A. Heins y S. Toccaceli e *“Industria y cambio climático. Una oportunidad para capitalizar externalidades positivas”*, que será dictado por A. Heins y A. Afranchi.

Tampoco faltarán los ya clásicos sobre *“Evaluación de proyectos e ingeniería de reservorios”* impartidos por el Ing. Juan Rosbaco, ni el titulado *“Introducción a la Industria del Petróleo y del Gas”*, que resulta de extrema utilidad para que las empresas logren que el personal que no ha tenido una formación en Ingeniería, Geología u otras materias relacionadas con los hidrocarburos, pero que ha pasado a trabajar en compañías dedicadas a ello, puedan empezar a comprender la materia prima que es la razón de ser de sus actividades.

Estos cursos son otra manera que tiene el IAPG de contribuir con la difusión de conocimientos de calidad para beneficiar a las empresas socias, optimizar los conocimientos y además paliar una situación de escasez de recursos humanos en la industria de los hidrocarburos producida por la falta de ingenieros, geólogos, reservoristas, geofísicos y demás egresados de las ciencias *“duras”*, y de personas especializadas en las nuevas tecnologías. ■

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

**VYP**  
CONSULTORES S.A.

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

Oficina

San Martín 793, Piso 2º "B" 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



## LOS GRANDES DESAFÍOS SON NUESTRA META

### Ingeniería y Construcción para el Mercado Global de la Energía.

- ▲ Ejecución de proyectos en Latinoamérica, Europa y Medio Oriente.
- ▲ Más de 100 plantas construidas y actualmente en operación.
- ▲ Especialización en plantas modulares.
- ▲ Ingeniería, Compras, Construcción y Puesta en Marcha completamente integradas.





# Las estadísticas

**El IAPG cuenta con un área de estadísticas de fácil acceso, donde se procesan las cifras de producción, elaboración y distribución de todos los productos de hidrocarburos en la República Argentina.**

¿Con qué herramientas cuentan las personas que trabajan con petróleo y gas para obtener información exhaustiva sobre las áreas, su historia, los números de su producción desde que se inició la actividad hace décadas, o incluso sobre los números y los aspectos legales que han afectado a cada pozo?

El IAPG cuenta con un área de estadísticas de fácil acceso online, donde se procesan las cifras de producción, elaboración y distribución de los hidrocarburos en la República Argentina, a través de sus productos.

Esa es, quizás, la información estrella que ofrece el instituto. Por un lado, los suplementos estadísticos incluidos en la revista *Petrotecnia* o a los que puede accederse en la web. Mes a mes, se ofrecen tanto estadísticas interactivas e información, como la producción de pe-

tróleo y gas natural media diaria por operador, por área, por cuenca y por provincia; el balance de gas natural, la producción de petróleo y gas natural mensual; el petróleo elaborado y los subproductos obtenidos por refinería; las ventas totales de los principales subproductos por empresa; y la producción de propano, butano, gas licuado y etano.

Por otro lado, la información del área. Desde la incorporación en 1994 de un *software* especialmente diseñado, se creó el Sistema de Información Estadístico para Petróleo y Gas (SIPG) que brinda información estadística mensual sobre petróleo y gas por área y yacimiento, en los módulos *upstream* y *downstream*. El primero incluye, además, el capítulo SIPG Pozo, con información pozo por pozo.

Este sistema, de fácil acceso *online*, se basa en el Sistema de Información Geográfica (SIG), cuya información se encuentra georeferenciada y se visualiza a través de capas inteligentes que pueden activarse y desactivarse para poder realizar distintas consultas, generar listados y armar salidas cartográficas según las necesidades de información. Los datos suministrados incluyen más de 600 áreas productivas y exploratorias, el análisis de la situación legal y contractual de los operadores, los permisos y las concesiones vigentes y las tablas de reservas y de producción por área, además de los pozos exploratorios perforados desde 1907 a la fecha, el trazado de gasoductos y la ubicación de las plantas compresoras y principales refinerías.

Cada módulo ofrece un listado de tablas con valores volumétricos, actuales e históricos, en base a los cuales el usuario puede agrupar fácilmente la información, observar gráficos y bajar datos. El SIPG es una herramienta adecuada para la toma de decisiones; es sencillo para consultar, ya que simplemente requiere una computadora con conexión a Internet.

Con el cambio de siglo, se continuaron proyectos de años previos y se generaron nuevos. Es el caso de la obra *Concession Handbook*, ofrecida en forma ininterrumpida hasta el año 2011. Consistía en un CD con la información más relevante de los "permisos de exploración" y las "concesiones de explotación" de todo el país.

La obra incluía un mapa impreso de las Concesiones de la Argentina, de 1,30 x 0,90m, con los bloques productivos, exploratorios, la situación actualizada de los bloques, los yacimientos y los ductos. Además, era posible adquirir los mapas por cuenca o el set de las cinco cuencas productivas, incluyendo el trazado de los gasoductos troncales, con un detalle técnico por tramo, con cada una de las Plantas Compresoras y la ubicación de las principales Refinerías del país.

El CD contenía una ficha técnica por área donde se detallaban datos tales como el operador, los propietarios con su respectiva participación en la conformación del consorcio, las coordenadas de los esquineros, la superficie, la fecha de inicio y expiración de contrato, el porcentual de pago de regalías y el régimen legal, según el tipo de contrato.

La obra se actualizaba tres veces al año con sus respectivos mapas murales.

A partir del año 2012, se decidió realizar un importan-



te cambio de tecnología mediante el desarrollo del Sistema de Información Geográfica (SIG), que permite al usuario el ingreso online al sistema. En la página del IAPG se encuentra el link de acceso al programa, que se actualiza en forma permanente.

Este considerable adelanto tornó innecesario continuar con la obra *Concession Handbook*, que fue reemplazada por el Sistema de Información Geográfica de Petróleo y Gas "GEO-PG".

Si bien el contenido base de la información es el mismo en ambos productos, en el GEO-PG se han incorporado datos de la actividad exploratoria desde el descubrimiento del Petróleo en el país (año 1907) a la fecha. Cada uno de los 6.765 pozos exploratorios perforados en el país hasta la actualidad cuenta con una ficha técnica, en la cual es posible conocer la empresa operadora, su ubicación, el tipo de pozo, su profundidad y los resultados obtenidos.

Una de las principales ventajas del Sistema Geográfico, además de la información incorporada, es que permite al usuario navegar observando toda la extensión del país, y acercarse a una cuenca, a una provincia o a un área hasta llegar a un pozo, con la imagen satelital correspondiente que un brinda aspecto real a lo que se visualiza. Además, incluye ciudades, pueblos, rutas, hidrografías, espejos de agua, Parques Nacionales, etc.

El sistema ofrece un menú desde donde se pueden exportar los mapas (Argentina, cuencas, áreas) en formato digital.

Es de fácil acceso, con una navegación rápida e intuitiva que se realiza mediante menús desplegados, y el usuario no requiere ningún tipo de conocimiento previo de sistemas SIG.

En distintas etapas, está previsto incorporar al GEO-PG oleoductos, pozos productivos de Petróleo y Gas, como así también los abandonados o destinados a recuperación secundaria. De esa forma, se incorporará a la base de datos información técnica sobre los 65.000 pozos existentes en todo el país.



## Módulo *upstream* del SIPG

Este módulo contiene datos sobre:

1. Producción de petróleo y agua asociada por yacimiento, área, provincia, cuenca y operador.
2. Producción y distribución de gas por yacimiento, área, provincia, cuenca y operador.
3. Propiedad de la producción de petróleo y de gas por empresa.
4. Estado de los pozos.
5. Pozos terminados y metros perforados.
6. Reservas de petróleo y de gas.
7. Producción de gas licuado y gasolina en centros de tratamiento de gas.

Incluye datos históricos anuales de producción de petróleo y gas a partir de 1970, datos históricos mensuales a partir de 1980 para petróleo y de 1991 para gas.

## Módulo *downstream* del SIPG

Este módulo contiene datos sobre:

1. Petróleo procesado y subproductos obtenidos por

refinería y empresa.

2. Importación y exportación de petróleo, gas natural y subproductos por empresa y país.
3. Ventas totales de subproductos por empresa.
4. Producción de gas licuado y gasolina en centros de tratamiento de gas.  
Incluye datos históricos anuales a partir del año 1970, y mensuales a partir de 1994.

## Módulo SIPG – Pozo

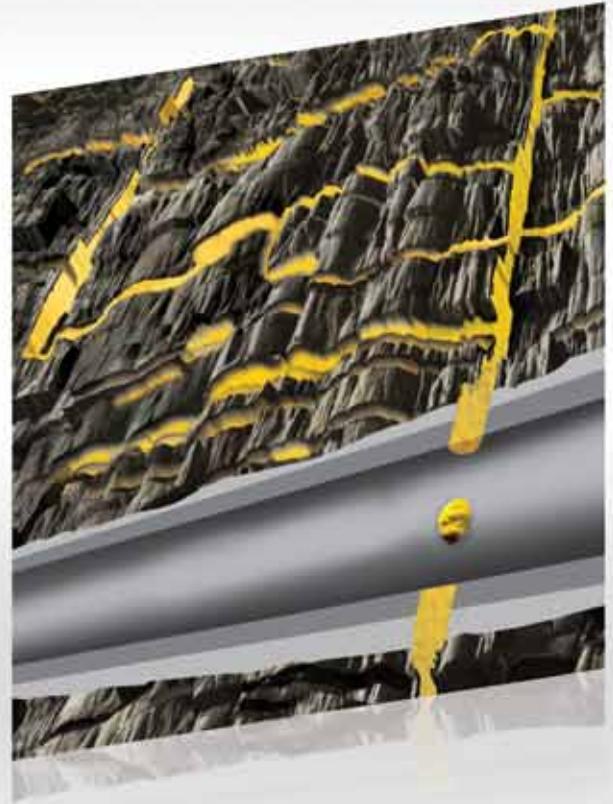
**Contiene datos sobre:**

1. Producción de petróleo, gas y agua asociada por área, yacimiento, formación y pozo.
2. Estado de los pozos.

Incluye datos históricos mensuales a partir de 1990. Además, el IAPG edita una serie de libros de divulgación sobre la actividad de la industria de los hidrocarburos destinada al público en general, y otra destinada a la capacitación profesional, en la cual se incluyen los trabajos técnicos y las conclusiones de los principales congresos que realiza el Instituto. ■

# 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



## Observando uno y otro, no hay duda cuál será el mejor productor.

Siendo el único servicio de su tipo, la estimulación AccessFrac™ de Halliburton entrega de forma confiable un volumen empaquetado maximizado en la fractura para mejorar la productividad a largo plazo. Para ello, el servicio AccessFrac provee un acceso completo a las complejas redes de fractura en formaciones no convencionales – incrementando significativamente el contacto con el reservorio. En efecto, una mejor distribución del agente de sostén puede reducir el volumen requerido e incrementar eficiencia. Adicionalmente, la conductividad efectiva a medida del servicio AccessFrac –posible debido a la tecnología única de bombeo y divergencia – permite flujos máximos de petróleo y gas al pozo.

¿Cuál es su desafío de estimulación?

Para soluciones, visite [halliburton.com/AccessFrac](http://halliburton.com/AccessFrac)



**Una de las herramientas informativas más útiles de la industria actual, que incluye toda la legislación nacional, provincial y municipal sobre cada una de las materias, con actualización diaria.**

La elaboración y publicación de información legal que afecta a la industria ha transitado una larga senda en el IAPG. En un primer momento, estos datos se sistematizaron con el fin de complementar la información sobre áreas productivas y exploratorias que los tomadores de decisión necesitaban, junto con la imprescindible actualización sobre el régimen legal, los tipos de contratos, los permisos y las concesiones vigentes.

Contar con información legal actualizada y una difusión de calidad es, sin duda, un tema acuciante en esta industria.

Y esto se detectó desde los primeros tiempos de este instituto. El prestigio de los integrantes tanto de las seccionales como de la misma Comisión de Asuntos Legales hizo que el Instituto se convirtiera en una fuente de consulta para estudios sobre diversos problemas relacionados con la emisión de normas legislativas.

Por ejemplo, la resolución 105/92 de la Secretaría de Energía se basa en la “Guía de recomendaciones para proteger el ambiente natural durante el desarrollo de la explotación y explotación de hidrocarburos”, que publicara el

ex Instituto Argentino del Petróleo (IAP) en relación con la aprobación de las normas de protección del medioambiente en la exploración y desarrollo de petróleo y de gas.

Hacia los años 90, y con un caudal legislativo importante pero disperso en boletines municipales, provinciales y nacionales, el IAP concibió la idea de compilar estas normas y distribuirlas por temas de interés para la industria, en digestos. Fue así que comenzó a publicarse, en primer lugar, un Digesto de Legislación de Hidrocarburos, en 1992. Hacia 1995 vieron simultáneamente la luz el Digesto de Legislación de Gas y el Digesto de Legislación Ambiental.

Las tres compilaciones fueron inmediatamente adoptadas por las empresas. El IAP ofrecía a sus miembros, además, la tranquilidad de recibir la actualización constante de los digestos con nuevas normas y sus modificaciones y enmiendas.

En 2011, tras mucho trabajo, toda esta información se volcó en una versión online, con acceso por Internet. A partir de entonces, los usuarios pasaron a disponer de más de 4.200 leyes, decretos, resoluciones y actos administrativos relacionados con la industria del petróleo y del

# Los digestos de legislación ambiental, de hidrocarburos, y gas



gas, accesibles desde computadoras situadas en cualquier parte del mundo, con el consiguiente ahorro de espacio.

La búsqueda por palabras clave permite hallar inmediatamente normas que no era posible encontrar tan rápidamente con la lectura en papel.

Además, los suscriptores reciben las actualizaciones, emiendas y nuevas leyes correspondientes a cada digesto según sus preferencias, ya sea por correo electrónico o simplemente visitando la web.

Esto se consigue gracias a la descarga por parte de los encargados del proyecto, de los boletines oficiales tanto

de la Nación como de las provincias, para su inclusión en la nueva base de datos. Lo novedoso del sistema es que también pueden incluirse los boletines de provincias no petroleras, que de alguna manera sirven para completar la información.

La búsqueda es multi-intuitiva y permite encontrar las normas que los suscriptores buscan por tema, fecha, área, jurisdicción, número o simplemente palabra clave.

Sin dudas, esta es una herramienta informativa que encierra un gran esfuerzo, pero rinde sus frutos a la hora de tomar decisiones. ■





# Difundir la industria en papel, imágenes y píxeles

**Desde sus inicios, el Instituto ha buscado acercar su gran caudal informativo a los públicos afines a la industria, y cada vez más, a la sociedad en general, con el fin de mostrar el importante papel que desempeñan el petróleo y el gas en la vida cotidiana de todos.**

**P**odemos decir que las publicaciones fueron una de las primeras maneras, o el canal natural, que halló el Instituto para generar y difundir información.

Desde la creación de la Sección Argentina del ISAP en 1941, y posteriormente a través del IAP y del IAPG, se formó una comisión encargada de pensar estas publicaciones con sello propio, dedicadas a todos los sectores de la Industria.

Desde entonces, han sido publicadas más de 400 piezas, entre libros, estadísticas, publicaciones periódicas (revistas y *newsletters*), apuntes de los cursos impartidos por el Instituto, informes creados por las comisiones, compilaciones de *papers* presentados en los congresos propios y documentos tales como prácticas recomendadas o *brochures*.

Libros técnicos y de información general. Libros que se han convertido en célebres como "Geología y recursos naturales de la Plataforma Continental Argentina", escrito por Victor Ramos, o el "amarillito" como piden automáticamente los lectores de "Rocas reservorio de las cuencas productivas de la Argentina", que se sigue pidiendo constantemente, porque si bien tras cada edición del congreso Conexplor se publican nuevos libros, "Rocas" es uno de los que siguen siendo solicitados, por lo cual se editó recientemente en CD (ver Novedades del IAPG, pág. 100).

Sobre todo, a la hora de difundir, el IAPG cuenta con una serie de libros para el público en general que se distribuye a quienes quieren conocer más sobre la industria, en una presentación que no por sencilla deja de ser profunda. El portal Educ.Ar se hace eco de ello y presenta algunos de estos libros en versión digital.

Así, se ha trabajado en obras como "El abecé del petróleo y del gas", un libro de divulgación que resulta de gran utilidad para comprender cada etapa de esta industria, desde la formación de los hidrocarburos pasando por su búsqueda, hallazgo, extracción y destino final. "El abecé", que está publicado en papel y cuenta además con una versión en pdf (descargable desde la web del IAPG), es el más buscado por la prensa, bibliotecas y escuelas.

"Las cifras del petróleo y del gas" presenta una actualización de todas las cifras del sector en los últimos 20 años, y "La Refinación" profundiza en el tema del *downstream*, con un lenguaje sencillo. De inminente aparición es el libro sobre Exploración y Producción del IAPG, y en un futuro próximo, se publicará material sobre gas natural.

Otra obra prestigiosa por su utilidad para los profesionales ha sido el "Diccionario técnico de la industria del Petróleo y del Gas", inglés-español, español-inglés.

## Revista *Petrotecnia*

En 1960, hace ya 53 años, se creó la revista *Petrotecnia* para difundir las actividades del Instituto, poner al alcance de los profesionales los temas técnicos, la actualidad geopolítica y las novedades empresariales del sector, e incluso difundir algunos temas sociales. Con los años, evolucionaron algunas secciones y se crearon otras.

Sin embargo, lo que permaneció inalterable ha sido el objetivo de recopilar estudios exhaustivos sobre aspectos técnicos de la actividad. En la actualidad, está considerada la mejor revista en lengua española sobre la industria del Petróleo y del Gas, y sus *dossiers*, acerca de diversos temas desarrollados en numerosos trabajos realizados por ingenieros o geólogos que describen la realidad desde sus puestos de trabajo en las empresas, son de consulta constante en el día a día. Todo esto, junto con la calidad científica que muestra el tratamiento que la revista realiza de los temas, le han valido desde hace años numerosos premios otorgados por la Asociación de la Prensa Técnica Argentina. La publicación cuenta con un añadido de gran interés: el Suplemento Estadístico, con las cifras de producción que se actualizan cada dos meses.

Y mientras *Petrotecnia*, de circulación bimensual, apa-



rece los meses pares, en los meses impares se envía otro instrumento informativo: Noticias IAPG, con noticias del quehacer de las empresas, de las seccionales del Instituto y de las novedades bibliográficas.

## Biblioteca

El acervo de publicaciones propias y de libros donados por empresas o por socios devino hacia 1960 en la formalización de una biblioteca, que fue adquiriendo libros y revistas nacionales e internacionales. Actualmente, su fondo bibliográfico está constituido por manuales y normas técnicas, compilaciones de trabajos expuestos en congresos nacionales e internacionales, anuarios y bases de datos estadísticas nacionales e internacionales, todo lo cual la convierte en la biblioteca más completa del país dedicada a los hidrocarburos.

La digitalización de sus catálogos a partir de 2001 permitió desarrollar una base de datos bibliográfica con más de 60.000 referencias de libros, artículos, *papers* y demás publicaciones, que pueden consultarse por Internet. Gracias a un acuerdo con universidades y empresas socias,





se implementó el Proyecto Biblioteca Universitaria de Petróleo y Gas (BUPG), por el cual se instalaron módulos de consulta especializados en universidades como la del Comahue, con el fin de llegar a otras instituciones de las regiones donde existen yacimientos.



## Web y redes sociales

Desde su creación, el IAPG ha tenido, entre sus objetivos, el de dar a conocer la importancia de nuestra industria para toda la comunidad, no sólo para quienes trabajan en ella, y no sólo para quienes habitan en cercanías de los yacimientos.

El Instituto intenta mostrar que los hidrocarburos están presentes en la vida cotidiana de todos: desde el desayuno hasta el momento de ir a dormir, cuando se acude al trabajo o a la escuela, cuando se practican deportes,



cuando se descansa... mostrar que de una u otra manera, el petróleo y el gas están presentes y ayudan a la calidad de vida general.

Además de tener presencia en la renovada web [www.iapg.org.ar](http://www.iapg.org.ar), donde se encuentra toda la información completa sobre el accionar del Instituto, o de [www.petrotecnica.com.ar](http://www.petrotecnica.com.ar), en la cual se puede navegar y descargar revistas actuales y anteriores, desde hace algún tiempo, el IAPG incursiona en las redes sociales.

Una de las maneras de difundir las actividades del Instituto es aprovechar las redes sociales, que en estos días cuentan con tanta aceptación y que tanta llegada tienen a diversos sectores, como por ejemplo los más jóvenes.

El IAPG Educa ([www.facebook.com/IAPGEduca](http://www.facebook.com/IAPGEduca)) es una página de Facebook dirigida al público en general, pero sobre todo a los más jóvenes (estudiantes, familias, profesionales) donde, con la pregunta "¿Sabías que...?" y con una estética clara, colorida y sencilla, se informa que desde el sachet de leche hasta las zapatillas provienen de derivados de los hidrocarburos, además de presentar miles de otros usos: el gas de la hornalla, la electricidad para planchar o tener luz, el maquillaje de las mujeres, etc. En todos estos artículos está presente el producto de nuestra industria...

Esta acción –que constituye una excelente forma de difusión– ha sido importante para que los más chicos aprendan también cómo se genera su confort diario.

La presencia del Instituto en las redes sociales es aún mayor:

- 1) **Facebook Institucional** (<https://www.facebook.com/IAPGInfo>): envía a sus seguidores información netamente laboral, desde el precio diario del barril de petróleo en el mundo hasta Congresos, Cursos, y datos interesantes sobre la industria.
- 2) **Twitter** ([@IAPG\\_info](http://twitter.com/#!/IAPG_info)): es otro canal utilizado para brindar información a un público que no busca lo mismo que el de Facebook.
- 3) **LinkedIn** (<http://ar.linkedin.com/pub/instituto-argentino-del-petroleo-y-del-gas/39/578/598>): es la red profesional más extendida y en ella se forman interesantes grupos de discusión sobre temas de la industria.
- 4) Nuestros videos en **Youtube**: Con el perfil IAPGInfo, el Instituto ofrece todos sus videos educativos sobre la industria, en forma sencilla y didáctica.

El IAPG encuentra así una manera contemporánea para seguir haciendo llegar conocimientos a una sociedad cada vez más informada y llegar a más gente –ya sea de la industria o no–, así como para recibir la opinión y participación del público en general.



# Yo elijo Skanska

Alejo Borra, Analista de Control de Gestión

Junto a 53.000 personas que en el mundo trabajamos en 10.000 proyectos simultáneos, para construir lo que la sociedad necesita.

---

**SKANSKA**

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



*Programa de uso racional y eficiente de la energía*

# Aprender a cuidar la energía desde niños

El PUREE, un proyecto destinado a escuelas primarias que busca la concientización de los niños en el uso de los recursos energéticos y a través de ellos, llevar este conocimiento a sus familias y barrios.



**C**onsciente de que los conocimientos que se adquieren en la infancia forjan una actitud decisiva a lo largo de la vida, el Instituto Argentino del Petróleo y el Gas buscó la manera de educar a los más chicos sobre la responsabilidad en el cuidado de la energía, con el fin de sembrar en ellos los conocimientos que más tarde difundirán en sus respectivos entornos y que llegarán incluso a sembrar en el seno de sus hogares, por aquello de que hay que “educar a los chicos para educar a los grandes”.

Ese es precisamente el lema del programa de educación para la sustentabilidad energética y la preservación del petróleo y del gas que el IAPG inició a mediados de 2010, con el fin de promover el desarrollo sustentable de estos recursos naturales no renovables.

El Programa sobre el Uso Racional y Eficiente de la Energía, destinado a escuelas primarias, tiene como objetivo principal la concientización y sensibilización de los niños que asisten a esos establecimientos en el uso racional de los recursos energéticos. Allí aprenden que la fuente que más energía produce es el ahorro mismo de esa energía, y evitar su desperdicio cuando no se la está usando.

Este programa tuvo su primer “piloto” en la ciudad de Río Gallegos, Santa Cruz; y en poco tiempo, fue implementado en colegios primarios de la ciudad de Buenos Aires –dentro del acuerdo marco celebrado entre el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (Ministerio de Educación, Agencia de Protección Ambiental)–, así como en colegios primarios de la capital bonaerense, La Plata –en tratativas con el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDE)– y de la localidad chubutense de Sarmiento, con la colaboración de la empresa Pan-American Energy.

## Sembrar buenos hábitos

Con el Programa del IAPG, los chicos aprenden jugando, gracias al uso de material pedagógico innovador.

El material pedagógico se entrega en una maleta, y está compuesto por fichas con los buenos y malos “hábitos” energéticos, un test y actividades lúdicas para fijar los conocimientos impartidos en las charlas brindadas por especialistas del IAPG. Además, se elaboró un video y un





juego analítico para que los chicos aprendan acerca de las “ciudades energéticamente responsables”.

El objetivo del programa es acompañar a la sociedad, y esencialmente a los niños, en la toma de conciencia sobre la problemática energética, proponiendo consumir la energía de maneras más responsables, tanto en la escuela como en el hogar.

Lo que se busca concretamente es generar un cambio sustentable desde los niños hacia el resto de la sociedad, algo que permita a las generaciones futuras utilizar también los recursos naturales presentes. Además, se intenta que sean sus protagonistas, los chicos, los que actúen en su entorno como comunicadores de este mensaje. Es decir, se pretende generar el “efecto cascada” en el entorno directo de los alumnos.

“Queremos que los niños participen activamente en el cuidado de los recursos naturales energéticos en su escuela, su barrio, su casa, su ciudad... Es la manera más efectiva de que lo incorporen y paulatinamente vayan desarrollando una conciencia y una ética ecológica”, explica el Ing. Ernesto López Anadón, presidente del IAPG.

En ese sentido, señaló la importancia de que los más chicos “tengan la oportunidad de abordar problemáticas significativas y comunes a todos, y puedan profundizar

estos conocimientos y organizarlos para producir cambios en la conducta”.

“Y de que actúen como mensajeros de estos conocimientos, para lograr el mencionado “efecto cascada” en su entorno directo”, agrega.

“Si los niños internalizan este mensaje, los resultados comienzan a verse pronto”, indica López Anadón. “Sin embargo, el objetivo es a mediano plazo, cuando en las casas y escuelas se logre reducir el consumo, y a largo plazo, cuando se puedan comprobar ahorros de gas y de electricidad medibles y sostenibles en el tiempo”.

## Concientizar

Además, se busca brindar un reconocimiento a la escuela que apoya este tipo de capacitaciones.

El programa ha sido diseñado y organizado por la Dra. Nancy Oliveto, especialista en la legislación medioam-



# 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)



biental relacionada con la industria del petróleo y del gas.

“Creamos este programa con un objetivo principal: lograr la concientización, la sensibilización y el cambio en relación con la energía y su uso; y lo logramos generando dinámicas sobre los ejes temáticos en las que participan los alumnos presentes”, explicó.

“También se logra al promover la reflexión y el debate sobre los conceptos relacionados con el uso racional de la energía y el cuidado del medioambiente, y al favorecer instancias de autoevaluación y co-evaluación que permiten a los alumnos revisar sus propias acciones, y aportar respetuosa y solidariamente su visión sobre el tema”. “Todo esto, en el largo plazo, es lo que apunta a generar vectores de cambio”, resumió Oliveto.

Esta tarea se realiza de manera integral, porque no sólo se ayuda a los niños a darse cuenta de cosas simples como que si en una sala hace calor hay que probar con abrir las ventanas antes que encender el aire acondicionado, o apagar las luces de aquellas salas en las que no haya nadie, sino que también se les cuenta que el material entregado –las fichas y la misma maleta– está realizado con papel FSC (*Forest Stewardship Council*): es decir, con materia prima procedente de bosques gestionados de manera sostenible, conforme a los requisitos de los estándares internacionales.

Y se les insiste con el círculo virtuoso de la página anterior.

## Los pasos dados

A raíz del “piloto” en Río Gallegos, el Programa sobre el Uso Racional y Eficiente de la Energía fue rápidamente requerido desde otros puntos del país.

En consecuencia, se organizaron los pasos necesarios para sistematizar su implementación: se firmó el Convenio Macro con el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, se diseñó y produjo la Maleta Pedagógica junto con su contenido, y se programó el dictado efectivo de las clases sobre uso eficiente de energía que ya ha tenido resultados: unos 1016 alumnos se beneficiaron con este programa entre 2011 y 2012 en la ciudad de Buenos



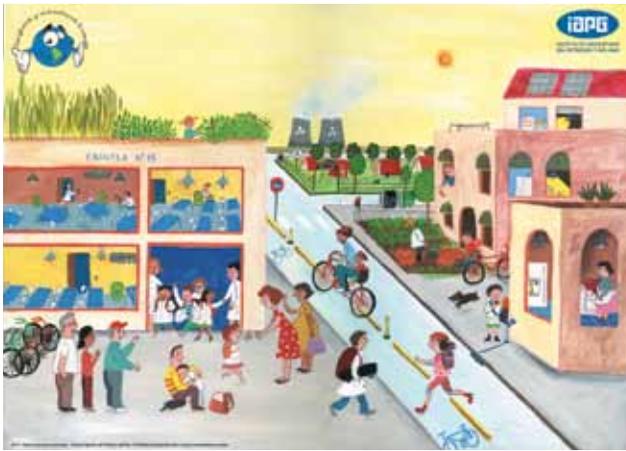
**Generación de Energía  
Compresión de Gas**

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

nosotros lo transformamos  
en energía limpia y económica  
para su yacimiento

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

**SoEnergy**  
SoEnergy Argentina S.A.



Aires, La Plata y en la chubutense Sarmiento.

El IAPG participó además en las Ferias de Ciencias 2011 y 2012 del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Programa Escuelas Verdes, y se impartieron talleres en la edición 2012 de Tecnópolis, en el stand que el IAPG

erigió del 14 de julio al 11 de noviembre últimos. En un ámbito pensado para esta capacitación, se ofrecieron 170 talleres educativos con soporte audiovisual, a razón de cinco por día, a los que asistieron 8.500 estudiantes, en ocasiones acompañados por sus familias, quienes se inte-

## Una maleta que enseña

La maleta con material didáctico innovador ayuda a lograr el objetivo propuesto, y contiene un video sobre el uso eficiente de la energía, una actividad lúdica (“Las ciudades y la energía”), nueve fichas didácticas, un “energi-test” y un “crucigrama-energético”.

Contiene láminas donde se han ilustrado distintas escenas de la vida cotidiana en la ciudad, en el campo, en la escuela... en muchas pequeñas escenas los niños se sentirán identificados y podrán internalizar la manera en que la energía es parte de sus vidas y en la mejor manera de cuidarla.

Todo este material ha sido realizado en papel FSC, proveniente de bosques gestionados de manera sostenible.



resaron por la manera de ahorrar la energía.

Para el futuro, además de ampliar la cantidad de colegios en la ciudad de Buenos Aires, se han trazado los lineamientos de diversos proyectos, como por ejemplo, el Convenio con el Organismo Provincial de Desarrollo Sostenible (OPDS).

En este marco, el IAPG desea seguir interviniendo y aportando su apoyo en la educación para la sustentabilidad energética.



## Sencillo y comprensible

Mediante las capacitaciones realizadas y con un material especialmente diseñado para que sea amigable y dinámico, se buscó que los alumnos pudieran abordar la problemática de manera sencilla y comprensible.

Debido a la buena acogida del programa tanto por parte de los alumnos, quienes participaron con gran entusiasmo de las actividades, como de los representantes de los colegios –maestras y directores– desde el comienzo de la experiencia, las actividades se han desarrollado en un clima óptimo para lograr los resultados esperados.

“Lo más estimulante es que los niños aprendieron herramientas con las que pueden explicar lo aprendido a sus padres, sus familiares y su entorno directo”, expresó López Anadón. “Así, pueden aportar su “granito de arena” para cuidar al planeta. Y llevar esto a otros sitios donde se desenvuelven sus vidas cotidianas”, agregó.

Según Nancy Oliveto, el programa ha sido muy bien acogido por los representantes del Ministerio de Educación de Buenos Aires, quienes manifestaron su interés en continuar con las acciones iniciadas con el IAPG. “Este programa de educación sobre la sustentabilidad energética ha sido exitoso en el tiempo propuesto, pero requiere continuidad si se busca lograr impactos duraderos”, concluyó.

**BUHLMANN**  
TUBE SOLUTIONS

Stock en tubos y accesorios, de acero al carbono, acero inoxidable y aleaciones especiales.

Para la industria termoeléctrica, petroquímica y química.

**we know how**

Power | Chemical | Engineering | Shipyards | Oil & Gas | Projects

[www.buhlmann-group.com](http://www.buhlmann-group.com)  
Germany | Austria | Finland | France | Great Britain | Italy  
Netherlands | Russia | Argentina | China | Singapore | Thailand

**BUHLMANN Argentina S.A.**  
Dardo Rocha 2418, Piso 2, B1640FTH Martínez, Buenos Aires, Argentina  
Tel.: +5411 4717-6763, Fax: +5411 4717-5109, [argentina@buhlmann-group.com](mailto:argentina@buhlmann-group.com)



# Vaca Muerta: Dos años de *shale* en la Argentina Análisis estadístico de producción a noviembre de 2012

Por **Ing. Hugo Néstor Giampaoli**

## Introducción

La primera década del siglo trajo consigo una revolución en la industria del petróleo ocasionada por una serie de avances tecnológicos, acompañados por cuestiones de mercado que hicieron posible lo que creíamos imposible: producir gas y petróleo directamente desde las rocas generadoras.

Durante décadas, aprendimos que para poder encontrar yacimientos desarrollables de gas y petróleo, el petróleo generado por las rocas madres durante millones de años debía

encontrar vías de migración: rocas porosas y permeables (reservorios) en las que pudiera acumularse, y preservarse con sellos que evitaran su fuga.

Desde mediados de la década pasada, en los Estados Unidos se perfeccionaron técnicas de perforación y completación de pozos que permiten obtener caudales rentables tanto de gas como de petróleo provenientes directamente de la roca generadora. El impacto ha sido tan importante que ese país logró detener la declinación; más aún, ha podido incrementar su producción y reducir fuertemente las importaciones, generando así una baja en los precios, fundamentalmente del gas.

El advenimiento del *Shale Gas* – *Shale Oil* generará un cambio en el mapa del petrolero mundial, en particular debido a que la existencia de este tipo de recursos no convencionales se encuentra más ampliamente distribuida en el mundo que los recursos convencionales. Sin embargo, por diversas razones, la extrapolación de la experiencia fuera de América del Norte está demorando más de lo inicialmente estimado.

La Argentina es uno de los países con mayores posibilidades de producción de *shale*, en particular de la Formación Vaca Muerta en la Cuenca Neuquina, la cual posee características que igualan e incluso superan a las formaciones productivas exitosas de los Estados Unidos.

En los últimos dos años, hemos presenciado una verdadera revolución en el mercado energético argentino con múltiples anuncios, congresos y, por cierto, una actividad concreta que se refleja en la perforación de pozos. Probablemente el mayor impulsor fue el informe generado en los Estados Unidos a fines de 2010 en el que se estima que la **Argentina posee el tercer potencial de recursos no convencionales del mundo** por detrás de China y de los Estados Unidos.

Desde entonces, mucho se ha hablado y escrito sobre el potencial de la Formación Vaca Muerta y otros objetivos potenciales en las distintas cuencas sedimentarias argentinas.

El presente informe no pretende ahondar sobre las bondades de Vaca Muerta en función de su extensión, espesor y riqueza de contenido orgánico, sino poner énfasis sobre los

resultados obtenidos a la fecha en términos de evolución de la producción de los pozos perforados.

## Metodología de trabajo

Toda la información utilizada para la elaboración de este informe proviene de las publicaciones de libre acceso de la Secretaría de Energía de la Nación. En los informes de producción por pozo, denominados Capítulo IV en la jerga petrolera local, se publica mensualmente la producción de petróleo, gas y agua de cada pozo del país, indicando para la formación productiva el tiempo efectivo de producción y otros datos de interés.

El filtrado de esta información arroja una importante cantidad de pozos de Vaca Muerta (VMUT) informados como productores. Sin embargo, buena parte de ellos producen a partir de filones intrusivos que atraviesan la Formación Vaca Muerta pero no representan producción de *Shale*, por lo que no forman parte de esta evaluación.

La discriminación de Intrusivo o *Shale* no forma parte de la información pública, por lo que los autores debieron recurrir a sus conocimientos generales de la cuenca para descartar aquellos pozos que no corresponden al objetivo del estudio, y por tanto pueden ser fuente de algunas omisiones que, se estima, no afectan

significativamente los resultados del análisis.

Toda la información contenida en CAP IV hasta noviembre de 2012 inclusive fue recolectada y cargada en una base de SAHARA<sup>MR</sup>, que permite visualizar la ubicación geográfica de los pozos, graficar sus datos de producción, extrapolar comportamientos y realizar otras actividades propias de la ingeniería de reservorios.

## Desarrollo

La Cuenca Neuquina constituye, en relación con la producción de hidrocarburos, una de las cuencas más importantes del país. Esta denominación surge de su producción y cantidad de reservas de petróleo y gas, y de su diversidad geológica, ya que en ella es posible hallar rocas representativas de casi todos los ambientes sedimentarios.

A partir de la década del setenta, con el hallazgo de los megacampos de la zona de Rincón de los Sauces y Loma La Lata, la cuenca pasó a ser la más importante del país. Hoy reúne el 40% de la producción de petróleo y el 50% de la producción de gas, con más de 19.000 pozos perforados en toda su historia (figura 1).

Sobre la base de la información publicada por la Secretaría de Energía y filtrada con el conocimiento general que tienen los autores sobre la

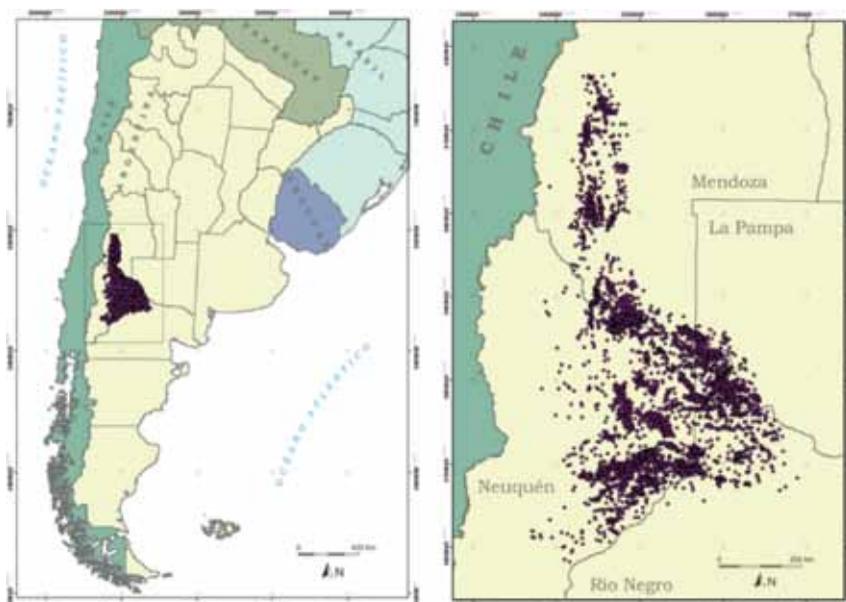


Figura 1. Desarrollo hidrocarburífero de la Cuenca Neuquina.

Fuente: GiGa Consulting

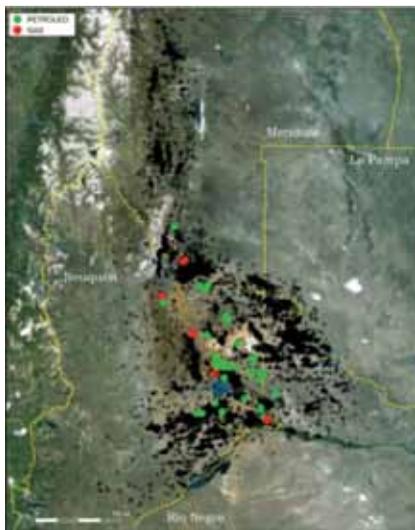


Figura 2. Se resaltan los 67 pozos a la Fm. Vaca Muerta.

Fuente: GiGa Consulting sobre mapa de Google Earth

cuenca, se detectaron 67 pozos que habrían sido perforados con objetivo Vaca Muerta – shale, según la distribución geográfica que se muestra en la figura 2.

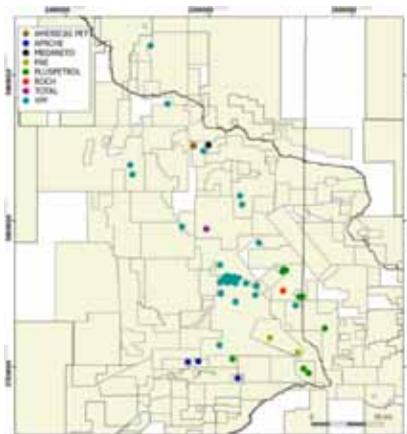
Existen antecedentes de producción de Vaca Muerta desde los años 80 (Por ej.: Pozo BP-7 con más de 750.000 bbl acumulados a la fecha); sin embargo, estos antecedentes no generaron desarrollos masivos de este recurso, por lo que pueden considerarse como datos aleatorios que posiblemente no fueron comprendidos en su magnitud hasta el presente.

Por esta razón, se incluyen en este estudio los pozos que fueron activos en Vaca Muerta (perforados o re-completados) a partir del surgimiento de la explotación de *shale* en el mundo, en lo que denominaríamos “Desarrollo consciente del *shale*”.

## Operadores

YPF perforó el pozo Loma de la Lata Karst – x1 (LLLK-x1) en junio de 2010, dando inicio a esta nueva y promisorio etapa de la industria hidrocarburífera en el país.

Desde entonces, ha sido responsable de 49 de los 67 pozos informados hasta noviembre de 2012, lo cual lo transforma por lejos en el mayor actor del *shale* de la Argentina en estos dos primeros años de desarrollo. Otros operadores están activos en la cuenca de acuerdo con el detalle que



Operador	Pozos
AM. Petrogas	1
Medanito	1
Roch	1
Total	1
PAE	2
Apache	3
Pluspetrol	9
YPF	49
	<b>67</b>

Figura 3. Operadoras participantes.

Fuente: GiGa Consulting

se muestra en la figura 3. En 2010 se informaron 2 pozos con objetivo Vaca Muerta, con un gran incremento de la actividad durante 2011, año en el que se informaron 32 pozos. Durante los primeros 11 meses de 2012, 33 nuevos pozos fueron informados, y esta cifra seguramente crecerá con los pozos que a la fecha se encuentran en proceso de terminación.

Es preciso remarcar que por informaciones periódicas, se tiene conocimiento sobre más pozos perforados por parte de algunas operadoras. Sin embargo, de acuerdo con la metodología informada, sólo se incluyen en el análisis aquellos pozos reportados por los respectivos CAP IV de la Secretaría de Energía.

## Petróleo versus gas

Legarreta y Villar (2012) definen, en función de la distribución y profundidad de Vaca Muerta, las zonas con potencial productor de gas y petróleo (figura 4). Como se puede observar, a diferencia de la experiencia de los Estados Unidos, la mayor parte de los pozos en Vaca Muerta tuvieron como principal objetivo la producción de petróleo. En este sentido, la

mejor analogía con ese país sería la Cuenca de Eagle Ford, en Texas.

En efecto, sólo 8 pozos fueron informados como pozos de gas, mientras que los 59 restantes tuvieron como objetivo principal la producción de líquidos.

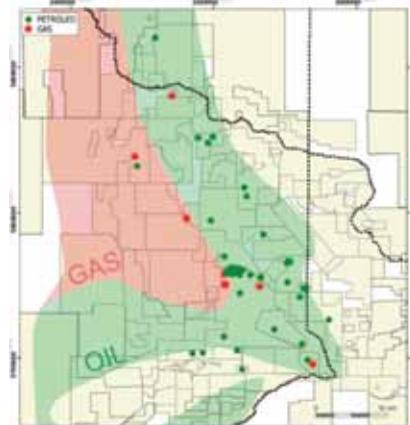


Figura 4. Distribución de los objetivos del shale de Vaca Muerta y las zonas aproximadas definidas por Legarreta & Villar.

Fuente: GiGa Consulting sobre mapa base y trabajo de Legarreta & Villar.

## Horizontales, desviados, verticales y producciones asociadas

Una de las principales tecnologías a las que se atribuye el boom del *shale* es el fracturamiento hidráulico múltiple en pozos horizontales. El caso de Vaca Muerta presenta la particularidad de que sólo 10 de los 67 pozos reportados son horizontales, mientras que otros 8 son dirigidos y la gran mayoría (49) son verticales.

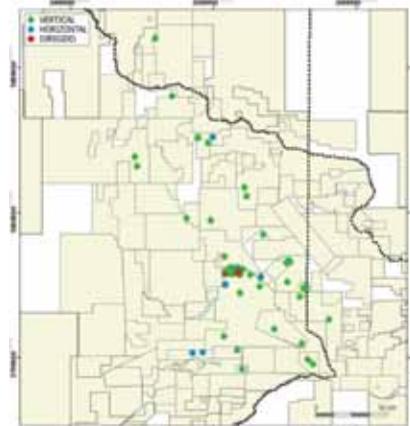


Figura 5. Tipo de pozos (verticales, horizontales, dirigidos).

Fuente: GiGa Consulting sobre mapa base de concesiones.

>> Última tecnología  
propia en equipos  
de Perforación y  
Workover

Experiencia en más de 50 países  
brindando una amplia gama de servicios,  
agregando valor a nuestros clientes  
con la mayor seguridad  
y rendimiento operacional.



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

Una empresa de Nabors Drilling International Ltd.

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

RODRIGUEZ PEÑA 680 - LUZURIAGA (5513)  
MAIPÚ - MENDOZA - ARGENTINA  
TELÉFONO: (54-261) 405-1100 - FAX: (54-261) 405-1120

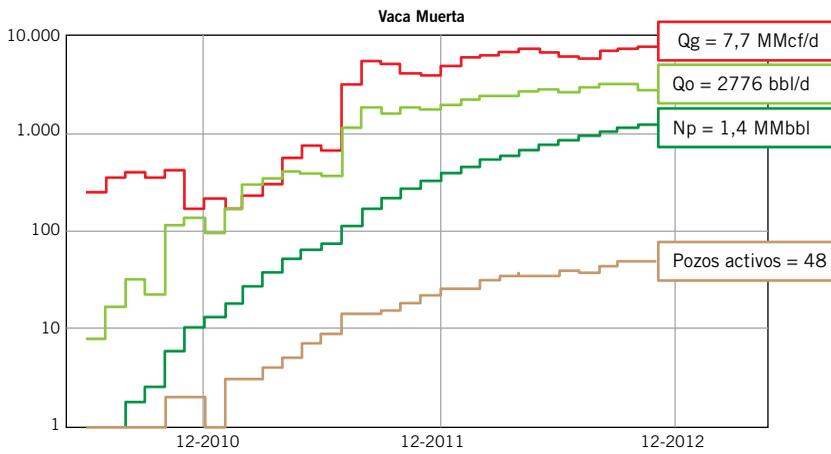


Figura 6. Perfil de producción de la Fm. Vaca Muerta.

**Fm. Vaca Muerta (@ nov. de 2012)**

Grupo	Acumulada de petróleo		Cantidad de pozos en producción efectiva	
	(Mbbbl)	(%)	(#)	(%)
Dirigidos	37	3	2	4
Horizontales	351	28	8	17
Verticales	852	69	38	79
<b>Total</b>	<b>1.240</b>	<b>100</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

Tabla 1. Acumulada de petróleo y cantidad de pozos en producción efectiva

Este es un aspecto crucial para interpretar adecuadamente los resultados productivos que se presentan más adelante y las posibles asociaciones económicas que pueden desprenderse de las expectativas futuras.

En otras palabras, es evidente que se están transitando las primeras etapas de una curva de aprendizaje que,



Figura 7. Acumulada de petróleo y cantidad de pozos en producción efectiva

sin dudas, elevará sustancialmente los rendimientos informados hasta la fecha.

Hacia noviembre de 2012, se encontraban activos 48 de los 67 pozos perforados, produciendo a un ritmo de 2.776 barriles de petróleo por día, lo que representó un 0,5 % de la producción nacional. La producción de gas fue de 7,7 millones de pies cúbicos (0,2 % del total del país). La figura 6 muestra la producción de petróleo (verde) en barriles de petróleo por día [bbl/d], la producción de gas (rojo) en miles de pies cúbicos [Mcf/d] y la cantidad de pozos en producción efectiva (marrón). A la fecha se llevan acumulados 1,2 millones de barriles [MMbbl].

La acumulada de petróleo de la Formación Vaca Muerta se distribuye según la desviación de los pozos, de la siguiente forma (ver tabla 1).

La mayor acumulada de petróleo de Vaca Muerta procede de los pozos verticales, que alcanzan casi el 70% del volumen total de hidrocarburo. El 28% de la producción proviene de los pozos horizontales, y el resto de

**Petroconsult**

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

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

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

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



## EMPRESA NEUQUINA DE SERVICIOS DE INGENIERÍA S.E

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



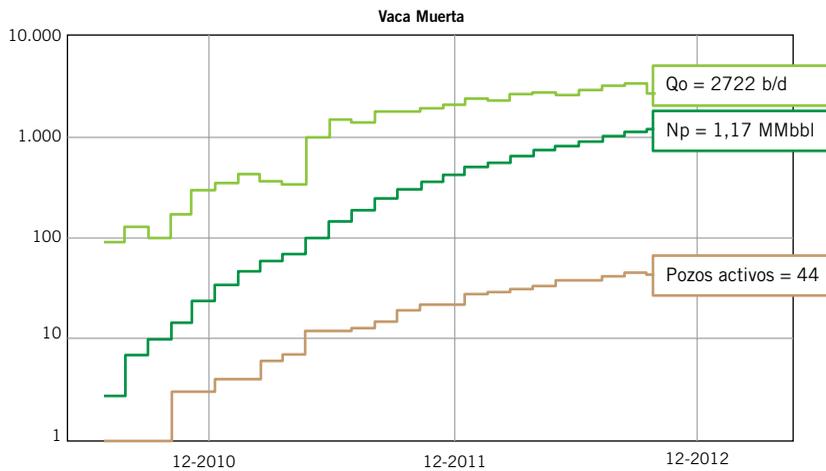


Figura 8. Producción de los pozos de petróleo.

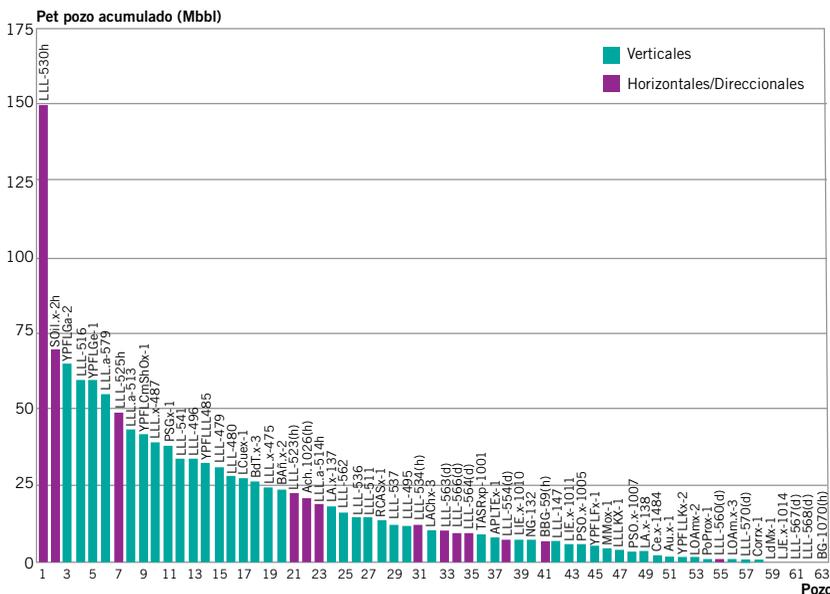


Figura 9. Acumuladas de petróleo por pozo a noviembre de 2012.

los direccionales, existiendo -a noviembre de 2012- 38 pozos verticales,

8 horizontales y 2 direccionales en producción efectiva.

Pozo	Qo (@Nov.2012) (b/d)	Np (@Nov.2012) (Mbbbl)	Wcut (%)
LLL-480	189	28	29
LLL-516	99	60	1

Tabla 2. Producción de los mejores pozos verticales.

A noviembre de 2012, se cuenta con 44 pozos activos de petróleo que producen 2.722 b/d, con una acumulación de 1,17 Mmbbl.

La figura 9 muestra un gráfico con las acumuladas de los pozos a noviembre de 2012.

El pozo de mayor acumulación actual es el horizontal LLL-530h, que supera con creces la acumulación del resto de los pozos (más del doble). A noviembre de 2012, producía unos 373 b/d, valores similares a los alcanzados al inicio de su vida productiva. En ese lapso acumuló 150 Mbbbl de petróleo.

Otros pozos que sobresalen por su producción son también operados por YPF y perforados verticalmente en la zona de Loma de La Lata: el LL-480, que presenta una producción estable del orden de los 200 b/d, y el LLL-516, que muestra una rápida caída de producción en el segundo semestre del año 2012. En ambos casos se trata de pozos que no alcanzaron aún su primer año de vida.

### Pozo con mayor historia

El pozo con mayor historia de producción continua es el LLL-479, que produce desde noviembre de 2010. Su producción inicial de petróleo fue de 92 b/d y muestra una

## 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)

ISO 9001  
ISO 14001  
OHSAS 18001



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

| FLEXIBILIDAD | RESPALDO | EXPERIENCIA

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

Trabajamos con energía. Invertimos para crecer.



NEUQUÉN

COMODORO RIVADAVIA

RÍO GALLEGOS

SAN JUAN

LAS HERAS

RÍO GRANDE

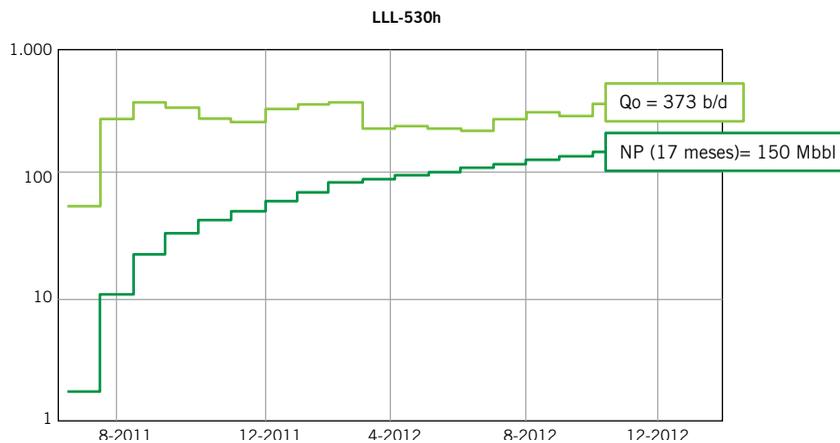


Figura 10. Perfil de producción del Pozo LLL-530h.

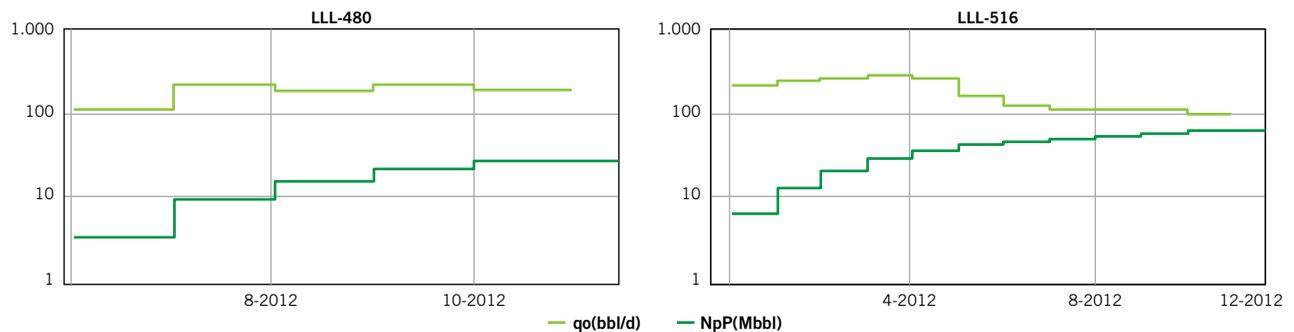


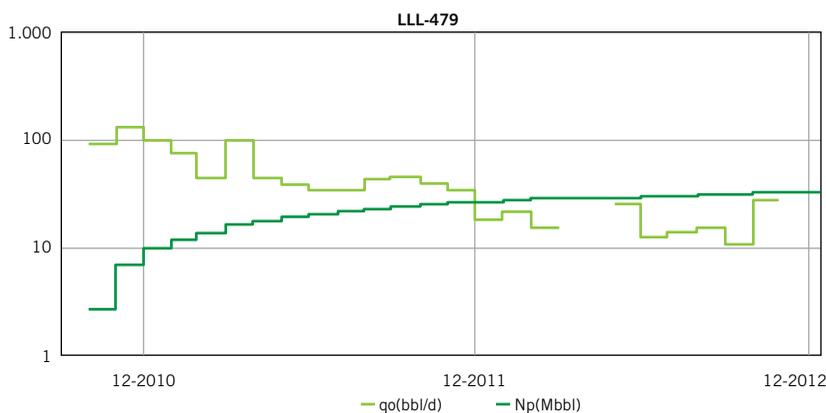
Figura 11. Perfiles de producción de los pozos LLL-480 y LLL-516.

pronunciada declinación, como se observa en la figura 12. La acumulada a la fecha es de unos 31 Mbbl.

## Ritmo de producción

El siguiente gráfico muestra la evolución de la producción acumulada en el tiempo, según el tipo de desviación de cada pozo (ver figura 13).

En general, se observa que los pozos desviados (rojo) y horizontales (amarillo) tienen un mejor comportamiento que los verticales, ya que acumulan un mayor volumen de petróleo a un mismo tiempo de vida. Además, esa tendencia se mantiene aún para altos volúmenes acumulados, lo que implica una mayor vida productiva de esos pozos respecto de los verticales.



LLL-479

Qo(@Nov2012) (b/d)	Np (@Nov2012) (Mbbl)
28,2	31

Figura 12. Perfil de producción del pozo con mayor historia.

## Producción de agua

Debido a la metodología utilizada durante la terminación, es de esperar que los pozos produzcan grandes cantidades de agua por varios meses. Este comportamiento se observa principalmente en los pozos horizontales pero es llamativamente baja en los pozos verticales. A continuación se muestra un gráfico sobre este aspecto (figura 14).

En la figura 15 se presenta la evolución del porcentaje de agua para 2 pozos horizontales: en azul, la pro-

ducción de agua expresada en porcentaje (eje derecho), en verde claro, la producción de petróleo, y en verde oscuro, la acumulada de petróleo.

## Expectativa de reservas

Tanto la experiencia mundial como los pozos perforados a la fecha demuestran la existencia de un interesante potencial de recursos que se transformarán progresivamente en reservas, a medida que se avance en el conocimiento de las condiciones geológicas más favorables para la explotación de este recurso no renovable, así como en la aplicación de la tecnología más adecuada para cada caso y, por cierto -un punto no menor- cuando se logre dotar de economía a los distintos proyectos.

A la fecha de cierre de este informe, se cuenta con información sobre 67 pozos en un lapso algo superior a dos años, lo que sin duda es insuficiente como para extraer conclusiones que resulten definitivas respecto de la factibilidad técnico-económica del shale de Vaca Muerta.

Entendiendo que la historia disponible es insuficiente como para



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

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

**ENERGY  
ENVIRONMENT  
ECONOMY**



**WÄRTSILÄ**

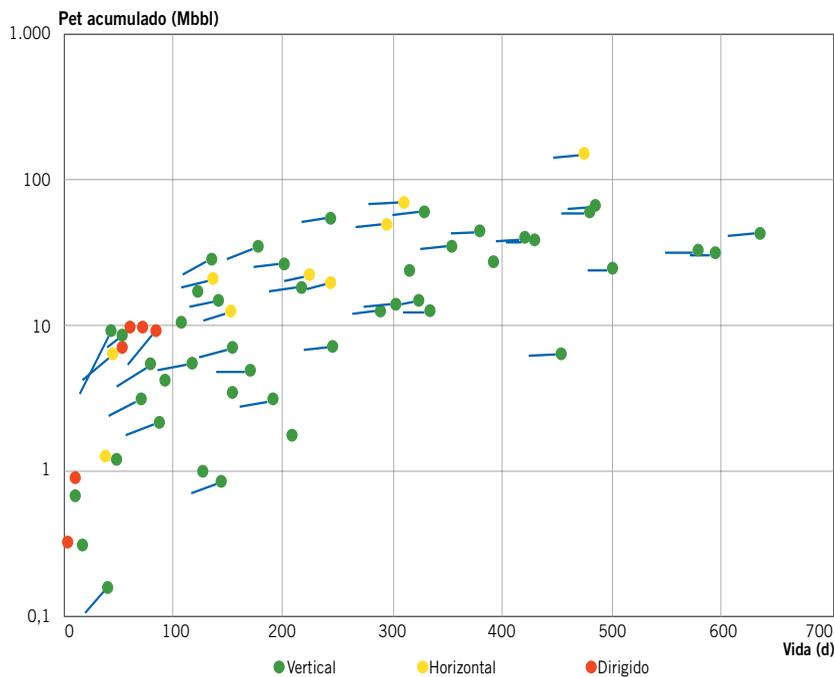


Figura 13. Ritmos de producción.

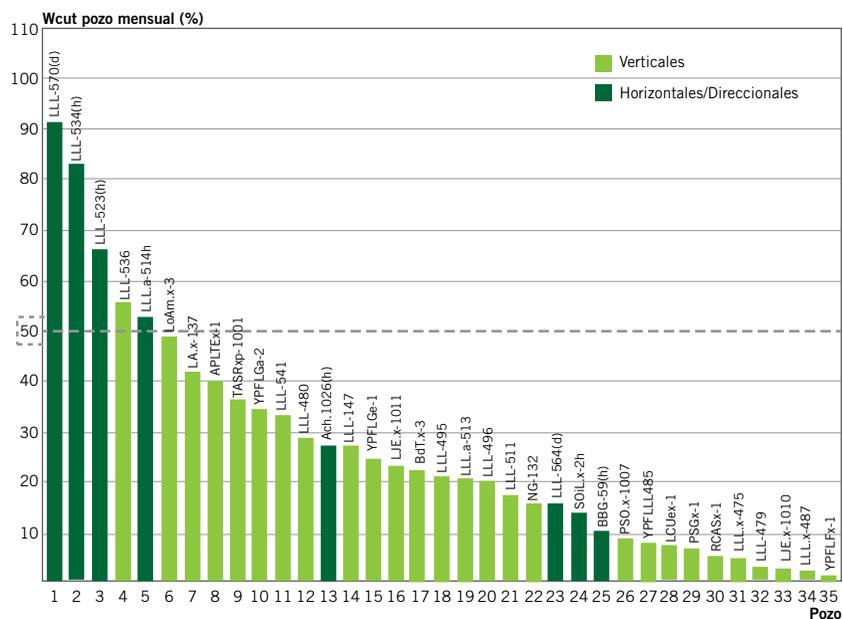


Figura 14. Diagrama de Pareto del corte de agua.

proyectar estos resultados a futuro, se realizó un ejercicio de extrapolación del comportamiento a 25 años, a efectos de conocer el orden de magnitud de la recuperación final esperada (EUR por sus iniciales en inglés) a obtener de cada uno de los pozos registrados. La figura 17 muestra un gráfico de Pareto de las EUR por pozo, y un análisis estadístico de frecuencia de los datos. El pozo con mayor EUR alcanzaría los 722 Mbbbl, mientras que la media de la muestra es de 112 Mbbbl con una desviación estándar de 133 Mbbbl. La mediana es de 79 Mbbbl, lo que implica que la mitad de los pozos no alcanzarían esa cifra, encontrándose probablemente por debajo del límite económico actual.

Cuando se analiza la población de pozos horizontales, se observa una curiosa concentración de valores en el orden de los 100/180 Mbbbl, con un pozo claramente por encima de los 700 Mbbbl (LLL-530h) y 2 pozos improductivos.

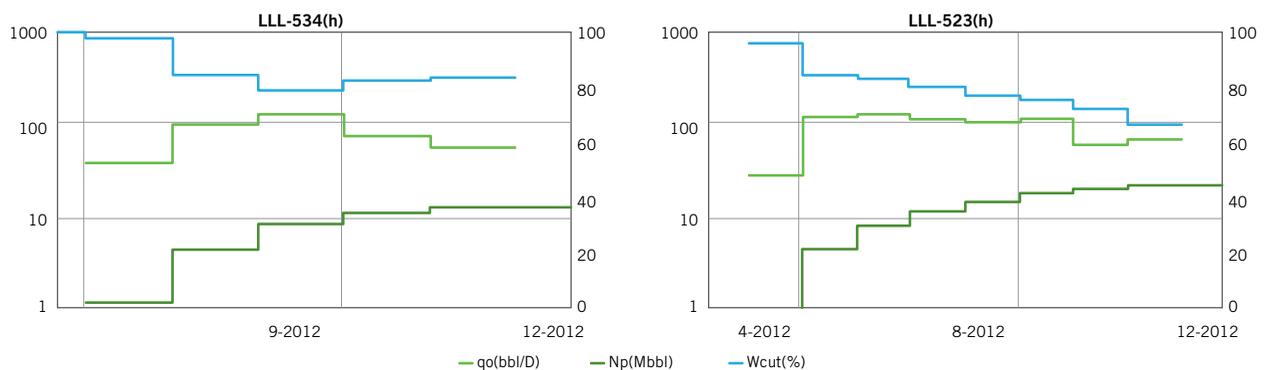
Se ha estimado que el total de los 67 pozos aquí considerados podría tener la evolución de producción de la figura 18, acumulando 6,7 MMBbl en los próximos 25 años.

El pozo promedio vertical acumularía 115 Mbbbl, mientras que para los pozos horizontales, la acumulación sería de 210 Mbbbl.

## Analogía - Eagle Ford

En los Estados Unidos, existen numerosas cuencas productivas con desarrollo de *shale*. Un caso de mucho interés es Eagle Ford, debido a que es la zona que presenta una importante producción de petróleo,

Figura 15. Perfil de producción de pozos horizontales con alto corte de agua.



# ENARSA Trabaja

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

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

Explorando día a día nuevos horizontes.

**ENARSA Hidrocarburos.**

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

**EN AR SA**

*Energía Argentina S.A.*



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



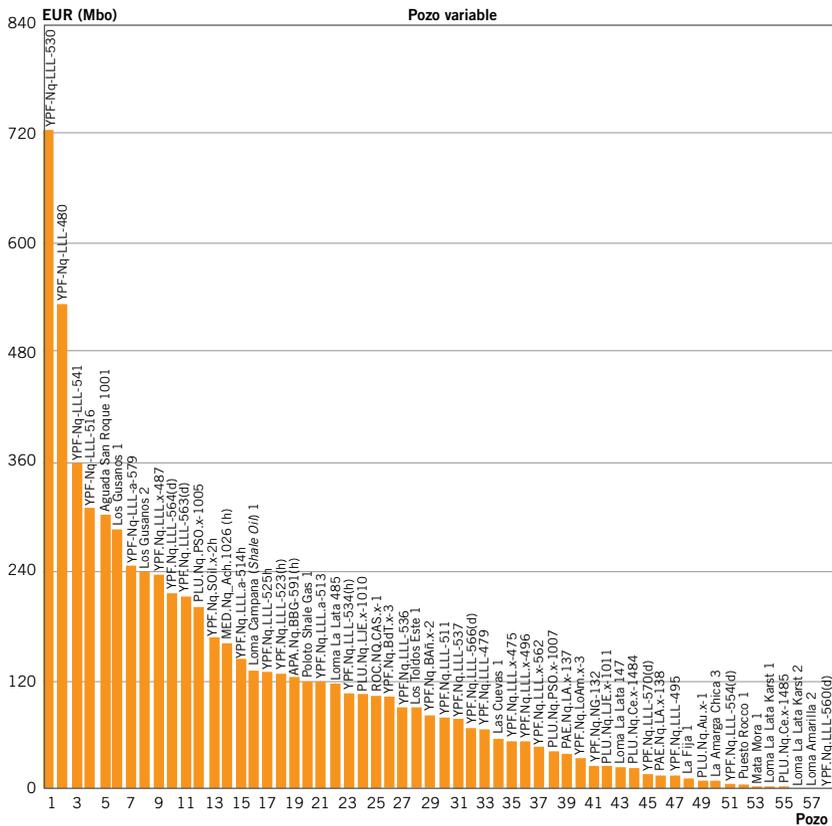


Figura 16. Histograma y gráfico de Pareto de EUR.

al igual que el desarrollo realizado en Vaca Muerta hasta el momento.

Según una reciente publicación de World Oil firmada por Nell Lukasovich, el consultor independiente Gary Swindell presentó en el SPE ATCE 2012 un estudio de seguimiento de 4 años de actividad en Eagle Ford, sobre un total de 1.041 pozos, lo que implica la perforación de unos 260 pozos/año. Para Vaca Muerta estos valores están en el orden de 33 pozos/año.

En el caso estadounidense, la EUR promedio ascendía a 207 Mbbl por pozo, y resultaba más elevada que los 112 Mbbl estimados en este estudio. Es notable la diferencia en la concentración de los datos por área; mientras que en Eagle Ford los 1.041 pozos se concentran en unos 552.000 acres, en el caso de Vaca Muerta, los pozos se hallan esparcidos a lo largo de 4,5 millones de acres. Esto indica claramente la diferencia de madurez de ambos desarrollos. Mientras que en Eagle Ford el espaciamento es de unos 530 acres/pozo, en Vaca Muerta es de 65.000 acres/pozo.

Otro dato que el autor menciona como significativo es que el 6% de los pozos superarían los 500 Mbbl de

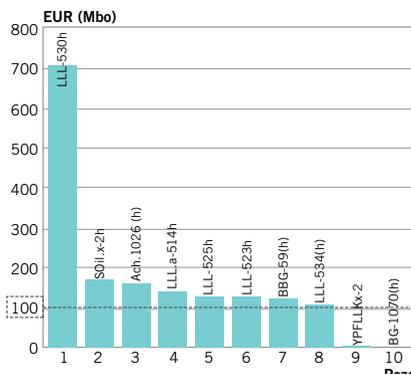


Figura 17. Pareto de EUR de los pozos horizontales.

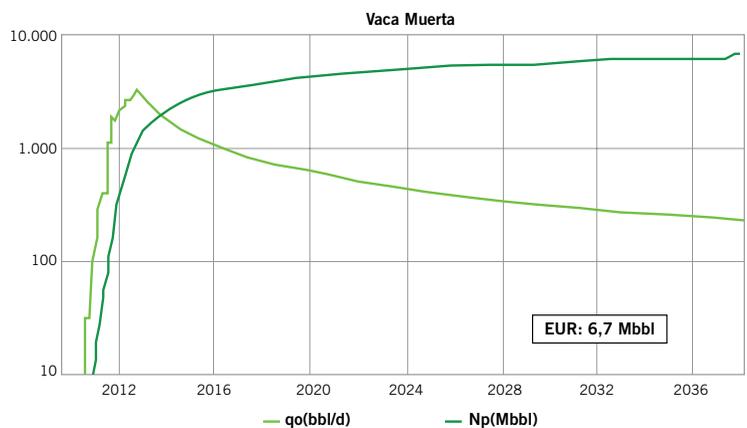


Figura 18. Historia y expectativa de producción en los 67 pozos.

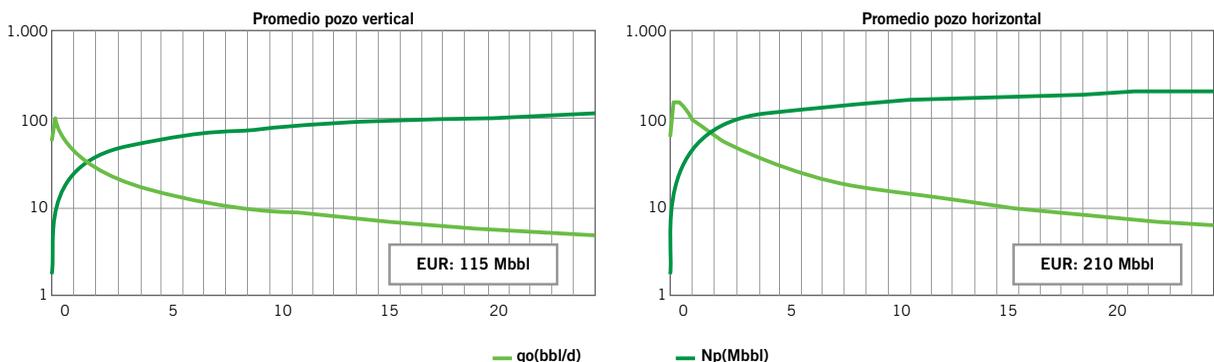


Figura 19. Perfiles de producción del pozo tipo vertical (izquierda) y horizontal (derecha).

# UNA MISIÓN CUMPLIDA ES UN NUEVO COMIENZO

EXPERTOS EN REFINERIAS Y PLANTAS PETROQUIMICAS CON 450 PLANTAS DESARROLLADAS

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

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

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

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

@Techint\_Eng\_Con  
[www.techint-ingenieria.com](http://www.techint-ingenieria.com)



**TECHINT**  
Ingeniería y Construcción

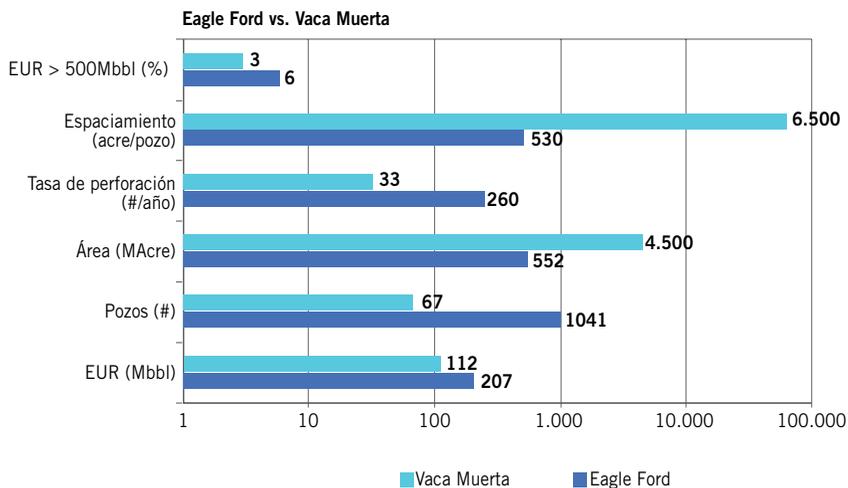


Figura 20. Eagle Ford vs. Fm. Vaca Muerta.

EUR. En el caso analizado de Vaca Muerta, esa proporción se reduce a 3% (2 pozos sobre los 67 estudiados):

## Conclusiones

- YPF ha sido el principal actor con 49 de los 67 pozos reportados (73%), si bien progresivamente se han incorporado otros operadores que probablemente generen una variación de estas cifras a futuro.
- La mayor parte de los pozos perforados han sido verticales, mientras que en la experiencia de los Estados Unidos, prevalecen los pozos horizontales.
- Si bien el desarrollo es muy reciente, y por lo tanto la estimación de

EUR no puede tomarse como definitiva, las recuperaciones finales estimadas a la fecha son inferiores a las alcanzadas en Eagle Ford (Estados Unidos).

- La actividad realizada en los últimos dos años ha sido interesante, aunque el ritmo de incorporación de pozos es 8 veces menor que el de la cuenca de referencia.

## Referencias

Legarreta, L & Villar, H.J., 2012, *Discussing the Maturity of the Source Rock in Neuquén Basin to Determine which Specific Areas Will Produce Gas and Oil*, American Business Conference: Shale Gas and Tight Oil Production, 24-26 de enero de 2012, Buenos Aires.

**Hugo Néstor Giampaoli** es Ingeniero en Petróleo de la Universidad del Comahue, con un Máster de Negocios del IAE. Cuenta con 30 años de experiencia en el sector de E&P adquirida durante su paso por Pérez Companc y Petrobras. Desde 2007 es socio fundador de GiGa Consulting y docente de la Escuela de Negocios ADEN.

## Colaboradores

GiGa Colombia: Rocío Sandoval  
GiGa Argentina: Carlos Del Col,  
Juan Manuel Alvarez Cerimedo.

## Unidades

Bopd: barriles de petróleo por día.  
Bpd: barriles por día.  
Macre: miles de acres.  
Mbo: miles de barriles de petróleo.  
Msfcú: miles de pies cúbicos de gas por día

# 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)



## 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

# Evaluación del “Shale Oil” de la Formación Vaca Muerta Análisis de la declinación de la producción

Por **Nicolás Gutierrez Schmidt**,  
**Julio Alonso** y **Adolfo Giusiano**  
(Subsecretaría de Minería e  
Hidrocarburos, Dirección de Estudios,  
Provincia de Neuquén)

La Formación Vaca Muerta ocupa un área de aproximadamente 36.600 km<sup>2</sup> en la Cuenca Neuquina. Está compuesta principalmente por margas bituminosas con un alto contenido de material orgánico y se la considera una de las más importantes rocas generadoras de la cuenca. Su base se encuentra en contacto, al norte de la dorsal de Huincul, con la Formación Tordillo, y su techo está definido por los primeros niveles calcáreos de la Formación Quintuco. En algunas zonas de la cuenca, el contacto entre ambas formaciones está dado por una transición entre el Miembro Inferior de Quintuco, compuesto por calizas dolomíticas y arcilitas, y las

margas de la Formación Vaca Muerta. La figura 1 muestra un cuadro estratigráfico en el que se señalan las rocas madres de la Cuenca Neuquina y, a la derecha, perfiles de rayos gamma, de resistividad, sónico y litológico para el intervalo Quintuco inferior - Vaca Muerta.

El espesor de shale de la Formación Vaca Muerta, determinado por el método de Passey *et al.* (1990), puede alcanzar los 350 m hacia el norte de la provincia. El promedio general es de 200 m (figura 2). La maduración termal ( $R_o$ ) muestra valores que van de 0,3% (inmaduro) a 2,67% y el contenido de materia orgánica (COT) varía de 0,4% a 8,1%, lo que

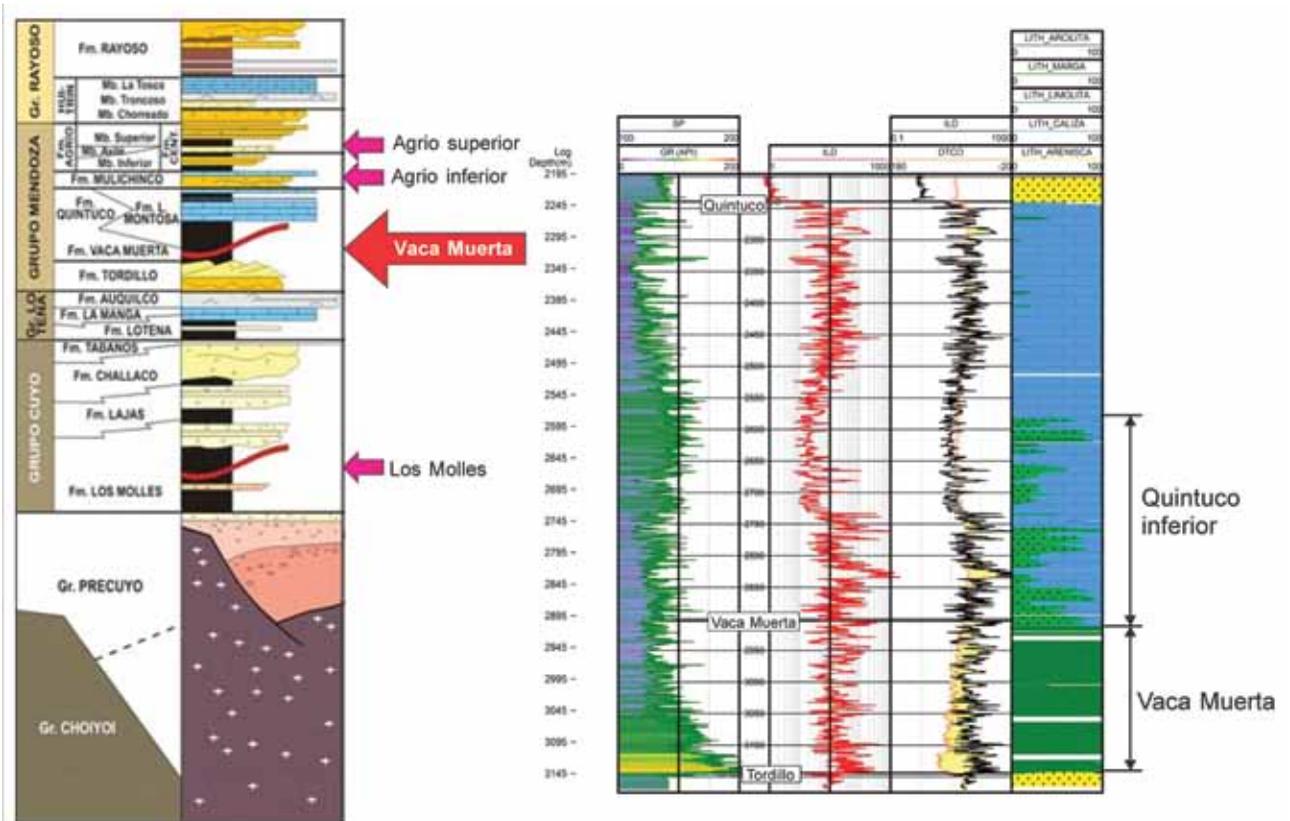


Figura 1. Cuadro estratigráfico de la Cuenca Neuquina y perfiles tipo para la Formación Vaca Muerta en el Engolfamiento.

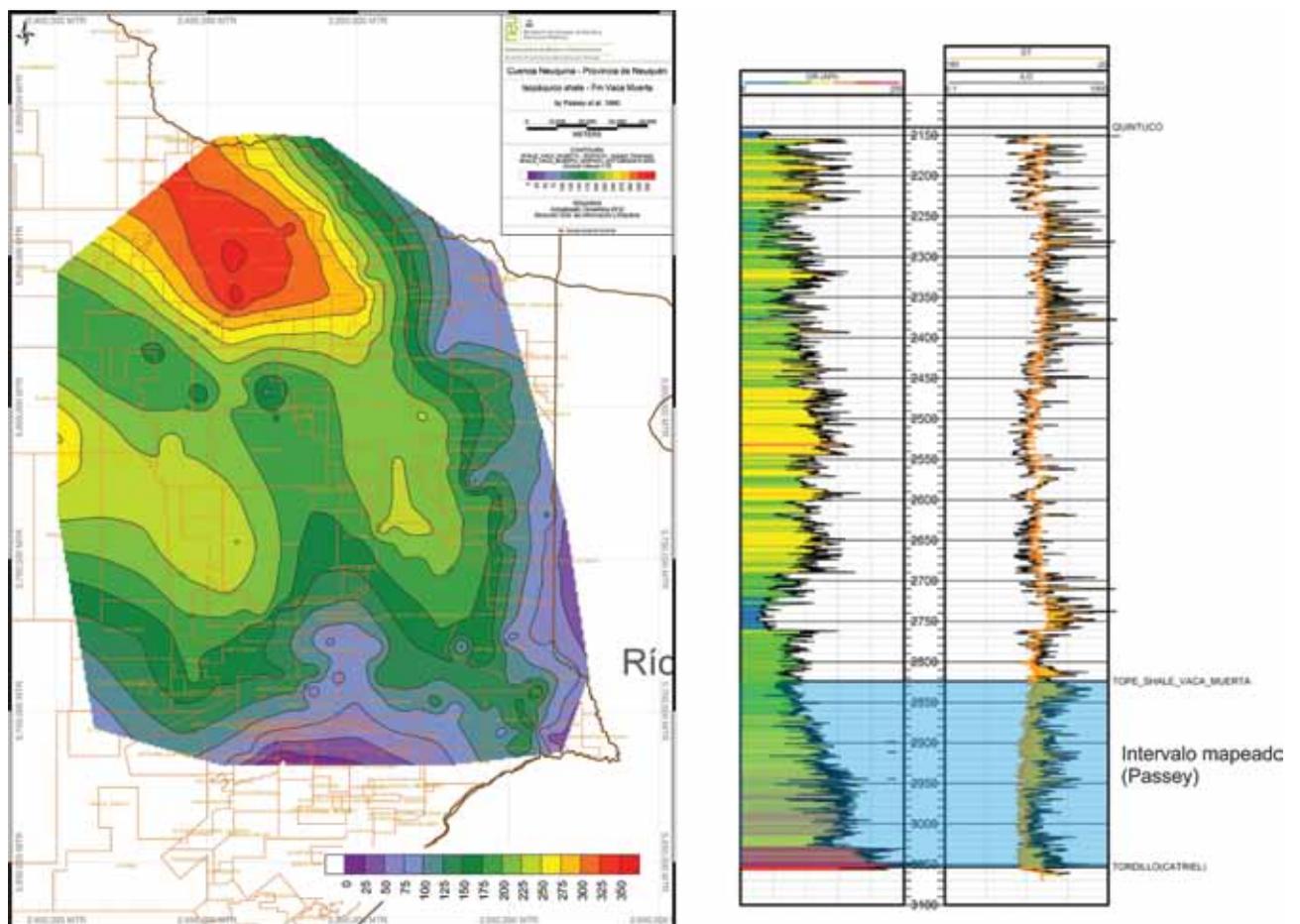


Figura 2. Mapa de espesores de shale de la Formación Vaca Muerta.

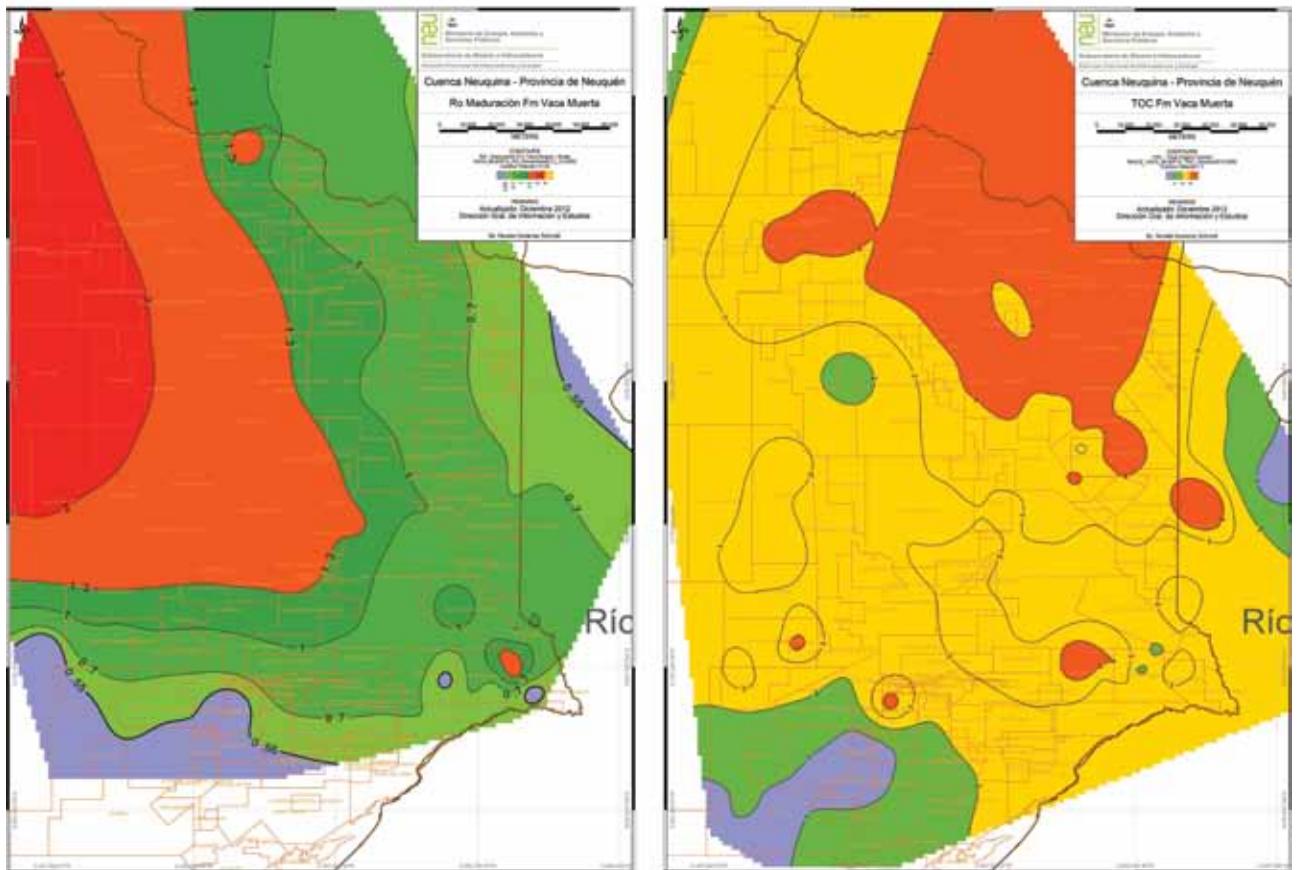


Figura 3. Maduración termal (izquierda) y COT (derecha).

indica una importante área potencial para la explotación tanto de hidrocarburos líquidos como gaseosos. La figura 3, a la izquierda, muestra un mapa con los valores de  $R_o$ , en el que se distinguen tres zonas correspondientes a la ventana de petróleo (verde), la ventana de gas húmedo (naranja) y la ventana de gas seco (rojo), y a la derecha, el contenido total de materia orgánica, en el cual la zona en amarillo corresponde a valores de entre 2 y 4% y la zona anaranjada, a valores mayores a 4%.

El área correspondiente a la ventana de petróleo alcanza los 19.800 km<sup>2</sup>, con un espesor promedio de 160 m. El  $R_o$  considerado va de 0,55 a 1,3%, con un TOC de 2 a 8%.

En la tabla 1 se resumen algunas características de dicha formación y se diferencia el área de ventana de petróleo (*shale oil*).

### Producción de petróleo convencional y no convencional en la provincia de Neuquén

En el mes de julio de 2012, la producción de petróleo en la provincia de Neuquén fue de 18.386 m<sup>3</sup>/d, principalmente en las áreas El Trapial, Puesto Hernández y Chihuido de la Sierra Negra, con un importante aporte de condensado de Loma de

la Lata. Durante este mes, la producción de shale oil ya había alcanzado el 2,42% del total de la provincia (figura 4), y ha llegado actualmente a un 3%, con alrededor de 40 pozos en producción.

A pesar del protagonismo que han alcanzado los reservorios de shale en la provincia de Neuquén en los últimos 3 años, ya se tenía conocimiento del posible potencial productor de la Formación Vaca Muerta. Quizás, los principales motivos para no haber desarrollado estos recursos «no convencionales» fueron las limitaciones tecnológicas, los costos operativos y las reservas de hidrocarburos convencionales que estaban en alza gracias a nuevos descubrimientos y mejoras en los planes de desarrollo de los yacimientos ya existentes. Sin embargo, existen perforaciones que han tenido como objetivo evaluar el potencial de dicha formación. Un ejemplo es el pozo de avanzada Bajada del Palo 7 (YPF. Nq.BP.a-7), perforado en el año 1983, cuyo principal objetivo fue evaluar la importancia minero-económica de la Formación Vaca Muerta y que lleva

	Formación Vaca Muerta Shale	Vaca Muerta Shale (Oil)
Área	36.600 km <sup>2</sup>	19.840 km <sup>2</sup>
Profundidad del tope	1500-3750 mbbp	2700-2900 m
Espesor total	200 m (promedio)	160 m
Espesor neto	≈ 100 m	≈ 100 m
TOC promedio	≈ 3(% peso) (val. min. y max.: 0,4-8,1)	3,50(% peso) (promedio)
Madurez termal	Madurez Termal = 0,33-2,67(% $R_o$ )	0,55-1,3(% $R_o$ )

Tabla 1. Resumen de características de la Formación Vaca Muerta.

**ALQUILER, OPERACION, MANTENIMIENTO, VENTA**

**FRAC STACK 7"-15.000 PSI**

**FRAC STACK 5"-15.000 PSI**

API 6A ULTIMA EDICION - TRIM "EE" - GARANTIZANDO SU MAYOR VIDA UTIL



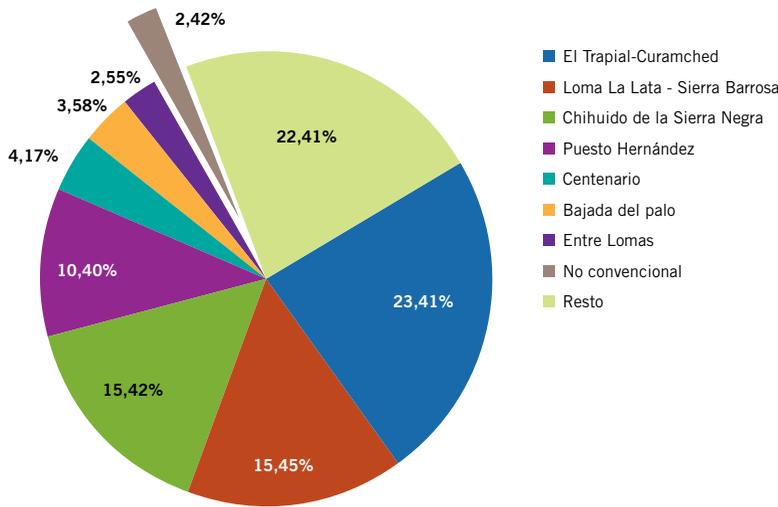


Figura 4. Porcentaje de participación de las principales áreas en la producción mensual de la provincia de Neuquén (julio de 2012). Fuente: Cap. IV SEN

hasta la actualidad más de 27 años en producción. Este es un caso especial, ya que no se cuenta con datos de otro pozo con características similares en la cuenca.

### Bajada del Palo a-7

Este pozo resultó productivo en petróleo en dicha formación y fue estimulado mediante los procesos de acidificación, fractura y posterior acidificación. La figura 5 muestra

perfiles de resistividad, rayos gamma y sónico para este pozo, así como la zona rica en materia orgánica de la Formación Vaca Muerta denominada *shale*, delimitada por el cruce entre los perfiles DT e ILD (Passey et. al. 1990). Además, puede observarse que los punzados se encuentran en esta sección, más específicamente en la zona con mayor resistividad.

El pozo Bajada del Palo a-7 tiene una acumulada de petróleo de 119.600m<sup>3</sup> (754,3Mbbbl) proveniente de la Formación Vaca Muerta y

evidencia el potencial productivo de dicha formación. Actualmente se encuentra en extracción efectiva mediante bombeo mecánico con un caudal aproximado de 8,7m<sup>3</sup>/d. La historia de producción (figura 6) muestra un ajuste de la producción usando una curva hiperbólica, para señalar su comportamiento general, del cual se obtuvo un valor de b de 1,5 y una declinación inicial Di de 0,02, para llegar a una declinación final de 6%/año. Si se observa en la figura el período comprendido entre los años 1991 y 1995, puede verse un incremento en la producción, como resultado de una re-fractura hidráulica, que aportó 10.000m<sup>3</sup> de petróleo a la acumulada.

### Análisis de declinación

El análisis de declinación de la producción de pozos es una herramienta muy utilizada para la estimación de reservas y la elaboración de pronósticos de producción ya que estos datos, normalmente, son de fácil adquisición. Además, el ajuste con modelos de declinación es una técnica reconocida por el *Petroleum Resources Management System* (SPE-PRSM) para la auditoría de reservas.

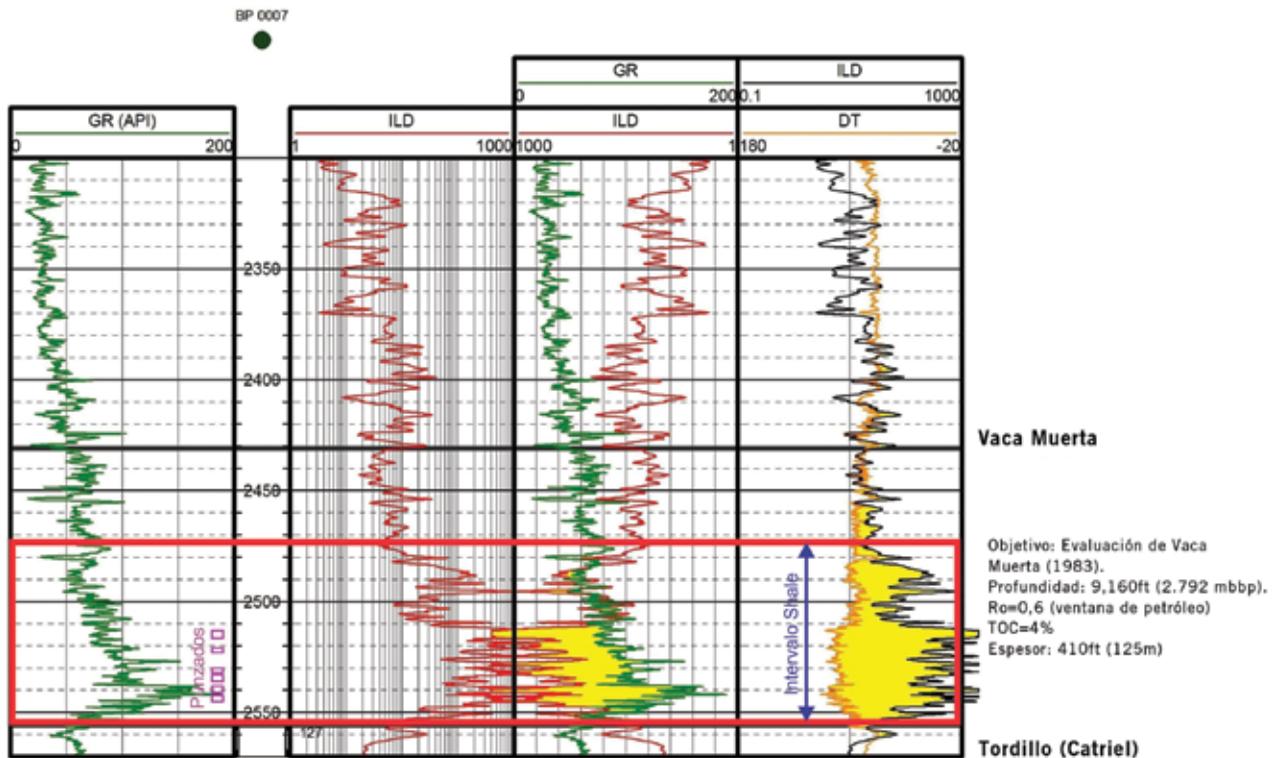


Figura 5. Set de perfiles del pozo BP.a-7 y punzados.

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



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

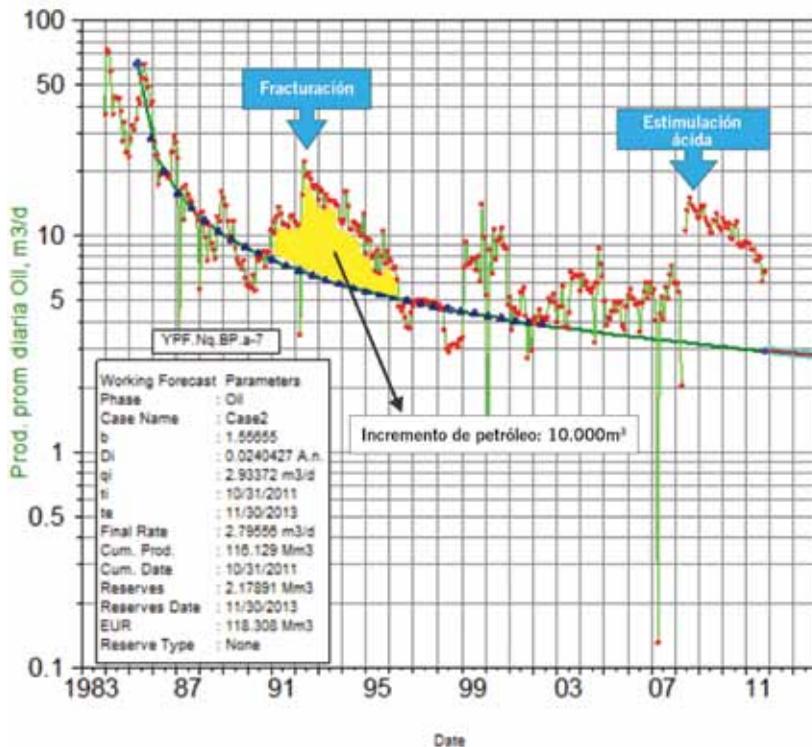


Figura 6. Historia de producción del pozo BP.a-7.

El nivel de confianza de la estimación se basa en la cantidad de datos o la historia de producción disponible, y para ella se consideran aceptables períodos no menores a dos años de producción efectiva, dependiendo del tipo de reservorio.

En los reservorios de shale, el estudio de declinación de la producción no está definido por ningún modelo matemático específico. Se conocen algunos modelos utilizados en la actualidad, desarrollados para pozos fracturados de *shale gas*. Para

el caso de petróleo, y sobre todo para la Formación Vaca Muerta, este tema se encuentra en estudio debido a que existe una escasa cantidad de pozos con una historia de producción considerable para este tipo de análisis.

Es importante tener en cuenta que los reservorios de shale poseen una permeabilidad ultra baja, lo cual puede verse reflejado en un flujo transitorio por un período muy extenso, que a veces se extiende a toda la vida útil del pozo, un área de drenaje no necesariamente circular, y el

hecho de que son pozos estimulados mediante fracturamiento hidráulico. A raíz de esto surge el interrogante de cuál es el modelo de declinación más adecuado para realizar pronósticos de producción y cuál es la historia de producción mínima para que estos pronósticos tengan un considerable nivel de confianza.

Algunos modelos utilizados en pronósticos de *shale gas* son el modelo exponencial extendido (*Stretched Exponential Model*, Valkó, 2010) y el Modelo de Duong (2011), los cuales, comparados con las curvas de Arps, resultan más conservadores. Sin embargo, los autores recomiendan historias de producción de más de 3 años. Para el presente trabajo se utilizó la curva hiperbólica de Arps con una modificación que se explicará más adelante.

La curva hiperbólica de Arps se encuentra gobernada por tres parámetros: el caudal inicial ( $q_i$ ), la declinación inicial ( $D_i$ ) y un factor  $b$ . El caudal en función del tiempo,  $q(t)$ , y la producción acumulada en función del caudal,  $Q(q)$  responden a las siguientes ecuaciones:

donde:

$$q(t) = \frac{q_i}{(1 + bD_it)^{\frac{1}{b}}}$$

$$Q(q) = \frac{q_i^b}{(1 - b) D_i} (q_i^{1-b} - q^{1-b})$$

t: tiempo (meses)

q(t): caudal al tiempo t (m³/d)

qi: caudal de producción inicial (m³/d) a t=0

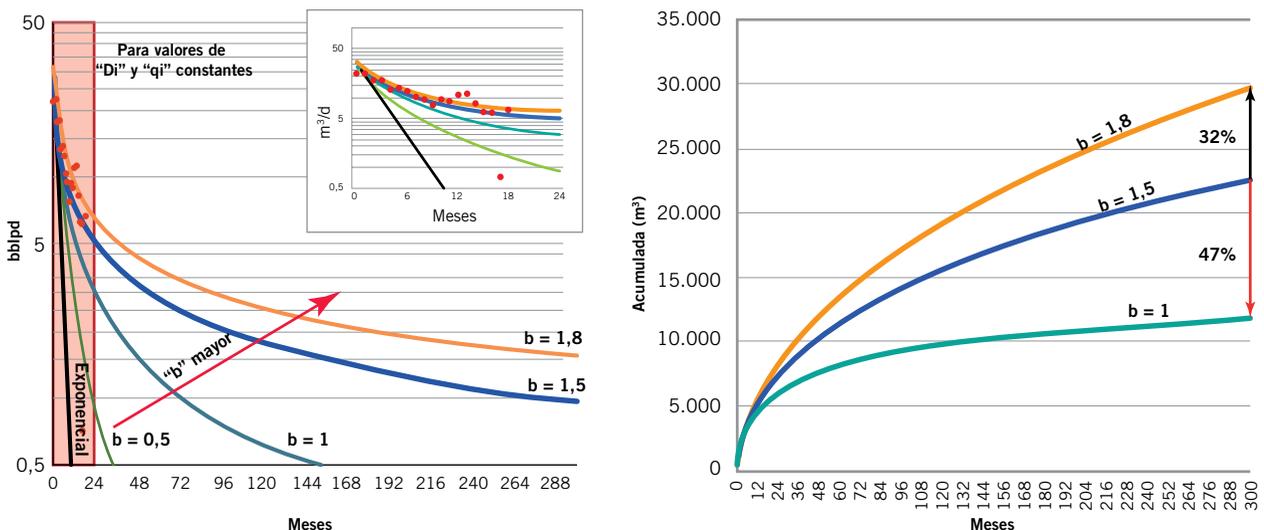


Figura 7. Representación de las curvas de Arps.

# 17TH INTERNATIONAL CONFERENCE & EXHIBITION ON LIQUEFIED NATURAL GAS (LNG 17)

16-19 APRIL 2013 ★ HOUSTON, TEXAS ★ USA



## HAVE YOU REGISTERED YET?

**THOUSANDS OF KEY DECISION MAKERS WILL BE IN HOUSTON NEXT APRIL.  
BE THERE. MAXIMIZE YOUR BUSINESS OPPORTUNITIES.**

VISIT OUR WEBSITE  
[www.LNG17.org](http://www.LNG17.org)

Access essential industry  
knowledge and hear from  
leading experts

Join over 5,000 global professionals and  
thousands of trade visitors at the world's  
largest LNG conference & exhibition

Connect and network with  
all the key global industry  
players under one roof

PRINCIPAL  
SPONSOR



Thought Leadership Law Firm



DIAMOND SPONSORS



PLATINUM SPONSORS



GOLD SPONSORS



SILVER SPONSORS



BRONZE SPONSORS



ASSOCIATE SPONSORS



INTERNATIONAL  
ORGANIZERS:



HOST ASSOCIATION:



American Gas Association

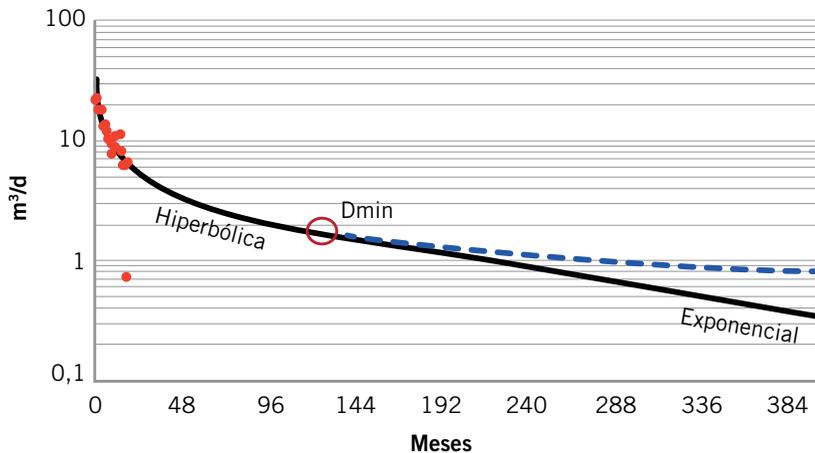


Figura 8. Modelo hiperbólico modificado.

b: constante de Arps  
 Di: declinación inicial

Las bases teóricas para la aplicación de este modelo son: flujo dominado por los límites, presión de fondo constante, y radio de drenaje constante. No considera el flujo transitorio, y brinda una solución matemática para valores de b entre 0 y 1. En la figura 7 se puede ver cómo el parámetro b modifica las curvas, teniendo más curvatura para los valores mayores. Es importante observar, además, que en 24 meses casi no hay diferencias significativas entre las curvas de b=1,5 y b=1,8, por lo que será necesario tener cuidado en la estimación de b con períodos de producción cortos. Para un período de 25 años, con valores de Qi y Di constantes, se observa una diferencia de (EUR) del 32% entre un b=1,5 y b=1,8 y si se compara el primero con b=1, la diferencia es del 47% menos.

Cuando se realizan estimaciones

del parámetro b en pozos productores de reservorios de muy baja permeabilidad, los mejores ajustes generalmente tienen resultados de b mayores a 1. Estos valores pueden conllevar a reservas sobreestimadas o infinitas, lo cual resulta poco realista. La combinación con un ajuste exponencial a partir de un valor de declinación mínima (Dmin) hace que este modelo dé como resultado valores de reservas finitas a tiempos razonables (figura 8).

Matemáticamente, la curva hiperbólica modificada se describe de la siguiente manera:

$$q(t) \begin{cases} \frac{q_i}{(1 + bD_i t)^{\frac{1}{b}}} & D < D_{min} \\ q_i e^{-D t} & D \geq D_{min} \end{cases}$$

Este último modelo se puede utilizar para un primer análisis, y ofrece resultados comparables con los modelos actuales de shale gas.

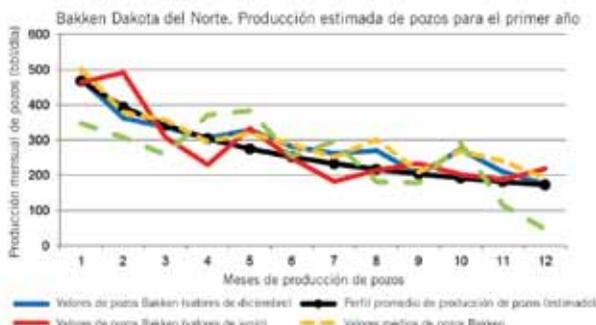
## Un ejemplo en el Shale de Bakken

Para obtener una comparación de pozos productores de shale oil, citamos el trabajo titulado «Oil Production Potential of the North Dakota Bakken» (J. Mason, 2012). En este documento se puede ver el ajuste con un modelo hiperbólico modificado de pozos horizontales productores de petróleo del shale de Bakken. Estos pozos tienen como característica una rama horizontal que puede alcanzar 2.800 m, con etapas de fracturas que van desde 28 a 32. La estimación se hizo a 30 años y dio como resultado un EUR de 86.000m³ con un caudal inicial de 73m³/d, b=1,4 y una declinación inicial (Di) igual a 0,197.

Se debe tener en cuenta que los pozos horizontales en el shale de Vaca Muerta no superan los 1.000m y las 10 etapas de fractura.

## Ajuste del modelo

Se realizó una estimación de los parámetros de las curvas de Arps (qi, b y Di) y se compararon los datos de producción con el modelo matemático, reduciendo al mínimo el error cuadrático. Con estos valores se estima la recuperada final de petróleo (EUR) a 25 años para los pozos que se encuentran en producción en la provincia de Neuquén, diferenciando los pozos verticales y horizontales de la Formación Vaca Muerta y un pozo horizontal productor de Quintuco inferior más Vaca Muerta. Se considera un valor de declinación mínima Di=6%/año, basado en el comportamiento del pozo BP.a-7.



Producción promedio Bakken Dakota del Norte para el primer año. IP estimado = 14,225 bbl; exponente de declinación optimizado: b = 1,4; declinación nominal optimizada: Di = 0,197

Figura 9. Declinación en el Shale del Norte de Dakota. J Mason

Perfil promedio de producción de pozos Bakken Dakota del Norte. Totales de producción de pozos acumulada: Año 10 = 348 M bbl; Año 20 = 466 M bbl y Año 30 = 546 M bbl; 19% de EUR de pozo se obtiene en el primer año; 46% a los cinco años y 64% a los cinco años y 64% en el décimo año.

iAPG

**AOG** ARGENTINA  
OIL & GAS  
EXPO 2013  
VOC EXPO 2013

7 al 10 de octubre / *october 7-10* · La Rural · Buenos Aires · Argentina

# Dé un paso al futuro

IX Exposición Internacional del Petróleo y del Gas  
*IX International Oil & Gas Exhibition*

# 2013

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

Conferencias y mesas redondas integradas por referentes de nuestra industria, y que disertarán sobre:

Visión de las Empresas de Servicio y Proveedoras Locales e Internacionales

Desarrollo de Yacimientos – Casos de Estudio

Medio Ambiente. Impacto económico y social. RRHH

Una exposición dinámica y participativa que genera **negocios** y **capacitación**

## La Exposición

- Tendencias de la industria.
- Nuevas energías y tecnologías.
- Presentación de productos.
- Foros de discusión.
- Rondas de negocios.

Viva 4 días llenos de **energía**.

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

Organización



Av. Córdoba 632 Piso 11° · C1054AAS Buenos Aires · Argentina  
Tel. +54 11 4322 5707 · Fax. +54 11 4322 0916 · [aog@uniline.com.ar](mailto:aog@uniline.com.ar)

Comercialización y  
Realización Integral



## Pozos verticales: Formación Vaca Muerta

Se analizaron 4 pozos con una historia de producción mayor a un año. Estos pozos son productores de la Formación Vaca Muerta, con un espesor útil de aproximadamente 100 m, considerado desde el tope hasta la base de los punzados y fracturados hidráulicamente con no más de 5 etapas. Con los datos de producción se efectuaron 3 ajustes: máxima, media y mínima (figura 10), en los cuales el pozo medio tiene un valor de EUR a 25 años de 28.000 m<sup>3</sup> con un caudal inicial de 32 m<sup>3</sup>/d. Los parámetros de Arps estimados se muestran en la tabla 2.

## Pozo horizontal: Formación Vaca Muerta

Debido a la breve historia de producción, solo se analizó un pozo horizontal productor de la Formación Vaca Muerta. Los pozos horizontales en dicha formación tienen una longitud horizontal de aproximadamente 1.000 m y 10 etapas de fractura. El ajuste dio como resultado un EUR a 25 años de 61.800m<sup>3</sup>, con un caudal inicial de 53 m<sup>3</sup>/d y declinación inicial  $D_i=0,25$ . El parámetro  $b$  es de 1,8 (figura 11). Puede observarse que hay

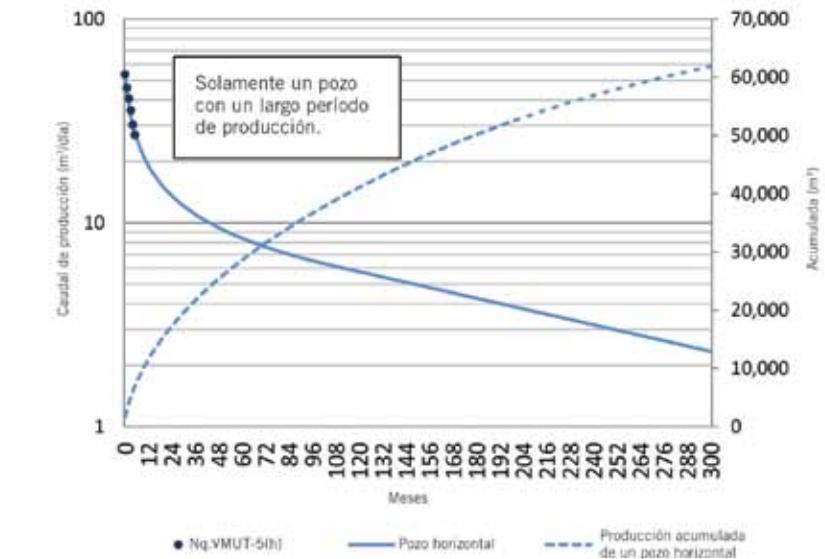


Figura 11. Declinación de pozo horizontal de shale oil en Vaca Muerta.

un mayor rendimiento con respecto al pozo medio vertical, incrementado en un factor de 2,2.

## Pozo horizontal: Formación Vaca Muerta + Quintuco inferior

De igual manera que con el pozo horizontal productor de la Formación Vaca Muerta, se analizó un pozo horizontal productor del intervalo Quintuco inferior más Vaca Muerta.

El valor de EUR estimado a 25 años es de 129.160 m<sup>3</sup> de petróleo, con un caudal inicial de 80m<sup>3</sup>/d, una declinación inicial  $D_i=0,125$  y  $b=1,8$  (figura 12).

Nota: Los gráficos presentados tienen como separador de decimales el punto (.) y como separador de miles, la coma (,).

## Comparación y discusión final

La figura 13 muestra las proyecciones a 25 años de los pozos analizados, y en qué factor se incrementa la EUR. En la tabla 3 se citan los valores de Arps y las EUR estimadas.

Sobre la base del análisis realizado, puede considerarse que:

- Es posible realizar un ajuste con curvas de declinación para los pozos analizados, para obtener valores de EUR que diferencian el rendimiento entre pozos horizontales y verticales y los distintos niveles productores, y obtener además resultados comparables con otros *plays de shale*.
- El criterio adoptado en el estudio de declinación es comparable con el adoptado en otras cuencas de shale, como por ejemplo Bakken Shale.
- Probablemente habría un mejor rendimiento en los pozos horizontales de la Formación Vaca Muerta, con un rendimiento mayor equivalente a 2,2 veces respecto de los pozos verticales, que a su vez se vería incrementado en 2,1 veces con la participación de Quintuco inferior.
- Los parámetros de Arps muestran

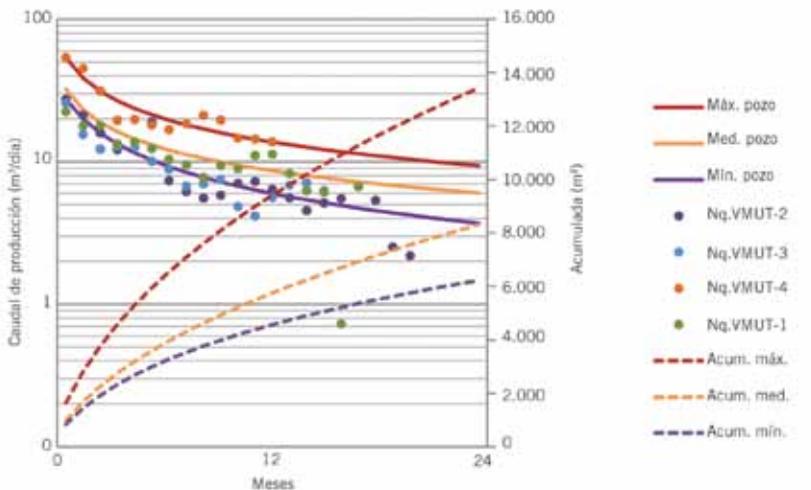


Figura 10. Declinación pozos verticales de shale oil en Vaca Muerta.

	qi	b	Di	Dmin	t @ Dmin	q	EUR
	(m <sup>3</sup> /d)		n.año	(%/año)	(años)	@300 meses (m <sup>3</sup> /d)	@ 25 años (m <sup>3</sup> )
Pozo Máxima	54	1.69	0.45	6	9.75	1.51	42,500
Pozo Media	32	1.81	0.46	6	9.11	1.03	27,900
Pozo Mínima	28	1.30	0.40	6	12.66	0.45	15,600

Tabla 2. Parámetros estimados para los pozos verticales productores de shale oil en Vaca Muerta.

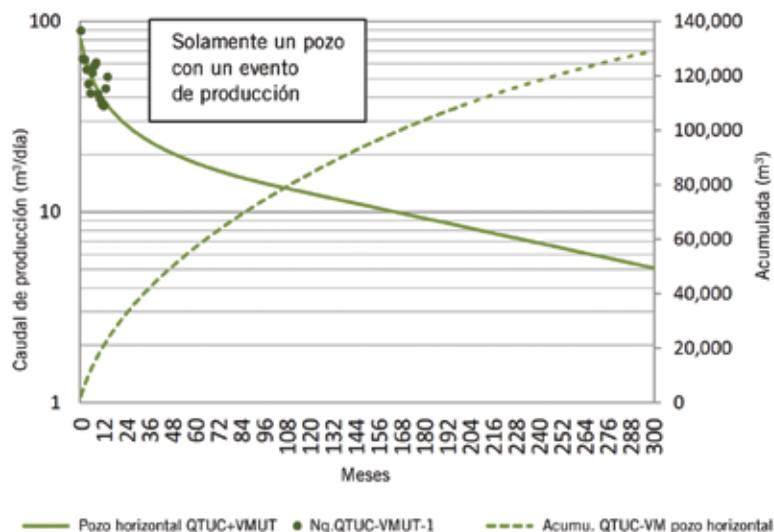


Figura 12. Declinación de pozo horizontal de shale oil en el intervalo Vaca Muerta + Quintuco inferior.

valores similares a los estimados en otros plays de shale, con un  $b$  promedio, para los pozos de la Formación Vaca Muerta, de 1,8, y con un valor de  $D_i$  que va de 0,45 a 0,25.

• Podría considerarse que, con un período de producción de al menos dos años, es posible obtener pronósticos de producción con un grado significativo de confianza.

	Vertical VM (medio)	Horizontal VM	Horizontal QTUC+VM
EUR @ 25 años	176,120 bbl (28,000 m³)	812.416 bbl (129.160 m³)	389.000 bbl (61.800 m³)
$q_i$	200 bbl/d (32 m³/d)	500 bbl/d (80 m³/d)	336,5 bbl/d (53,5 m³/d)
$D_i$	0,48	0,125	0,25
$b$	1,8	1,8	1,8
$D_{min}$	6%/yr	6%/yr	6%/yr

Tabla 3. Comparación de los parámetros de Arps y EUR para los pozos analizados.

• Los pozos evaluados indican que el EUR es directamente proporcional al caudal de producción inicial, y que este último se relaciona con la terminación del pozo (diseño de fracturas y cantidad de etapas de fractura).

Es importante aclarar que esta primera evaluación de la declinación de los pozos productores de shale oil de la Formación Vaca Muerta podría mejorarse con el tiempo en la medida en que se cuente con una mayor cantidad de datos de producción, tanto en historia como en cantidad de pozos. ■

## Referencias

1. Arps J. J. 1945. *Analysis of Decline Curves*. *Trans. AIME*: 160: 228-247
2. Fetkovich, M. J. 1980. *Decline Curve Analysis Using Type Curves*. *JPT32(6)*: 1065-1077
3. Passey Q. R. et al. 1990. *A Practical Model for Organic Richness from Porosity and Resistivity Logs*. *AAPG, Bulletin V. 74 No. P. 1777-1794*.
4. SPE. 2007. *Petroleum Resources Management System*.
5. Valkó, P.P. and Lee. J. 2010. *A Better Way To Forecast Production From Unconventional Gas Wells*. *SPE 134231*.
6. Duong A. N. 2011. *Rate-Decline Analysis for Fracture-Dominated Shale Reservoir*. *SPE 137748*
7. Mason J. J. 2012. *Oil production Potential of the North Dakota Bakken*.

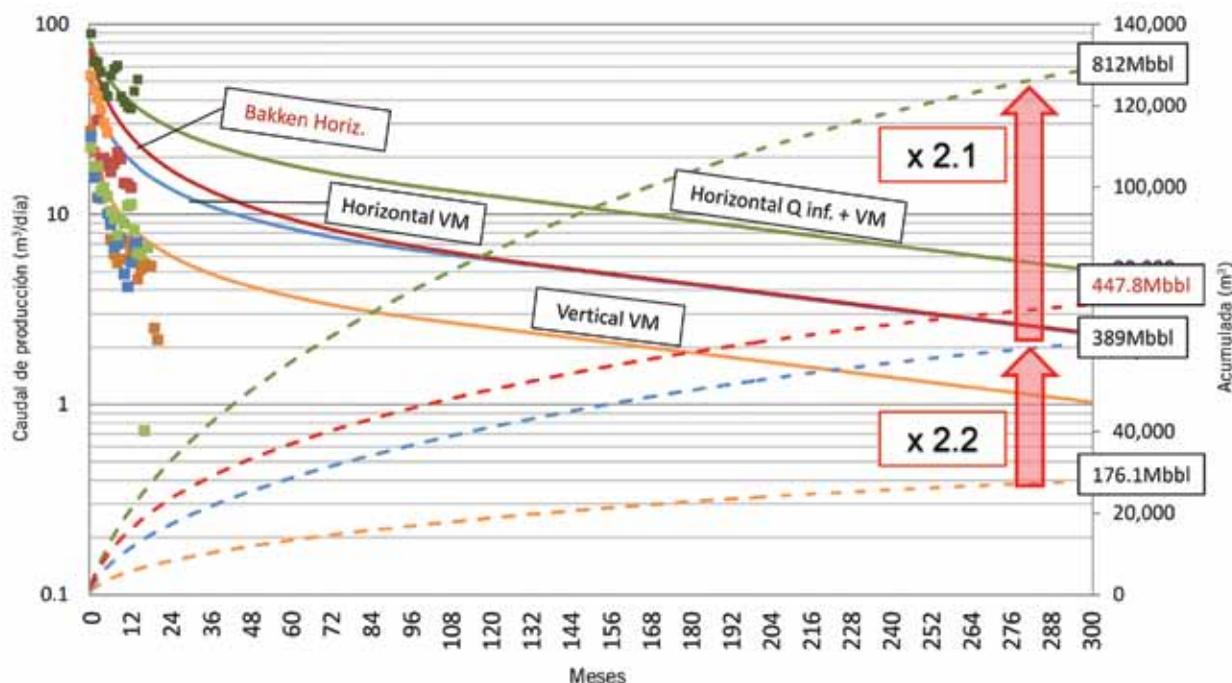


Figura 13. Comparación de las proyecciones de producción de los distintos pozos de shale oil en Vaca Muerta.

# La importancia y el futuro del biogás en la Argentina

Por **Lorena Tobares**

Trabajo seleccionado en el *3er. Congreso Latinoamericano y del Caribe de Refinación* (Buenos Aires, octubre 2012).

**El biogás es una nueva oportunidad de negocio para la obtención de energía eléctrica y calor a partir de la biomasa y una solución al problema de los desperdicios orgánicos de establecimientos agrícolas e industriales que puede contribuir significativamente al *mix* energético del país.**

**E**l país enfrenta un importante déficit energético y se hace espejo al mismo tiempo de una situación mundial de escasez de hidrocarburos que además muestra día a día un aumento de precios.

El país aún no ha incursionado demasiado en materia de biogás y su producción industrial, si bien éste se presenta como una nueva oportunidad de negocios para la obtención de energía eléctrica y calor a partir de la biomasa y como una solución al problema de los desperdicios orgánicos de establecimientos agrícolas e industriales.

El biogás constituye una parte muy importante en el *mix* de tecnologías aplicadas a la generación de energía limpia, el cuidado del medioambiente y la disminución del efecto invernadero. Sin embargo, contar con políticas y decisiones que impulsen el desarrollo de nuevas fuentes a fin de poder ampliar la matriz energética es, sin dudas, el principal eslabón de esta cadena.

## Introducción

La Argentina ha sido siempre un país con posibilidades inigualables de desarrollo económico y social, gracias a las riquezas de sus recursos

naturales e intelectuales. Debido al crecimiento acelerado de la producción industrial de los últimos años, la demanda energética del país aumentó a una velocidad tal que las inversiones realizadas no alcanzan para suplirla.

El país enfrenta un importante déficit energético y hace espejo al mismo tiempo de una situación mundial de escasez de hidrocarburos. Esta situación, junto con la preocupación por el proceso de calentamiento global latente, ha movilizó a la Argentina y a los países del mundo entero a buscar soluciones que reviertan esta realidad, centrándose en las Energías Renovables.

Las energías renovables no convencionales, según su forma de aprovechamiento, generan impactos ambientales menores que las fuentes convencionales de energía, y contribuyen a alcanzar los objetivos de seguridad de suministro y sustentabilidad ambiental de las políticas energéticas. La magnitud de esta contribución y la viabilidad económica de su implantación dependen de las particularidades de cada país, y de elementos tales como el potencial explotable de los recursos renovables, su localización geográfica y las características de los mercados energéticos en los cuales competirán.

Las energías renovables se caracterizan porque, debido a sus procesos de transformación y aprovechamiento de energía útil, no se consumen ni se agotan en una escala humana. Entre estas fuentes de energías se encuentran: la hidráulica, la solar, la eólica y la de los océanos. Además, según su forma de explotación, también son catalogadas como renovables la energía proveniente de la biomasa y la energía geotérmica.

La bioenergía es la energía que se obtiene a partir de biomasa, la cual es, a su vez, la materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía. Biomasa es, por lo tanto, toda planta o materia que existe sobre la superficie: residuos agrícolas, residuos forestales, restos de todas las agroindustrias y cultivos energéticos, entre otros.

Las bioenergías más conocidas son el bioetanol, el biodiesel y el biogás. Argentina, en estos últimos años, ha experimentado un elevado desarrollo en cuanto a la producción de biodiesel y bioetanol, no así en materia de biogás.

Sin embargo, el biogás es un biocombustible muy actual en otras economías latinoamericanas y de la Unión Europea. El desarrollo de todos los biocombustibles en el país contribuirá cada vez más a disminuir la emisión de GEI (Gases de Efecto Invernadero) y a ampliar la matriz energética.

## Concepto de biogás

El biogás es el producto de la conversión bioquímica o digestión de biomasa orgánica. Se llama biogás a la mezcla constituida por metano (CH<sub>4</sub>) en una proporción que oscila entre un 50% y un 70% y dióxido de carbono que contiene pequeñas

Componentes	Concentración
Metano (CH <sub>4</sub> )	50-75%
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	25-45%
Agua (H <sub>2</sub> O)	2-7% vol
Acido Sulfhídrico (H <sub>2</sub> S)	20-20.000 ppm
Nitrógeno (N <sub>2</sub> )	<2% Vol
Oxígeno (O <sub>2</sub> )	<2% Vol
Hidrógeno (H <sub>2</sub> )	<1% Vol

Tabla 1. Composición del Biogas.

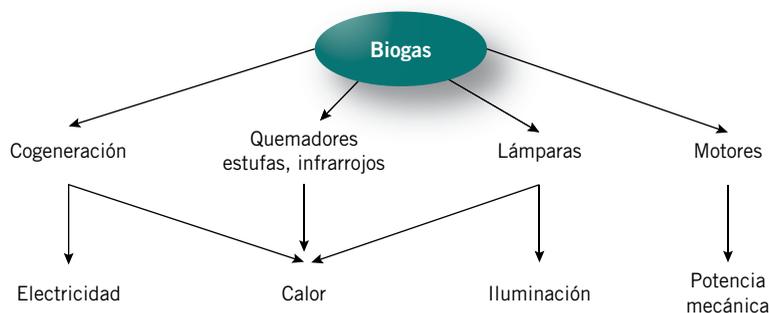


Figura 1. Principales usos del biogas.

proporciones de otros gases tales como hidrógeno, nitrógeno y sulfuro de hidrógeno. El proceso, además, puede generar biofertilizante, lo que lo convierte en una forma atractiva de generar energía y abono a partir de desechos orgánicos como los que produce la agricultura. En la tabla 1 se muestra la composición promedio.

El metano es el vector energético y brinda un poder calorífico que oscila entre 5.500 y 6.000 Kcal.; es posible utilizarlo en todas las aplicaciones de este gas. La figura 1 intenta resumir los principales usos del biogás.

En el caso particular de la electricidad, ésta se genera a través de motores de combustión interna instalados en la planta de biogás. Estos motores funcionan con el biogás generado por la digestión anaeróbica y se alimentan del biogás directamente del digestor o de un gasómetro externo, que posee una reserva de dos o tres días de capacidad. El biogás requiere un sistema de acondicionamiento para purificar el contenido de

sulfhídrico y vapor de agua. Así, son necesarias instalaciones específicas en la línea de distribución así como la implementación de inyección regulada de oxígeno en el gasómetro con el fin de reducir el sulfhídrico.

## Mecanismo de producción de biogás

La fermentación anaeróbica involucra un complejo número de microorganismos de distinto tipo, los cuales pueden dividirse en tres grandes grupos principales: microorganismos de fase de hidrólisis, microorganismos de fase de acidificación y microorganismos de fase metanogénica. En la figura 2 se ilustran las etapas bioquímicas mencionadas de producción de biogás.

La real producción de metano constituye la última parte del proceso y no ocurre si no han actuado los primeros dos grupos de microorganismos.

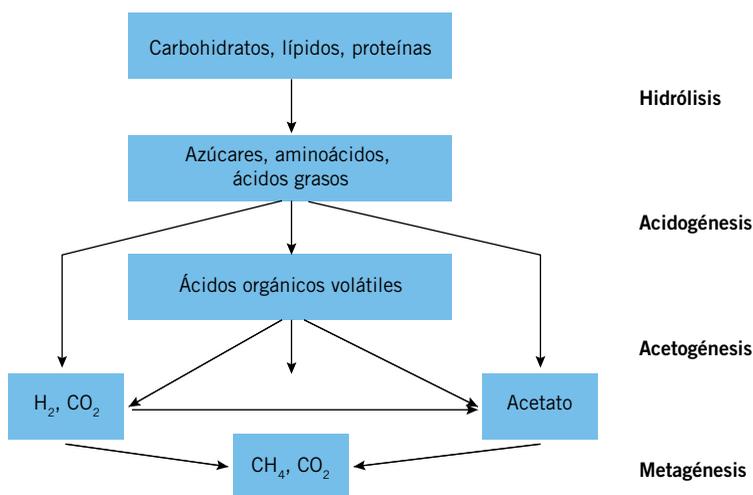


Figura 2. Proceso químico de producción de Biogas.

	Tipo	Uso	Descripción	Ventajas	Desventajas
Sistemas híbridos	Sistemas de dos etapas	Residuos de frutas, verduras, urbanos, estiércol.	Éstos consisten en un primer reactor con elevado tiempo de retención, en el cual se favorece la hidrólisis, seguido de un reactor de bajo tiempo de retención que digiere la materia orgánica disuelta y los ácidos producidos en la primera etapa. Si la primera etapa consiste en un reactor discontinuo, el líquido tratado en la segunda es el obtenido por percolación en la primera una vez recirculado el efluente de la segunda. Este sistema permite mantener fácilmente la temperatura en el reactor discontinuo, controlando la temperatura del efluente del segundo reactor.	Sistema de alta eficiencia	Alto costo de implementación
	Sistema de dos fases	Residuos de alta concentración de azúcares y bajo contenido en sólidos. No fibrosos.	A diferencia de los sistemas de dos etapas, la separación de fases se refiere a mantener dos reactores en serie, en los cuales se realizan, respectivamente, las fases de acidogénesis y metanogénesis, y su objetivo es conseguir un tiempo de retención global inferior al correspondiente a un único reactor de mezcla completa. La separación es de tipo cinético, controlando el tiempo de retención de cada reactor, el cual será inferior en el primero, debido a las más altas tasas de crecimiento de las bacterias acidogénicas.	Sistema de alta eficiencia	Alto costo de implementación
Sistema continuos (Industriales)	Mezcla completa sin recirculación	Residuos orgánicos y lodos cloacales	Consiste en un reactor en el que se mantiene una distribución uniforme de concentraciones, tanto de sustrato como de microorganismos (ver figura). Esto se consigue mediante un sistema de agitación. Ésta puede ser mecánica (agitador de hélice o palas, de eje vertical u horizontal) o neumática (recirculación de biogás a presión), y nunca violenta.	No ofrece problemas de diseño	Tiempo de retención alto
	Mezcla completa con recirculación	Sólo residuos de alta carga orgánica (azucareras, cerveceras)	El bajo tiempo de retención se debe a su confinamiento en el sistema mediante la separación en el decantador y recirculación. Antes del decantador se debe disponer de un sistema de desgasificación, sin el cual la decantación se puede ver impedida.	Bajo tiempo de retención comparado con el de mezcla completa sin recirculación	Específico para alta carga orgánica
	De retención de Biomasa (Filtro anaerobio)	Residuos de industrias agroalimentarias, residuos ganaderos	En este sistema las bacterias anaerobias están fijadas a la superficie de un soporte inerte -formando biopelículas-, columna de relleno, o atrapadas en los intersticios de éste, con flujo vertical. El soporte puede ser de material cerámico o plástico. Su distribución puede ser irregular (filtro anaerobio propiamente dicho, con flujo ascendente), y en este caso las bacterias se encuentran mayoritariamente atrapadas en los intersticios, o regular y orientado verticalmente, y en este caso la actividad es debida básicamente a las bacterias fijadas, recibiendo el nombre de lecho fijo con flujo descendente.	Existencia de tamaño escala piloto. Bajo tiempo de Retención (0,5 a 3 días). Alto rendimiento (7 veces el volumen del reactor/día).	Alto costo de implementación
	De retención de Biomasa (lecho fluidizado)	Residuos de industrias agroalimentarias y a fracciones líquidas o sobrenadantes de residuos ganaderos	En este sistema las bacterias se encuentran fijadas, formando una biopelícula, sobre pequeñas partículas de material inerte que se mantienen fluidizadas mediante el flujo ascendente adecuado del fluido. Para mantener el caudal adecuado, que permita la expansión y fluidización del lecho, se recurre a la recirculación	Existencia de tamaño, escala piloto y laboratorio. Bajo tiempo de Retención (0,5 a 3 días) Alto rendimiento (7 veces el volumen del reactor/día)	Alto costo de implementación
	De retención de Biomasa (lecho de Lodos)	Residuo de Industria Agroalimentaria (muy utilizado actualmente)	En este sistema se favorece la floculación o agregación de bacterias entre ellas, formando gránulos o consorcios, de forma que por sedimentación se mantienen en el interior del reactor, con la velocidad ascendente adecuada del fluido, siempre que en la parte superior exista un buen separador sólido (biomasa)/líquido/gas.	Es el diseño más simple de entre los sistemas con retención de biomasa. Bajo tiempo de Retención (0,5 a 3 días) Alto rendimiento (7 veces el volumen del reactor/día).	El único limitante para su aplicación es que la biomasa activa granule, esto es, que forme agregados de alta densidad. Para ello es determinante la composición del agua a tratar.
Semi-Continuos (Rurales)	Hindú	Estiercol	Existen varios diseños, pero en general son verticales y enterrados. Se cargan por gravedad una vez al día, con un volumen de mezcla que depende del tiempo de fermentación o retención y producen una cantidad diaria más o menos constante de biogás si se mantienen las condiciones de operación. El gasómetro está integrado al sistema, en la parte superior del pozo se tiene una campana flotante donde se almacena el gas, balanceada por contrapesos, y de ésta sale el gas para su uso; en esta forma la presión del gas sobre la superficie de la mezcla es muy baja, de menos de 20 cm., de columna de agua. Por lo general el volumen del gasómetro es del orden de 1/3 del biogás generado al día.	El funcionamiento es muy sencillo. Alta Eficiencia de 0,5 a 1 volumen de gas, por volumen de digestor.	
	Chino	Estiercol	Estos son tanques cilíndricos con el techo y el piso en forma de domo, y se construyen totalmente enterrados. En este tipo de digestores no existe gasómetro, almacenándose el biogás dentro del mismo sistema. A medida que aumenta el volumen del gas almacenado en el domo de la planta, aumenta su presión, forzando al líquido en los tubos de entrada y salida a subir, y llegándose a alcanzar presiones internas de hasta más de 100 cms., de columna de agua.	La producción de biogas/ m <sup>3</sup> en este tipo de digestores es de 0,1 a 0,4 m <sup>3</sup> de biogás de digestor. Es excelente en la producción de bioabono.	
	Mezcla Parcial	Estiercol, sustratos ricos en sólidos comunes y fibrosos.	El método de agitación es muy rudimentario (agitadores del tipo manual o rotación de la campana gasométrica), a fin de evitar la formación de costras. En el caso de digestores del tipo horizontal, la agitación se logra mediante la circulación del sustrato dentro de la cámara de digestión prevista de una serie de tabiques. El flujo puede ser ascendente o descendente, lo que dependerá la ubicación de las cañerías de entrada y salida del sustrato.	Bajo costo. En algunas granjas, el propio biodigestor es empleado como depósito o almacenamiento de los residuos.	

Tabla 2. Tipos de biorreactores.

Los procesos bacterianos y enzimáticos de la digestión anaeróbica son sensibles a variación en temperatura, contenido de agua, y composición general de la mezcla en el biodigestor. En el mundo existen diversas tecnologías de digestores, dependiendo particularmente de los sustratos o materias primas empleadas y el tiempo de retención. De un modo general, pueden clasificarse en sistemas continuos, semi-continuos y discontinuos. En la tabla 2 se ejemplifican algunas tecnologías empleadas, sus ventajas y desventajas.

## Sustratos o materias primas empleadas

Existe una amplísima variedad de residuos valorizables mediante la digestión anaeróbica, si bien no todos poseen las mismas propiedades de cara al aprovechamiento. Existe una serie de variables características de los diferentes tipos de residuos a tener en cuenta para posibilitar el desarrollo del procedimiento:

- Volumen de residuo disponible
- Potencial contaminante del residuo
- Potencial de producción de biogás
- Contenido de metano del biogás generado
- Relación Carbono: Nitrógeno del residuo
- Capacidad tampón del residuo: alcalinidad
- Subproductos generados en la reacción: posibilidades de inhibición de la reacción.
- Cantidad de sólidos volátiles del residuo
- Necesidad de tratamiento previo

A continuación se resumen los residuos más utilizados por lo general para la generación de biogás:

Residuos ganaderos y de granjas: purines de cerdo y vaca, estiércoles, gallinaza. En general, su potencial para la producción del biogás no es demasiado alto, debido a su alto contenido de nitrógeno y a su excesiva liquidez para el proceso. No obstante, a causa de su poder contaminante de suelos y la abundancia del recurso, además de la ausencia de tratamientos eficientes de valorización, los residuos ganaderos constituyen el combustible por excelencia para la

generación de biogás mediante digestión anaeróbica.

Residuos agrícolas: Los restos agrícolas procedentes de cultivos de consumo, cultivos energéticos o generación de materias primas para la industria alimentaria constituyen un sustrato apropiado, en general, para la digestión anaeróbica. No obstante, la tipología del material usado, en función de la carga orgánica que posea, genera una gran variabilidad en el potencial de biogás existente en el residuo.

Además, presenta la problemática de estar sometido mayormente a la estacionalidad del recurso.

Residuos de la industria alimentaria: El procesado de las materias primas animales y vegetales para la elaboración de productos alimenticios genera abundantes residuos susceptibles de ser aprovechados para la producción de biogás. Las industrias lácteas, cerveceras, conserveras, azucareras y similares producen residuos con alta carga de materia orgánica, muy adecuados para su aprovechamiento energético. No obstante, en función del tipo de residuo, puede ser necesario un tratamiento previo tendiente a maximizar el potencial de generación de biogás.

Residuos de matadero: Constituyen uno de los residuos con mayor potencial para la generación de biogás. Los restos de contenidos estomacales, intestinos, etc., así como los restos de depuración de los efluentes de este tipo de residuos, suponen un sustrato muy adecuado para la biometanización, aunque, generalmente, este aprovechamiento se realiza en co-digestión con otros residuos.

Residuos pesqueros: Los restos de pesca y del procesamiento de productos alimentarios de la industria conservera y similares son un muy buen sustrato para la digestión anaeróbica.

Lodos de depuradora: Los tratamientos de depuración de aguas residuales generan lodos de difícil tratamiento, muy apropiados para la generación de biogás.

Residuos de plantas de biocombustibles: En este tipo de plantas, particularmente en las de biodiesel, se generan grandes cantidades de glicerina, que es uno de los residuos con mayor potencial de generación de biogás. No obstante, existen otras formas de aprovechamiento de la

glicerina, lo que supone que, al día de hoy, la glicerina procedente de las plantas de biodiesel sea un residuo que depende, por un lado, de la producción real de las plantas, y por otro lado, de la utilización del subproducto en otros aprovechamientos independientes de la producción de biogás mediante digestión anaeróbica.

Fracción Orgánica de Residuos Sólidos Urbanos (FORSU): Los RSU constituyen una fuente de sustratos para la biometanización, suponiendo esta operación una fuente de valorización y reducción de los mismos. No obstante, se observa una gran variabilidad en el potencial de producción de biogás por parte de estos residuos, en función de las operaciones de separación que se hayan realizado previamente.

Biogás de vertedero: Existen vertederos que cuentan con sistemas de aprovechamiento del biogás, mediante la colocación de una red de tuberías y chimeneas que reconducen el biogás que se genera hasta los motores para generación eléctrica. De este modo, se aprovecha de manera pasiva la emisión gaseosa de la fermentación de los vertidos para la generación de un biogás con bajo contenido en metano.

## Contexto nacional e internacional

Históricamente, la bioenergía ha desempeñado un rol protagónico en el suministro energético de la humanidad, especialmente mediante el uso de la leña y el carbón vegetal. Durante la era del petróleo redujo su participación, si bien se mantiene en niveles considerables en determinados países y regiones.

Actualmente la bioenergía representa un 10% de la matriz energética mundial. La disponibilidad de una mayor cantidad de bioenergía contribuiría al suministro de servicios de energía más limpia para satisfacer las necesidades básicas.

La bioenergía está llamada a cumplir un rol junto con otras fuentes no convencionales en el cambio de una economía basada en los combustibles fósiles a otra basada en un abanico de fuentes. La agricultura, la silvicultura y los residuos desprendidos de ambas serán las principales fuentes de



biomasa para elaborar bioenergía en diferentes vectores, como el biogás.

Los países industrializados ven en los biocombustibles una manera de diversificar las fuentes de energía, encontrar nuevos mercados para sus productos de origen agropecuario, y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes del sector transporte. Los actuales estudios sobre certificación de sustentabilidad permiten en la actualidad establecer el impacto neto de los sistemas de bioenergía sobre las emisiones y asegurar que las tecnologías ahorren en la emisión de carbono y prevengan deterioros en la biodiversidad en comparación con los combustibles fósiles a ser reemplazados.

La bioenergía es la más versátil de las energías renovables, dado que puede servir tanto para la generación de electricidad y calefacción como para la producción de combustible. Esto podría tener un papel significativo en el fortalecimiento de economías locales al encontrar, mediante una planificación adecuada, fórmulas innovadoras para frenar la migración, y crear empleo y actividades econó-

micas mediante el uso sustentable de los recursos naturales. Para ello, la energía podría servir como factor de crecimiento junto con los demás productos generados por la cadena.

Es de destacar que la Argentina se caracteriza por un sólido sector agropecuario y agroindustrial, la producción de granos, carnes, productos lácteos, alimentos, etc. Esta actividad genera una gran cantidad y diversidad de residuos y subproductos agropecuarios, como por ejemplo residuos de procesos agroindustriales y estiércoles (materia fecal animal y agua).

La FAO, dentro del marco institucional conformado por la Secretaría de Energía, la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, la Secretaría de Agricultura Ganadería, Pesca y Alimentación y el INTA, ha llevado adelante una evaluación detallada de la biomasa natural, utilizando el modelo WISDOM. Esta evaluación contempla una estimación realizada sobre la base de información secundaria proveniente de estadísticas productivas con datos sobre la distribución geográfica del potencial de la

leña, otra biomasa leñosa (generada por el procesamiento de los rollizos), el bagazo, y residuos agrícolas y agroindustriales.

El estudio del proyecto de FAO indica que la biomasa total accesible y potencialmente contabilizada por el modelo utilizado ascendió a más de 148 millones de toneladas, en tanto que la denominada "biomasa comercial" accesible y potencialmente disponible alcanzó más de 124 millones de toneladas.

Tras la gran expansión del biodiesel y, junto con ella, la producción de bioetanol, el biogás busca dentro de los biocombustibles, de la matriz energética y como herramienta medioambiental, un lugar en la Argentina. El biogás se instaló en Europa para agregar valor a los cultivos energéticos, los efluentes agropecuarios, los residuos sólidos urbanos y los residuos orgánicos industriales como los de los rellenos sanitarios; ahora, está insertándose lentamente en la Argentina.

Dentro del programa nacional de promoción a los Biocombustibles, y junto con la ley 26093/06,

Argentina logró convertirse en 2009 en el primer exportador mundial de biodiesel. En 2011, llegó a exportar U\$S 3.026 millones y a ser el cuarto productor mundial de biodiesel. Así, la agroindustria en la Argentina realizó rápidamente grandes inversiones y alcanzó una capacidad de producción eficaz de biodiesel y bioetanol; no así de biogás, aunque sea más eficiente desde el punto de vista energético. Un ejemplo de esta situación muestra que, a partir de la producción de una hectárea cultivada para biocombustibles, un vehículo puede recorrer casi 20.000 km con biodiesel, 30.000 km con bioetanol y 70.000 km con biogás. Es sabido que Alemania promueve el corte voluntario del GNC con el 10% de BioGNC de biogás. Si a esto le sumamos que en la Argentina contamos con una flota de más de 1.700.000 vehículos que funcionan con GNC y que somos, después de Pakistán, el segundo país mundial con más de 1.800 estaciones de GNC, es razonable pensar en la gran oportunidad que posee el país de ampliar, desarrollar e implementar la tecnología del biogás para incorporarlo a la matriz actual de biocombustibles.

Como actor de la matriz energética nacional, el papel principal lo tienen las centrales hidroeléctricas y, en el marco de la ley de Fomento Nacional de Energías Renovables 26190/06, la energía eólica ocupa el primer lugar con el 49% de los cupos para 2016. El biogás obtiene un cupo del 14%. La ley de Fomento estima cubrir un 8% de la demanda eléctrica nacional para 2016 con energías renovables, lo cual representa aproximadamente 2.800 MWe de potencia eléctrica instalada. A simple vista, parece un valor ambicioso, aunque no lo es para 10 años de trabajo y menos aún si conocemos el potencial nacional. Alemania, solo con biogás,

Descripción	Valor	Unidad
Cantidad de madres	2.500	cabezas
Cantidad de efluentes por madre (suma ciclo completo-aprox. 30.000 cabezas)	0,1	m <sup>3</sup> /día
Producción diaria total de efluentes / estiércoles crudos y agua	250	m <sup>3</sup> /día
Porcentaje de materia seca en los efluentes	1,60%	%
Porcentaje de materia seca en los volátil (digestible) de materia seca	81,5%	%
Producción diaria total de materia seca volátil	3,26	t/día
Producción de biogás	1.060	m <sup>3</sup> /día
Producción de biogás específico de m <sup>3</sup> de estiércoles crudos	4,24	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Porcentaje de metano al biogás	60%	
Producción de metano	636	m <sup>3</sup> /día
Valor calórico de metano	10	kWh/m <sup>3</sup> *
Producción de energía térmica diaria total dentro de biogás producido	6.357	kWh/día
Eficiencia del grupo electrógeno	32%	%
Producción de electricidad	2.034	kWh/día
Horas en que está el grupo electrógeno en funcionamiento	8	h
Potencia de grupo electrógeno	254,3	kW

Tabla 4. Balance de producción de biogás a partir de estiércol de cerdo.

tendrá 2.900 MWe de capacidad eléctrica instalada en 2012.

Para alcanzar este objetivo se han publicado diversas resoluciones (N° 1281/06 Energía Plus, SE 220/07, SE 719/2009,) que hicieron posible la generación de energía eléctrica basada en renovables, y propusieron cupos a la potencia a contratar: entre los residuos sólidos urbanos y el biogás propiamente dicho, alcanzaron los 145 MW dentro de 1015 MW disponibles. Por último, dentro de las renovables, la resolución N° 108/011 facilitó la operatividad y la tenencia de los beneficios del régimen de inversión para alcanzar un crecimiento en dichas inversiones. A modo de ejemplo, dentro del programa GENREN, se invirtieron 30 millones de dólares en una central térmica que generará energía eléctrica en base a biogás de 1,8 MW (provincia de Buenos Aires).

La versatilidad de la digestión anaeróbica y el biogás hacen que también sea posible generar energía descentralizada y de diferente escala, como por ejemplo suministrar gas o luz eléctrica a hogares en el interior del país, utilizando pequeñas cantidades de residuos o efluentes. El proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER/1999) y el Programa Nacional de Bioenergía intentaron e intentarán posicionar al biogás dentro de los hogares argentinos.

El biogás está adquiriendo importancia como una herramienta medioambiental de los lodos cloacales y rellenos sanitarios, así como de los efluentes porcinos, avícolas y vacunos estabulados. La Argentina ya cuenta con algunas plantas de biogás que tratan sus residuos recuperando energía, como por ejemplo los lodos cloacales, los efluentes en la industria cervecera, en frigoríficos, empresas lácteas, empresas productoras de gelatinas, granjas porcinas y ciertos tambos como *feedlot*.

Por otro lado, la provincia de Córdoba impulsa el biogás en el sector rural y lanzó, junto con la Federación Argentina de Cooperativas Eléctricas y el Programa de Servicios Agrícolas Provinciales (PROSAP), un plan para que más de 3.000 tambos generen su propia energía, con el fin de mitigar la contaminación y obtener un fertilizante propio para sus cultivos. El

	Materia Seca (%)	Materia orgánica (%)	m <sup>3</sup> de biogás t MS org.	Potencia (m <sup>3</sup> ) de BG cada t de materia fresca
Silaje de maíz	32	94	642	193
Estiércol de cerdos estabulados en la RA	1	45	354	1,6
Estiércol de vacas lecheras en la RA	2	60	354	4,2
Estiércol de vacunas / <i>feed lot</i> (posible)	8	80	400	25,6
Guano de gallinas ponedoras	45	75	500	169
Granos / cereales (off spec)	87	98	700	597

Tabla 3. Capacidad de transformación a biogás (estimado) de diferentes sustratos.

financiamiento de los biodigestores está siendo analizado por el Programa de Servicios Agrícolas mediante una prueba piloto de 12 tambos de dicha provincia que, a su vez, de ser necesario, estarán interconectados con la cooperativa eléctrica de cada localidad. Se prevé que esta iniciativa se amplíe al sector porcino, el cual también necesita mitigar la contaminación de sus efluentes y autoabastecerse de energía descentralizada.

A modo de ejemplo, en la tabla 3 se estima el biogás producido por la digestión anaeróbica de diversas materias primas.

Cuando se prioriza la producción de energía renovable como el biogás para reemplazar energías no renovables, como gas natural y gasoil, se requieren las mezcla de los efluentes como los estiércoles con materia de alta potencia de producción de biogás.

La energía aportada por un metro cúbico de biogás equivale a la energía de 0,65 m<sup>3</sup> de gas natural y puede llegar a producir hasta 1,3 a 2,1 kW/h de energía eléctrica renovable (el poder calorífico promedio de un metro cúbico de biogás es de cinco mil kilocalorías).

La tabla 4 muestra la capacidad de producción de una planta de biogás, alimentada con estiércol de cerdo.

## Conclusiones

El país asiste a un acelerado proceso de agregado de valor en origen y la realidad actual evidencia las exigencias que esto genera en cuanto a una mayor oferta energética. Al mismo tiempo, la preocupación por el proceso de calentamiento global mundial ha movilizó a las naciones del mundo a buscar soluciones, en las cuales las energías limpias (renovables y con reducción de las emisiones de carbono) juegan un papel fundamental.

En este contexto, el desarrollo de las bioenergías en nuestro territorio es inminente, aún más si consideramos que estas fuentes alternativas de energías constituyen una verdadera oportunidad para países que, como la Argentina, poseen recursos ambientales inigualables para producirlas.

En la actualidad se observan ya en todo el territorio nacional progresos en materia de biodiesel y bioetanol.

El biogás, en cambio, aún se presenta como una oportunidad latente de ser producido en forma industrial, lo cual permitiría alimentar redes eléctricas y de gas de uso público, brindando autonomía energética a pueblos y ciudades, y ofreciendo una nueva posibilidad de agregado de valor en origen para los productos y subproductos agropecuarios.

Sin embargo, contar con políticas y decisiones que impulsen el desarrollo de nuevas fuentes a fin de poder ampliar la matriz energética es, sin dudas, el principal eslabón de esta cadena. ■

*La autora se desempeña en la Dirección de Tecnología YPF S.A.*

## Bibliografía

- Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente (ASADES).  
Cámara Argentina de Energías Renovables.  
Energía Argentina S.A. (ENARSA). "Programa Generación Renovable, GENREN".  
Instituto Nacional de Tecnología Aplicada (INTA)  
Secretaría Nacional de Energía.  
ATEM A.D., INDIVERI M.E., LLAMAS S. "Biomass Storage for Further Energy Use through Biogas Production". *International Journal of Hydrogen Energy*, Volumen 35, Edición 11, junio de 2010, Páginas 6048- 6051.  
CHENNAKESAVA REDDY A., RAO Y.J. "Biogas from an Industrial Waste". *Energy for Sustainable Development*, Volumen 3, Edición 1, mayo de 1996, páginas 41-43.  
D.J. RODDY D.J. "Biomass and Biofuels – Introduction". *Comprehensive Renewable Energy*, Volumen 5, 2012, páginas 1-9.  
DI SBROIACCA N., NADAL G. "Estimación de los recursos energéticos renovables de la República Argentina". Fundación Bariloche, julio de 2004.  
FLORES M., ANSCHAU R.A., CARBALLO S., HILBERT J. "Bioenergía como vehículo de valoración de las cadenas agroforestindustriales regionales para el desarrollo de las comunidades locales. Perspectivas de desarrollo con criterios de sustentabilidad ecológica, social y económica".  
FUNDACIÓN BARILOCHE / ENDESA CEMSA S.A. "Argentina: diagnóstico, prospectivas y lineamientos para definir estrategias posibles ante el cambio climático". Buenos Aires, Argentina, septiembre de 2008.  
FUNDACION BARICHE, SECRETARÍA DE ENERGÍA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA. "Energías Renovables, diagnóstico, barreras y propuestas". 2009.  
HILBERT, JORGE. "Manual para la producción de biogás". INTA Castelar.  
KORAKIANITIS T., NAMASIVAYAM A.M., CROOKES R.J. "Natural-Gas Fueled Spark-Ignition (SI) and Compression-Ignition (CI) Engine Performance and Emissions". *Progress in Energy and Combustion Science*, Volumen 37, Edición 1, febrero de 2011, páginas 89-112.  
LAWAND T.A., AYOUB J. "Renewable Energy Activities in Rural Argentina - Educational Aspects". *Renewable Energy*, Volumen 9, Ediciones 1-4, septiembre-diciembre de 1996, páginas 1194-1198.  
NAVEAU H., NYNS E. "Biogas: Exploitation of a Renewable Energy in Latin America". *Renewable Energy*, Volumen 3, Ediciones 6-7, septiembre-octubre de 1993, páginas 763.  
PLAZA G.P., ROBREDO P., PACHECO SARAVIA TOLEDO A. "Anaerobic Treatment of Municipal Solid Waste". *Water Science and Technology*, Volumen 33, Edición 3, 1996, páginas 169-175.  
SIÑERIZ F. "Otro combustible para la matriz energética". Simposio: Energías alternativas. Desafíos globales y demandas sociales. 2009.  
SINERIZ F. "Electricity from Biogas. Integrated Plan for Tucuman in North West Argentina". *Journal of Biotechnology*, Volumen 150, Supplement, noviembre de 2010, página 148F.  
XINYUAN J., SOMMER S.G., CHRISTENSEN K. "A Review of the Biogas in China". *Energy Policy*, Volumen 39, Edición 10, octubre de 2011, páginas 6073-6081.

# Becas

2013 IAPG Houston

Programa de Becas "Claudio Manzanillo"



El IAPG Houston anuncia la convocatoria a postularse a su Programa de Becas "Claudio Manzanillo" 2013, dirigida a profesionales argentinos que planeen cursar, o ya se encuentren cursando un posgrado (maestrías o doctorados) en los Estados Unidos, en las carreras de Ingeniería en Petróleo y Gas, Geociencias (Geología y Geofísica) e Ingeniería en Medio ambiente, aplicados a la industria del petróleo y del gas.

Los solicitantes deberán ser ciudadanos argentinos con un año de experiencia en la industria como mínimo, y haber sido aceptados para el semestre de otoño (agosto) de 2013 en una universidad estadounidense donde se imparta un programa sobre Hidrocarburos.

El Programa cuenta con el patrocinio de la empresa Apache en la categoría "Dean" y las becas consisten en:

- US\$ 10.000 anuales y un pasaje ida/vuelta desde Buenos Aires a la ciudad de destino, generosamente donado por United Airlines, destinado a postulantes que vayan a comenzar el programa de estudios.
- US\$ 5.000 anuales, destinado a estudiantes que ya se encuentren cursando en los Estados Unidos el programa de estudios sobre hidrocarburos. No incluye pasaje de avión.

En ambos casos, el total del monto de la beca será destinado a la matrícula.

Los interesados encontrarán los Términos y Condiciones, formularios de solicitud e información adicional sobre el Programa de Becas "Claudio Manzanillo" 2013 del IAPG Houston en la web [www.iapghouston.org](http://www.iapghouston.org). El Comité de Becas del IAPG Houston recibirá las aplicaciones hasta el 30 de abril de 2013 inclusive.

El IAPG Houston es una entidad civil independiente y sin fines de lucro, incorporada al Estado de Texas (Estados Unidos) y hermana del Instituto Argentino del Petróleo y del Gas.

IAPG Houston  
Attn 2013 Claudio Manzanillo IAPG Houston  
Scholarship  
P.O. Box 460831  
Houston, Texas 77056  
U.S.A.





# Alcances y limitaciones de la sísmica 3D en la caracterización de la Formación Quintuco, Yacimiento Agua del Cajón, en la Cuenca Neuquina

Por **Lic. Fabián Scazziota** CAPSA-Capex S. A.

Este trabajo ha sido seleccionado en el VIII° Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos (Mar del Plata, noviembre 2011).

**Este trabajo analiza la Formación Quintuco en Neuquén con el fin de caracterizar sus secuencias clásticas y carbonáticas, integrar los datos de pozo con la sísmica y con el análisis e interpretación de sus atributos, al tiempo que busca establecer los alcances de un volumen sísmico 3D que data de 1996.**

**E**l yacimiento Agua del Cajón se ubica en el sector norte del bloque homónimo, en la provincia del Neuquén, pocos kilómetros al oeste de la ciudad capital. Este bloque tiene como límites: al este, el yacimiento Centenario; al norte, las áreas de Lindero Atravesado y Loma de la Lata; al oeste, el bloque de Los Bastos; y al sur, la dorsal de Huincul, que lo separa del área Senilloso.

El bloque abarca una superficie de 355 km<sup>2</sup> e incluye dos yacimientos: “El Salitral” en la zona sur y “Agua del Cajón” en la porción norte: este último constituye el área de estudio del presente trabajo (figura 1).

Este *paper* tiene por objetivo la caracterización de las secuencias clásticas y carbonáticas de la Formación (Fm) Quintuco, e integra datos de pozo (perfiles, *cutting*, corona) y estudios previos realizados sobre ellos con la información sísmica y el análisis y la interpretación de sus atributos. Además, se intenta establecer cuáles son los alcances y las limitaciones de un antiguo volumen sísmico 3D registrado en el año 1996.

## Geología y estratigrafía de la Fm Quintuco

Las formaciones Quintuco y Vaca Muerta comprenden la columna sedimentaria del tramo Tithoniano inf.-Valanginiano inf., lo cual conforma un evento transgresivo-regresivo en un contexto depositacional de cuenca marina con fondo euxínico, circundada por un cinturón nerítico sometido a sedimentación carbonática y terrígena (Olmos et al., 2002).

Los depósitos marinos de la Fm Vaca Muerta (pelitas y margas bituminosas gris oscuro a negras) constituyen la principal roca madre en este sector de la cuenca, mientras que los reservorios productivos de petróleo se encuentran incluidos en la Fm Quintuco. Esta formación, con unos 275m de espesor en el área de estudio, posee además un importante potencial exploratorio más allá de los límites del yacimiento. Las sucesiones que la integran han sido originadas en un ambiente de talud y plataforma carbonática, en una cuenca estable y somera.

Según los diferentes estudios realizados, la Fm. Quintuco presenta un número de reservorios apilados y discontinuos de permeabilidad y porosidad bajas.

Tales estudios fueron realizados sobre las coronas existentes y el *cutting* de los pozos perforados. Este material fue tratado con técnicas de determinación de tipos litológicos, petrografía, cátodo-luminiscencia y difracción de rayos X (Poiré y Matheos, 2004). Posteriormente, sobre la base de esta información y su detallado análisis, se construyó el modelo de facies y paleoambiental.

En consecuencia, la Fm Quintuco se dividió en cuatro secciones; se utilizaron además los perfiles eléctricos y el dato sísmico 3D. Estas secciones se denominan, de base a techo: sección Basal, sección Carbonática Inferior, sección Carbonática Superior y sección Evaporítica (figuras 2 y 3).

La sección Basal apoya en relación de concordancia sobre el tope de la Fm Vaca Muerta y se extiende hasta la denominada capa A (reservorio productivo en el yacimiento). Está constituida por calizas sílico-clásticas y oolíticas, algunas calizas dolomitizadas, que gradan hacia abajo a margas y hacia el techo rematan en una sección de areniscas calcáreas y abun-

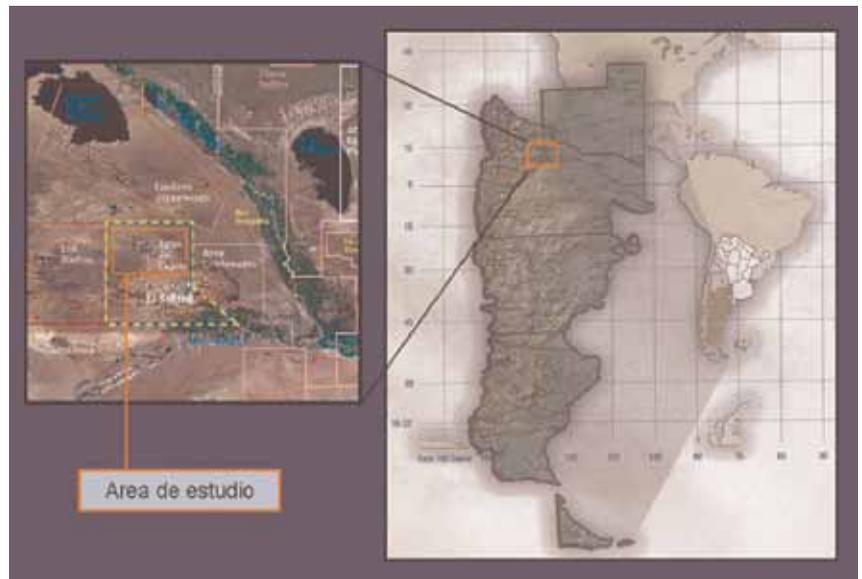


Figura 1. Ubicación del área de estudio.

dantes terrígenos constituidos por arcillitas y areniscas continentales.

La sección Carbonática Inferior presenta, en general, un importante porcentaje de calcarenitas sobre las calizas. Constituyen sucesiones progradantes formadas por ciclos grano-crecientes que indican un ambiente de somerización hacia el techo del ciclo.

La sección Carbonática Superior comprende una importante secuencia de "grainstones" silicoclásticos y oolíticos que representan una profundización de la plataforma (retrogradación) con un avance de las

secuencias carbonáticas hacia el ambiente costero y una disminución del aporte terrígeno.

La sección Evaporítica abarca desde el tope de la sección calcárea superior hasta la base de los clásticos asignados a la suprayacente Fm Mulichinco. Está constituida por arcillitas y anhidritas con intercalaciones de niveles calcáreos y un importante contenido de sedimentos terrígenos. Corresponde a la sección más proximal de la plataforma en un ambiente intertidal a supratidal.

A partir del análisis vertical de

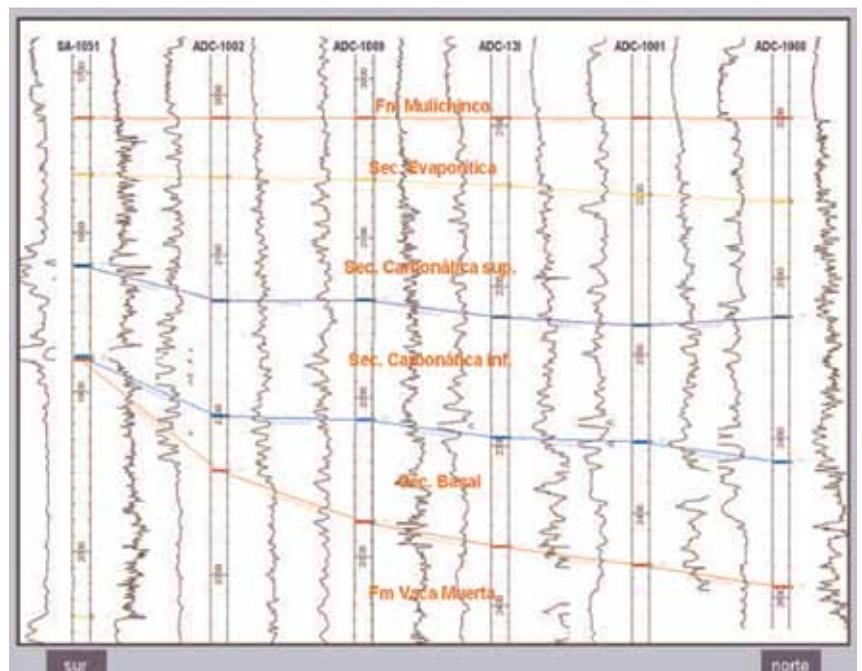


Figura 2. Corte N-S nivelado a la base de Mulichinco, con las 4 secciones de La FM Quintuco.

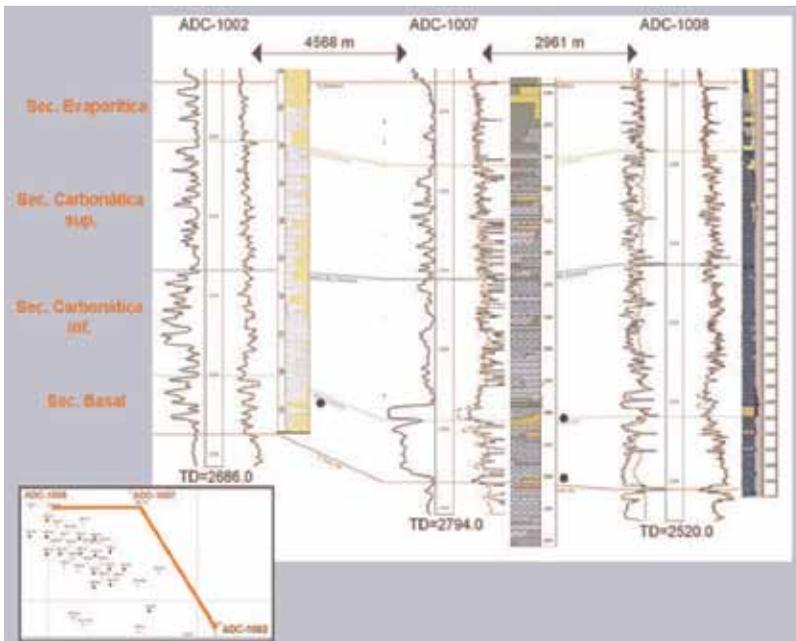


Figura 3. Corte E-O, NO-SE (al N y E del yacimiento), con las secciones y distintas litologías.

facies realizado sobre estudios de diferentes coronas, se pudieron reconocer en cada sección distintos ciclos de somerización, limitados por niveles correspondientes a eventos de profundización relativa. La definición de ciclos y secciones se equipara a los términos "parasequence" y "parasequence set" empleados habitualmente en la bibliografía (Van Wagoner et al., 1988).

Las distintas facies sedimentarias son:

- Pelitas masivas o margas,
- Heterolíticas arenosas, heterolíticas bioturbadas,
- Areniscas con estratificación, areniscas bioturbadas,
- Calcáreas heterolíticas,
- Calcáreas arenosas,
- Calcáreas areno-guijosas.

En el yacimiento Agua del Cañón, el nivel productivo de petróleo se denomina "Capa A", la cual está constituida por una arenisca (de hasta 10m de espesor) con cemento calcáreo sobre niveles de "grainstones" oolíticos. Se interpreta como depósitos de plataforma interna con desarrollo de barras oolíticas de perfil progradante, en los cuales en muchos casos las condiciones de oxigenación y temperatura posibilitaron la presencia de pequeños biohermos (corona del pozo ADC-12).

En general, hacia el NO, cuando nos alejamos de la línea de costa, se verifica una disminución en la proporción de "grainstones" oolíticos, y

un incremento de litologías bioclásticas probablemente depositadas en condiciones de circulación marina más abierta. La figura 4 muestra de manera esquemática el modelo paleoambiental.

Hacia la plataforma más interna (en sentido oriental), se observa el desarrollo de una faja discontinua de barras oolíticas de alta energía. Estas barras restringen parcialmente hacia el continente una zona subtidal somera de circulación moderada ca-

racterizada como marino restringido (lagoon). Las litologías identificadas son "packstones" y "grainstones" pelletoidales, con "wackstones" y "mudstones" subordinados.

En la posición más proximal se desarrolla una planicie de mareas pelítica hasta evaporítica con un crecimiento de nódulos de yeso (sabkha). Los niveles de arenitas intercaladas entre estos depósitos representan avenidas desde el continente.

Las condiciones de reservorio estarían relacionadas con tres factores principales:

- Paleotopografía en el sector donde se desarrollan las barras oolíticas;
- Instalación de bioconstrucciones sobre las barras;
- Caída relativa del nivel del mar con exposición subaérea y procesos de disolución para generar porosidad (Pando, 2008).

Mediante el análisis composicional realizado por difracción de rayos X sobre la Fm Quintuco se describieron los siguientes minerales: cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, calcita, dolomita, zeolitas (analcima y clinoptilolita), anhidrita y piritita.

Los argilominerales reconocidos fueron: illita, esmectita, clorita y caolinita, y los interestratificados illita/esmectita y clorita/esmectita. La figura 5 muestra el gráfico de distribución mineralógica obtenido a partir

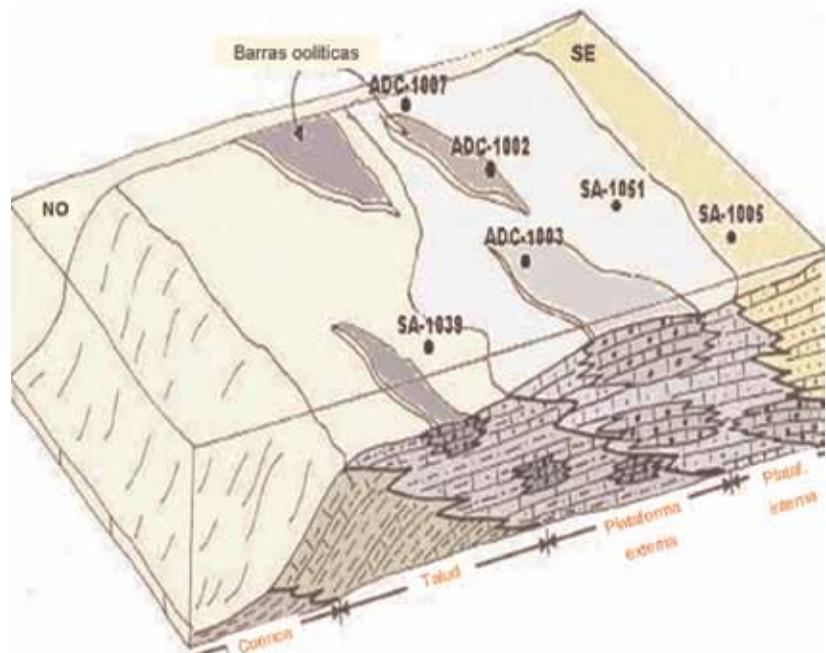


Figura 4. Modelo esquemático paleoambiental de la Fm Quintuco para el yacimiento ADC y zona sureste (El Salitral).

del "cutting" del pozo ADC-1007.

En estos estudios se encontraron picos de influencia terrígena (flechas naranjas en la figura 5), acompañados repetidas veces por minerales de zeolita que identifican cambios en la sedimentación y, en varias ocasiones, límites de secuencias debido a cambios eustáticos. También se pudo diferenciar en el tope de la formación una secuencia de evaporitas (colores amarillos correspondientes a sulfatos, en la figura 5) que marca un período importante de some-rización (Poiré y Matheos, 2004).

Los procesos diagenéticos ocurridos al este del yacimiento Agua del Cajón (establecidos en corona del pozo ADC-28) denotan el siguiente tren (figura 6):

- Compactación inicial de granos
- Cementación calcítica de borde
- Cementación obliterante de porosidad
- Compactación final.

Para la zona de los pozos ADC-13, ADC -29 y ADC-1007 (zona central y norte) se establece el siguiente tren diagenético (figura 6):

- Cementación obliterante
- Porosidad interparticular e intraparticular
- Dolomitización final (diagénesis tardía).

Inicialmente se parte de una compactación inicial, pero es importante la cementación obliterante carbonática.

Esta cementación brinda posteriormente las condiciones esenciales para que parte del carbonato se disuelva y deje una marcada porosidad inter e intraparticular, lo cual aumenta la porosidad efectiva de la roca.

Por último, durante un estadio de diagénesis tardía, se produce una importante dolomitización en los "packstones" dolomíticos (Poiré y Matheos, 2004).

## Consideraciones estructurales, tipo de trampa y reservorio

El área del yacimiento Agua del Cajón se encuentra estructurada mediante un conjunto de fallas normales de poca extensión en general, escaso rechazo y rumbo NO-SE, que fueron originadas por subsidencia diferencial del relleno de los hemigrábenes sobre el basamento. La falla principal, de-

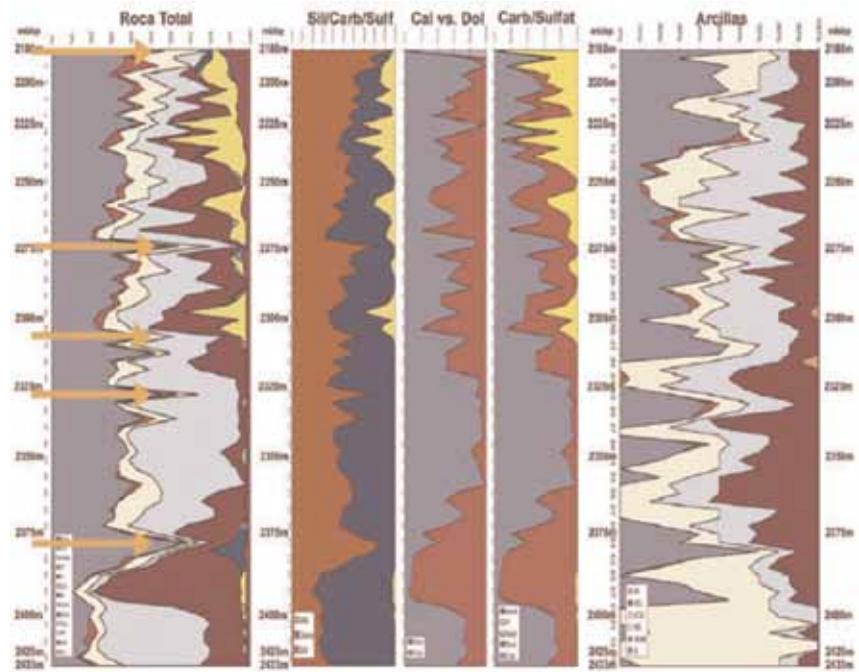


Figura 5. Gráfico de distribución mineralógica (cutting del pozo ADC-1007).

nominada "Falla Agua del Cajón", es la de mayor extensión del área. Posee rumbo NO-SE (que cambia gradualmente a N-S en su porción más austral) y buzamiento al E-NE.

El rechazo vertical de esta falla puede alcanzar aproximadamente hasta 90m para los niveles estratigráficos de interés. Hacia el O-NO, otra falla de similares características (rumbo NO y buzamiento NE) aunque de menor rechazo y extensión, limita junto con la falla principal, la zona de pozos pro-

ductivos de reservorios correspondientes a la Fm Quintuco (figura 7).

La pendiente estructural asciende hacia el sur y sudoeste. En este sector, donde fueron perforados los pozos ADC-1010, 1011, 1012 y ADCa-030, se emplaza una estructura anticlinal de orientación ENE-OSO. La misma se extiende fuera del área hacia el oeste y fue originada por la actividad de una falla inversa (falla Senillosa), de igual orientación y buzante hacia el nor-noroeste, que corta niveles



Figura 6. Trenes diagenéticos en el yacimiento ADC y zona oriental a nororiental del mismo.

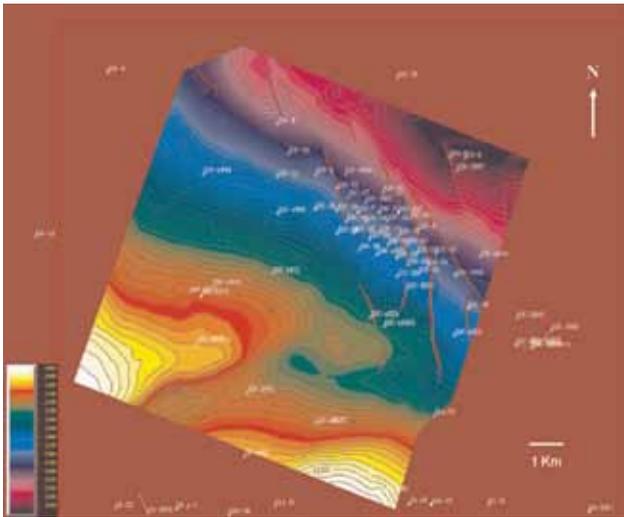


Figura 7. Plano isócrono referido al horizonte Q1 (Fm Quintuco, miembro inferior).

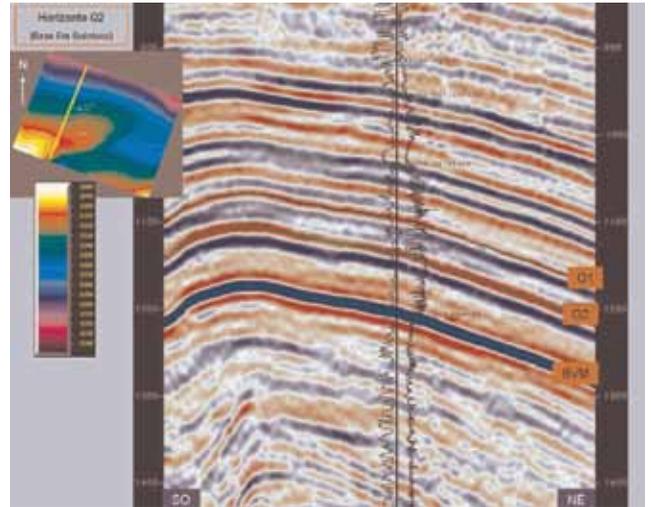


Figura 8. Detalle de la estructura compresiva al sudoeste del área de estudio.

estratigráficos más profundos, mientras que para los niveles de Qunituco y Vaca Muerta la deformación es de tipo flexural. La figura 8 muestra un detalle de la estructura con un corte sísmico de orientación NE-SO que pasa por el pozo ADC-1011.

El yacimiento Agua del Cajón presenta un tipo de trampa combinado con una fuerte componente estratigráfica. Los sondeos ubicados al sur de los pozos productivos se encuentran en una situación estructural más favorable; sin embargo, sus reservorios no producen debido al desmejoramiento de la calidad petrofísica. En consecuencia, el cierre en sentido norte-sur es de tipo estratigráfico, originado por variaciones laterales de permeabilidad y porosidad.

En el vecino bloque de Lindero Atravesado Oriental, el entrapamiento

es del tipo combinado, donde la componente estratigráfica está dada por la existencia, distribución espacial y calidad de las facies dolomitizadas. Sólo el miembro inferior de la Fm Quintuco es productor de hidrocarburos, y las acumulaciones reconocen un sello local generado por contrastes petrofísicos y/o litológicos (Martínez et al., 2005). Esto, en términos generales, concuerda con la situación existente en el yacimiento Agua del Cajón, donde hasta el momento sólo produce el miembro inferior, con marcada componente estratigráfica en el estilo de entrapamiento y la existencia de sellos locales por variaciones laterales en la condición petrofísica.

La diferencia entre ambos bloques se debe al tipo de reservorio, que en el bloque vecino corresponde a

dolomías y calizas dolomíticas, oolíticas y arenosas con pelitas y anhidrita intercaladas (Martínez et al., 2005), mientras que en el yacimiento Agua del Cajón, el reservorio productivo corresponde a una arenisca cuarzosa con cemento calcáreo, que presenta una importante dolomitización que le confiere porosidad secundaria a la roca. Sin embargo, hacia el oeste algunos pozos encuentran rastros frescos (en pocos casos, secos) en dolomías, calizas dolomíticas y "packstones".

## Dato sísmico e interpretación

Para el presente estudio se cuenta con un dato sísmico 3D registrado en el año 1996, que fue uno de los primeros volúmenes adquiridos en

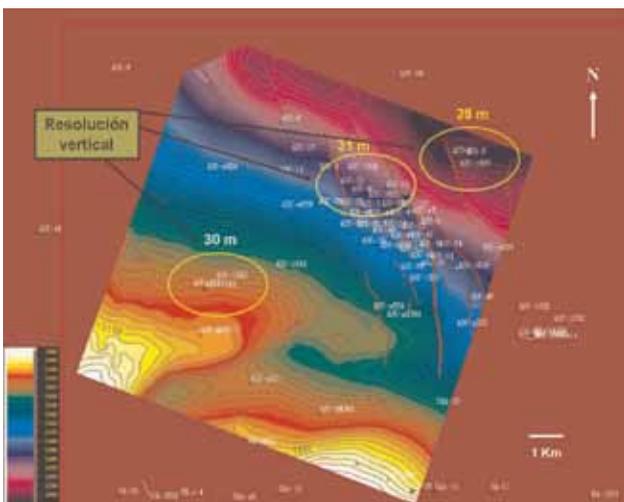


Figura 9. Isócrono a la base de Quintuco (horizonte Q2) y resolución vertical de la sísmica 3D.

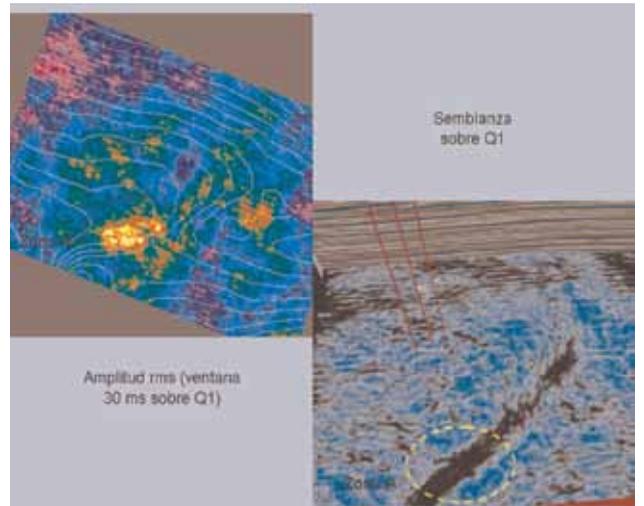


Figura 10. Extracción de atributos sobre el horizonte Q1 en la zona A (sudoeste del área).

nuestro país. El mismo ilumina una superficie de 304 km<sup>2</sup>, posee una longitud de traza de 5 segundos con un intervalo de muestreo de 4 milisegundos, y un bin de 25 metros por lado. La calidad del dato es buena a regular para los niveles estratigráficos de interés comprendidos en la Fm Quintuco.

Para el presente estudio, se interpretaron 3 niveles en el intervalo de interés correspondiente al miembro inferior de la Fm Quintuco. El horizonte "Q1" corresponde al tope del intervalo mineralizado, siguiendo un reflector continuo de carácter regional. El horizonte "Q2" corresponde a la base de la formación (tope de la Fm Vaca Muerta), y el horizonte "Qs" se interpreta muy próximo o coincidente con los niveles arenosos productivos en el área del yacimiento. El horizonte "BVM" corresponde a la base de la Fm Vaca Muerta.

Con el fin de obtener el máximo nivel de detalle, se interpretaron manualmente todas las líneas y trazas, sin mediar ningún tipo de interpolación ni utilizar ningún método automático de interpretación sísmica.

Toda la interpretación descripta abarca un área de 90 km<sup>2</sup>, que incluye la zona occidental del pozo ADC-1010 (y vecinos), la parte central correspondiente al yacimiento propiamente dicho y la zona nor-oriental donde fue perforado el pozo ADC-1007 (figuras 7 y 9). Por último, se realizó la extracción de atributos sísmicos junto con la aplicación de la técnica de Descomposición Espectral para completar el trabajo de caracterización.

## Resolución vertical

Para poder efectuar una correcta interpretación de los atributos sísmicos, es necesario tener conocimiento de la resolución vertical del dato sísmico así como también del dato geológico aportado por los pozos existentes. Se cuenta con datos de VSP que aportan valores de velocidades intervállicas. Para niveles estratigráficos de la Fm Quintuco, la resolución vertical en el sentido clásico (Sheriff, 1991) se estima en el orden de los 30 metros. En la figura correspondiente al plano isócrono Q2 puede observarse cómo varía sensiblemente este valor de una zona a otra (figura 9).

Esto podría ser consecuencia tanto de variaciones de espesor de secuencias

carbonáticas como de soterramiento o profundidad de emplazamiento.

Al pasar del dato de pozo (perfiles, *cutting*, coronas, etc.) al dato sísmico, estamos incurriendo en un cambio de escala importante. Con la resolución vertical de la sísmica 3D no es posible identificar intervalos productivos a nivel de capa individual, por lo que debe tenerse en cuenta que cualquier anomalía o rasgo distintivo deberá interpretarse como la respuesta sísmica a la presencia de una secuencia carbonática-clástica en el tope (miembro inferior de Quintuco), cuya potencia varía alrededor de los 40m, según lo indican los diferentes pozos perforados en la zona.

El intervalo productivo se encuentra en el orden de los 2.300 m de profundidad.

## Extracción de atributos sísmicos e integración con la información geológica

Se trabajó con los atributos de semblanza, frecuencia, amplitud rms por ventanas y sobre el horizonte (*horizon slice*). El despliegue del primero sobre el horizonte Q1 muestra una zona de discontinuidad a lo largo del flanco sudeste de la estructura anticlinal donde se perforó el ADC-1010 y sus pozos vecinos. Esto coincide, en parte, con una anomalía de amplitud para el tope del miembro inferior en transición a la sección basal del supe-

rior (figura 10). En función de estos atributos y del de frecuencia se define un *play* en la denominada zona A que se describe a continuación.

La figura 15 muestra el atributo de semblanza desplegado sobre el horizonte Qs en toda la zona interpretada. Este atributo refleja de manera clara la estructura del área en cuanto a la posición de las principales fallas y las posibles discontinuidades (¿fisuras?) en el flanco sur de la estructura anticlinal.

En color verde se ubican los pozos productivos de la capa A. Además, se realizó una extracción de amplitud rms entre los horizontes Q1 y Qs, obteniéndose un mapa donde se observan los más altos valores en la zona del pozo ADC-1007. En la zona de los pozos productivos del yacimiento (ADC-15, 47, 1001, 33, etc.) se obtienen valores intermedios que disminuyen hacia el sur, es decir, hacia la zona petrofísicamente desmejorada (figura 11). Esto coincide con el ascenso estructural, como se observa en la línea arbitraria NE-SO y en el plano isócrono de detalle correspondiente al horizonte Q1 (figuras 12 y 13). La extracción de amplitud sobre el horizonte Qs (*"horizon slice"*) ofrece prácticamente el mismo resultado descripto anteriormente.

La figura 14 muestra una sección sísmica de orientación NO-SE con tres pozos productivos (ADC-47, 1001 y 131). Los pozos ubicados en ambos extremos (ADC-12 y 48), si bien encuentran la capa A, no produ-

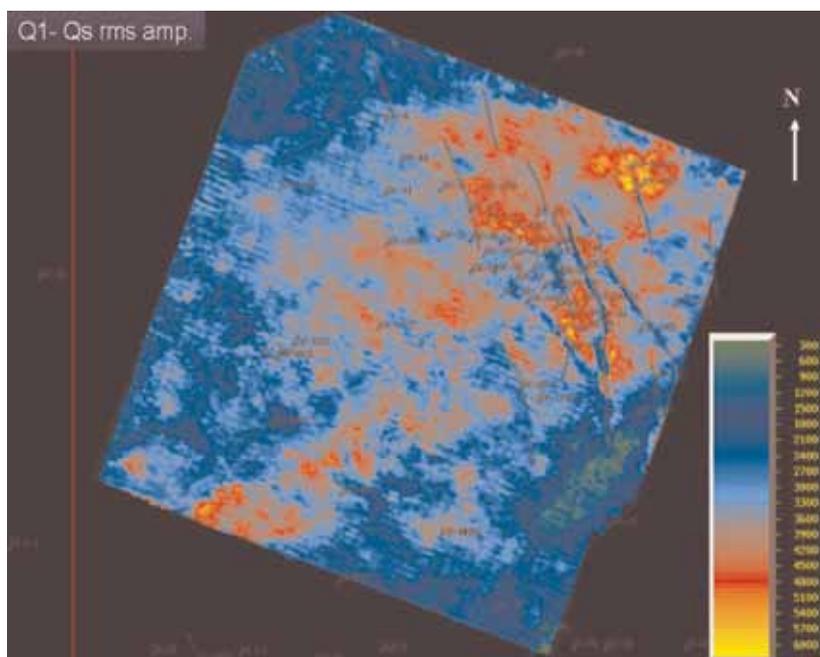


Figura 11. Extracción de amplitud rms entre los horizontes Q1 y Qs.

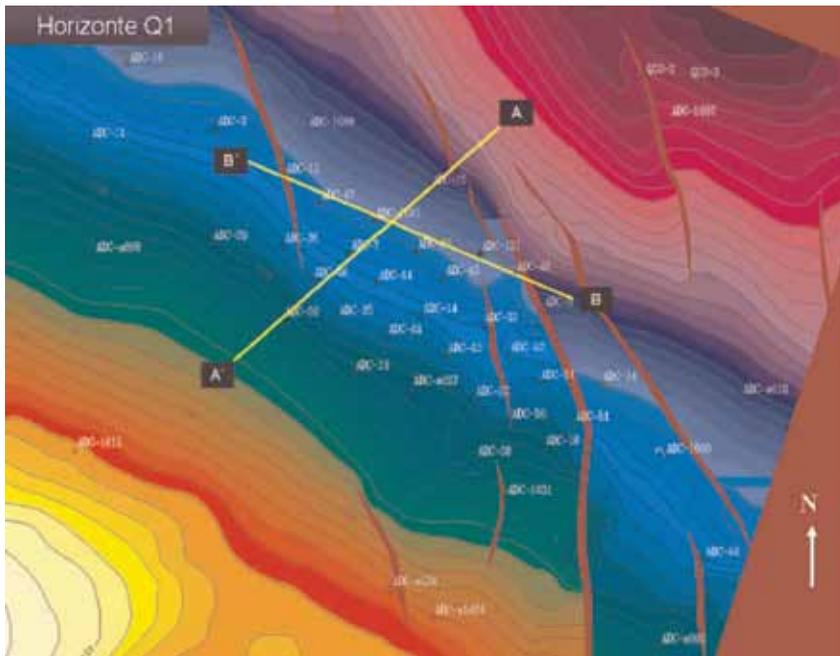


Figura 12. Ubicación de las secciones sísmicas con pozos productivos en el yacimiento ADC.

cen, probablemente por poseer una condición petrofísica afectada por las respectivas fallas que cortan en este nivel estratigráfico.

El resultado de la aplicación de la técnica de Descomposición Espectral no difiere demasiado del obtenido con las diferentes extracciones de amplitud. El uso de la herramienta con este volumen sísmico es limitado, dado el intervalo de muestreo de 4ms. Esto obliga al uso de ventanas muy potentes si se quiere contar con al menos 16 muestras para el cómputo que permite pasar del dominio del tiempo al dominio de la frecuencia. Se utilizó una ventana de 64ms centrada en el horizonte Qs.

Sin embargo, el uso de esta herramienta contribuye a la definición de nuevos "plays" como se describe más

adelante (figuras 16 y 17).

Para una correcta interpretación de los atributos sísmicos, se ha utilizado información geológica y de producción. Esto permite establecer algún tipo de relación con el dato geofísico con el fin de poder caracterizar sísmicamente la unidad de interés (Fm Quintuco, mb. inferior).

A partir de la integración de estos datos, se interpreta que la disminución de valores de amplitud estaría marcando tanto la disminución de espesores poroso-permeables, como también la degradación de la condición petrofísica de los niveles clásticos productivos.

La situación descrita, a su vez, tendría un control estructural, como lo muestran la ausencia de la capa A en el pozo ADC-20 y la disminución

de espesores clásticos respecto del pozo ADC-15, ubicado en la porción más baja de la estructura (figura 13, línea arbitraria NE-SO).

Al mismo tiempo, el atributo de frecuencia instantánea (promediado en una ventana de 80ms centrada en el horizonte Qs) muestra bajos valores en el área del yacimiento donde se encuentran los pozos productivos (ADC-7, 13, 15, 33, 47, 1001). Inmediatamente al sur, se observa un aumento del valor del atributo, donde aparecen los primeros pozos con la capa A pero sin producción de hidrocarburo (ADC-44, 45, 46, 14, etc.). Este cambio en el valor de frecuencia instantánea es bien notorio, como se muestra en la figura 20.

Hacia el este-noreste, el pozo ADC-1007 encuentra la capa A con buen desarrollo y buenas condiciones petrofísicas, pero con alta saturación de agua. El atributo de frecuencia instantánea muestra valores intermedios a altos, contrariamente a lo observado en la zona de pozos productivos (figura 20).

Sobre la base de lo antedicho, se podría interpretar, en una primera aproximación, que las mejores zonas a prospectar serían aquellas con valores de amplitud altos a intermedios y bajos valores de frecuencia instantánea.

## Identificación de nuevas áreas para futuros prospectos

A partir de la interpretación estructural de detalle, el análisis de atributos sísmicos y la integración con dato de pozo, se han identificado dos zonas viables para el desarrollo de futuros

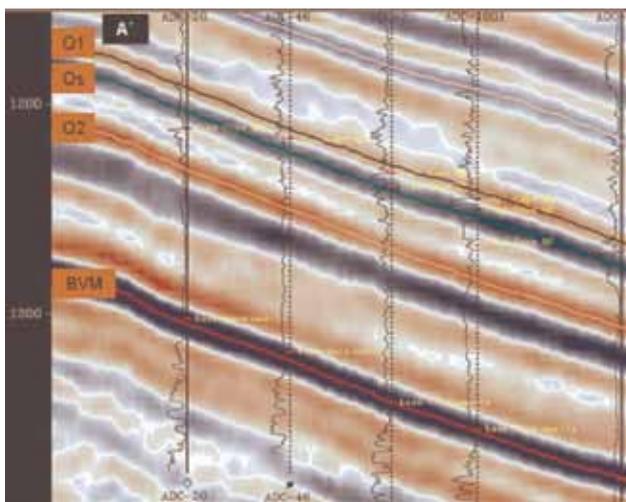


Figura 13. Sección NE-SO con los 3 pozos productivos en posición estructural más baja.



Figura 14. Sección NO-SE, ambos pozos extremos encuentran la capa A afectada por falla.

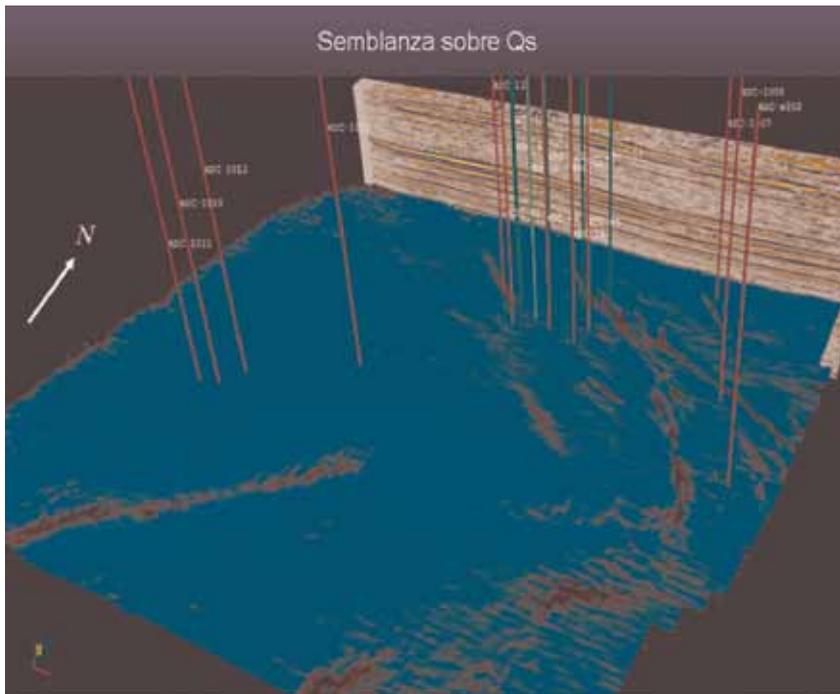


Figura 15. Estructura del área con los pozos productivos en color verde.

estudios que determinen prospectos exploratorios y de avanzada.

En la zona identificada como "A", se superponen una anomalía de amplitud y una zona de discontinuidad marcada por el atributo de semblanza. Esto se observa en el flanco de la estructura compresiva en un área al sur de los pozos ADC-1010, 1011 y 1012. Aquí, se puede definir un *play* exploratorio para niveles superiores del miembro inferior de la Fm Quintuco y basales del miembro suprayacente, a una profundidad del orden de los 2.100m (figuras 10, 17 y 18). En el flanco de esta estructura se presentan, además, zonas con bajos valores de frecuencia, lo cual agrega interés a este *play* (figuras 19 y 20).

Más hacia el este-noreste, se defi-

ne la zona "B". Con el uso de la herramienta de Descomposición Espectral, se identifica un área con anomalía de amplitud que sintoniza en altas frecuencias (50-65 Hz). Esta zona se ubica al SE del yacimiento, entre los pozos ADC-1009 y ADCx-002 (figuras 16 y 17). Aquí, se define un *play* de avanzada, para niveles superiores del miembro inferior de la Fm Quintuco, en una pendiente ascendente contra falla. También existen zonas de bajos valores de frecuencia limitadas por porciones de áreas con valores intermedios a altos de distribución errática (figura 20). Estos niveles de interés se encontrarían a profundidades de alrededor de 2.200 a 2.300m. De resultar exitosa la perforación de este *play*, quedaría habilitada un área

nueva para continuar con el desarrollo actual.

## Conclusiones

- Se caracteriza la Fm Quintuco productiva de hidrocarburo en el área, estableciéndose su modelo sedimentario y paleoambiental a partir de análisis de facies, estudios de difracción de rayos X, petrográficos y de cátodo-luminiscencia.
- En todos los pozos estudiados se han observado picos de influencia terrígena que identifican tramos dentro de la Fm Quintuco. Estos marcadores estarían indicando ciclos de sedimentación, que señalan el inicio de períodos de mayor influencia de las áreas de aporte sobre la sedimentación carbonática marina general.
- De manera complementaria, se caracteriza sísmicamente la unidad, estableciéndose los alcances y las limitaciones impuestas por el uso de un antiguo volumen 3D (año 1996).
- La principal limitación se debe a la resolución vertical de la sísmica, que es del orden de los 30m. Esto imposibilita la detección de los niveles arenosos de interés a nivel de capa individual.
- Las anomalías de amplitud se interpretan como la respuesta sísmica a la presencia de una secuencia carbonática-clástica (dentro del miembro inferior), cuya potencia se encuentra en el orden de los 40 metros.
- La disminución en los valores de amplitud podría corresponder a zonas de condición petrofísica desmejorada con adelgazamiento

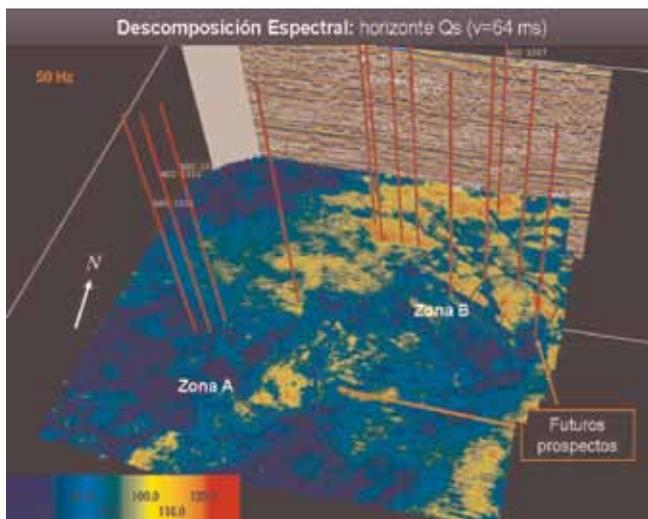


Figura 16. Slice de frecuencia 50 Hz sobre Qs. Nuevos *plays* para futuros prospectos.

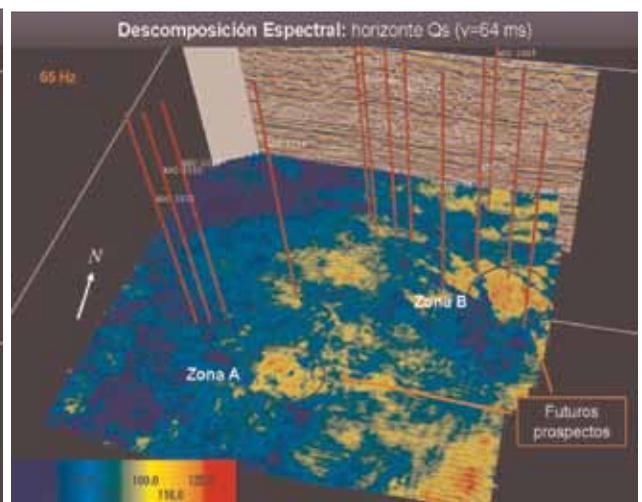


Figura 17. Slice de frecuencia 65 Hz sobre Qs. Nuevos *plays* para futuros prospectos.

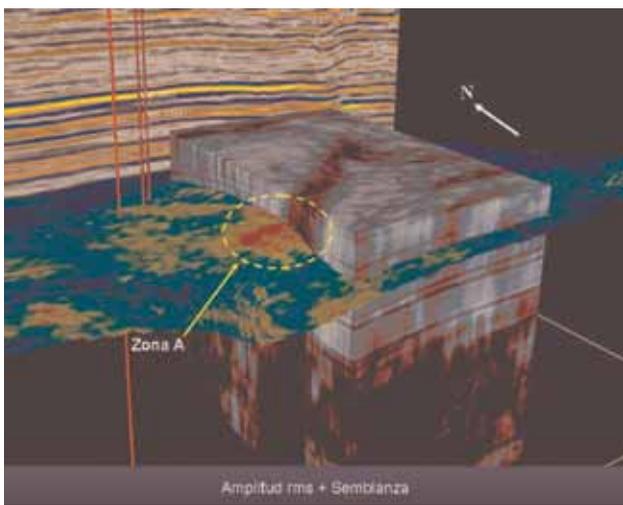


Figura 18. *Play* en zona A. Atributos de amplitud rms (30 ms sobre Q1) y semblanza.

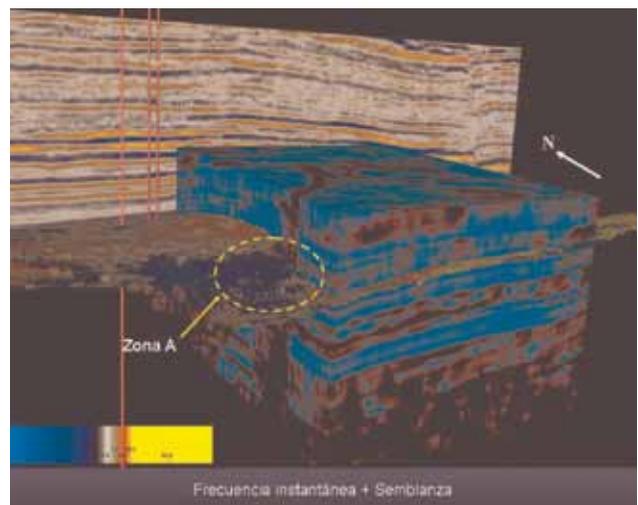


Figura 19. *Play* en zona A. Atributos de frecuencia (bajos valores en azul) y semblanza.

de la secuencia, mientras que los aumentos en dichos valores podrían interpretarse como mejoras de la condición de porosidad.

- La Descomposición Espectral muestra resultados similares a los obtenidos mediante la extracción de amplitud; su uso es limitado, dado que el intervalo de muestreo de la sísmica (4 ms) resulta inadecuado para el nivel de detalle requerido.
- La integración con los datos geológicos es muy importante para el correcto análisis y la adecuada interpretación de los atributos sísmicos.
- Debido a la baja resolución del dato sísmico, no es posible brindar el detalle necesario, por ejemplo, para discriminar entre facies carbonáticas dolomitizadas

y facies clásticas, para discriminar fluidos, o para buscar reparaciones en pozos que hayan atravesado potenciales reservorios en la Fm Quintuco.

- Finalmente, mediante un cambio en la escala de trabajo y análisis, el presente estudio (con el dato sísmico disponible) realiza una contribución a la definición de futuros “plays”, tanto exploratorios como de avanzada, en áreas alejadas o aledañas al yacimiento Agua del Cajón. ■

### Agradecimientos

El autor agradece al Lic. Gabriel Pando por su valioso aporte durante la realización del estudio, al Lic. Da-

niel Carboni por su colaboración con el ajuste final de las imágenes y a la compañía CAPSA-Capex S. A. por permitir la publicación de este trabajo.

### Bibliografía

- Martínez, E., D. Lasalle y D. Pecuch, 2005. *Entrampamiento en el Yacimiento Lindero Atravesado*. En “Simposio de estilos de entrapamiento de las cuencas productivas argentinas”. VI Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos, Mar del Plata, 2002. Págs. 317-330.
- Olmos, M., H. Maretto, D. Lasalle, O. Carboni, y C. Naidés, 2002. *Los Reservorios de la Formación Quintuco*. En: “Rocas reservorio de las cuencas productivas de la Argentina”. Schiuma M., Hinterwimmer G. y Vergani G. eds. V Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos, Mar del Plata 2002. Págs. 359-382.
- Pando, G., 2008. *Integración de estudios e informe final. Formación Quintuco, Agua del Cajón, provincia de Neuquén*. Informe interno, CAPSA-Capex.
- Poiré, D y S. Matheos, 2004. *Análisis composicional, litológico, de facies sedimentarias y diagenético de las unidades carbonáticas-mixtas de la Fm. Quintuco, en el Área Agua del Cajón, Cuenca Neuquina*. Informe interno, CAPSA-Capex.
- Sheriff, R. E., 1991. *Encyclopedic Dictionary of Exploration Geophysics*. Society of Exploration Geophysicists.
- Van Wagoner, J. C., H. W. Posamentier, R. M. Mitchum, P. R. Vail, J. F. Sarg, T. S. Loutit, and J. Handberg, 1988. *An Overview of the Fundamentals of Sequence Stratigraphy and Key Definitions*, en Wilgus, C. K., B. S. Hastings, C. G. St. C. Kendall, H. W. Posamentier, C. A. Ross, and J. C. Van Wagoner, eds., *Sea Level Changes: An Integrated Approach*: SEPM Special Publication N° 42 (págs. 39-45. a).

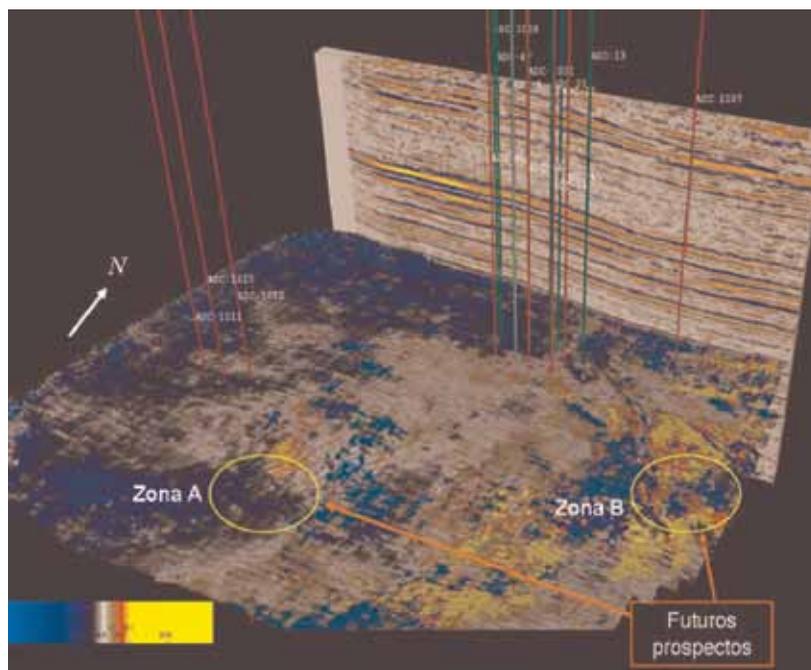


Figura 20. Frecuencia instantánea promedio sobre el horizonte Qs. El azul corresponde a zonas de baja frecuencia. En el área del yacimiento Agua del Cajón, se despliegan en verde los pozos productivos y, en rojo, algunos de los improductivos que atraviesan la capa A con mala condición petrofísica.



CONFERENCIA DE PETRÓLEO Y GAS  
**ARPEL 2013**  
América Latina y el Caribe



**9-11 de abril de 2013**  
Punta del Este, Uruguay

IDEAS · SOLUCIONES · ACCIONES

TRANSFORMACIÓN SOSTENIBLE CON LIDERAZGO RESPONSABLE

## Conferencia Regional de Petróleo y Gas ARPEL 2013

La tercera edición de la Conferencia Regional ARPEL, tendrá lugar entre el 9 y 11 de abril de 2013 en las instalaciones del Hotel Conrad en Punta del Este, Uruguay.

### EL EVENTO BUSCA

- ✓ Analizar el entorno en el que se desenvuelve la industria
- ✓ Profundizar sobre los desafíos y las oportunidades que ella enfrenta para satisfacer las necesidades energéticas de la región
- ✓ Dialogar sobre temáticas estratégicas y emergentes de sostenibilidad
- ✓ Intercambiar experiencias, lecciones aprendidas, mejores prácticas y soluciones que aseguren la mejora continua en la gestión así como en el desempeño operativo, social, ambiental y económico del sector

### POR QUÉ ASISTIR

- ✓ Único evento de petróleo y gas verdaderamente latinoamericano organizado por una asociación que agrupa a empresas del sector en la región desde hace 47 años, que en su conjunto representan más del 90% de las actividades de la industria en América Latina y el Caribe
- ✓ Posibilidad de entrar en contacto con más de 500 ejecutivos del más alto nivel de empresas, gobiernos e instituciones
- ✓ Análisis de temas de vanguardia por disertantes de renombre internacional

### RESERVE UN LUGAR EN SU AGENDA

Únase a esta importante comunidad de conocimiento y negocios

Por mayor información: [www.conferenciaarpel.org](http://www.conferenciaarpel.org) | [infoconferencia@arpel.org.uy](mailto:infoconferencia@arpel.org.uy)

# “El mix de energía del futuro no se soluciona sólo con renovables”

Por *Guisela Masarik*

Entrevista a Melissa Stark, responsable de Energía Limpia en el grupo sectorial de Energía de Accenture, cuyas dos décadas de trabajo con hidrocarburos le han otorgado una mirada integral sobre la matriz energética.



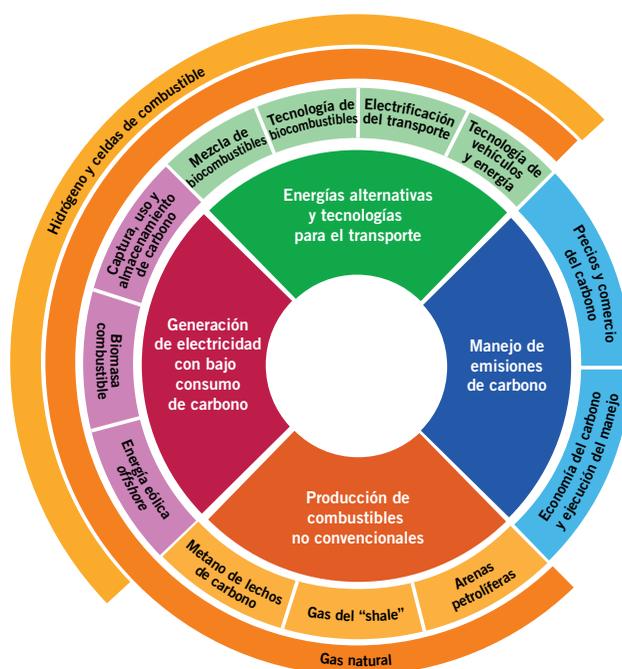


La frase “alentamos a la Argentina a desarrollar todos sus recursos de la manera más sustentable posible” no es nueva en el ámbito de los hidrocarburos, pero parece inusual si se le agrega la aclaración “ya sea biomasa, o petróleo y gas, convencionales o no convencionales”. Y más aún, si proviene de una experta en *clean energy*, como es Melissa Stark, responsable global de la Práctica de Energía Limpia de la consultora Accenture.

Y es que sus palabras revelan un concepto novedoso respecto de la matriz energética, que ni pregona el inminente fin de los hidrocarburos, ni los relega a la rodaja más finita en la torta de la futura matriz energética. “En el futuro de energía limpia los hidrocarburos tienen un rol”, asegura.

El punto de vista de Stark resulta especialmente interesante debido a su experiencia en el tema: ha dedicado 18 años a especializarse en hidrocarburos, pero su profundización en el tema de los combustibles alternativos llevó a que en 2009 el *National Petroleum Council* le encomendara evaluar el potencial de las distintas tecnologías de combustible para el transporte estadounidense. La misión consistió en definir las líneas de acción que industrias y gobiernos deberán llevar adelante si pretenden reducir para 2050 el 50% del ciclo de vida de las emisiones de gases de invernadero del sector (automóviles, camiones, aviones, ferrocarriles y marítimos), al tiempo que mejoran la seguridad energética y contribuyen a un mejor desarrollo económico.

Es en esas mismas líneas –sobre todo en la reducción de las emisiones– donde aparece la clave para incluir en la categoría de “limpias” a otras fuentes energéticas, al resolverlas de la manera más limpia posible, explicó Stark a *Petrotecnia*. En su última visita por la región, la experta aseguró a esta revista que “el énfasis de la *clean energy* se pone tanto en los combustibles alternativos como la producción de hidrocarburos, extraídos y tratados de un modo más sustentable y ecológico”.



Matriz de energía limpia.

De hecho, es su estudio sobre biocombustibles, hidrógeno, generación eólica *offshore*, biomasa, y –del lado de los hidrocarburos– el gas natural y la gestión, medición y “trading” del carbono, lo que le permite asegurar que los hidrocarburos tienen su lugar en el pack energético.

“En efecto, serán muy importantes por bastante tiempo más”, dijo, “porque sabemos lo que demora producir un sistema eficiente de energía. Además, sostuvo que incluso teniendo muchos recursos renovables “se necesitan hidrocarburos para complementarlos”. Por ejemplo, la energía eólica *offshore* en Europa –al igual que en Gran Bretaña– tiene una intermitencia que está siendo equilibrada con gas: si miramos nuestro gráfico, está equilibrado”.

La Práctica de Energía Limpia concibe la matriz en un gráfico que se divide en cuatro cuadrantes. “Dentro de los hidrocarburos, vemos que se apunta a producir combustibles de manera más limpia”, explicó. El énfasis está colocado en la tecnología, para que las diferentes formas de producir de los yacimientos, “utilicen menos carbono”. Sobre todo los no convencionales, dijo, “por lo que planeamos hacerlos crecer de esa manera para que se mantenga el equilibrio”.

Precisamente sobre los recursos no convencionales, su empresa acaba de publicar un informe centrado solamente en *shale*. El documento se titula “*New Energy – Water and Shale Gas Development*”, y contiene las lecciones aprendidas en los Estados Unidos durante el desarrollo del gas de pizarra: “lecciones que pueden ser aplicadas hoy a la Argentina, China, Polonia y Sudáfrica”. Estas medidas ayudarían a reducir costos y utilizar menos agua, al tiempo que se colabora con los reguladores y se comparte la infraestructura con otros operadores en la misma cuenca.

El informe (de libre descarga en [www.accenture.com/us-en/Pages/insight-new-energy-water-shale-gas-develop-](http://www.accenture.com/us-en/Pages/insight-new-energy-water-shale-gas-develop-ment.aspx)

[ment.aspx](http://www.accenture.com/us-en/Pages/insight-new-energy-water-shale-gas-develop-ment.aspx)) se basa en la experiencia estadounidense, que lleva una década de ventaja sobre el resto de los países, una década en la cual enfrentaron numerosos desafíos. “Y ya sabemos qué errores cometieron, y podemos apuntar a no volver a cometerlos”.

El análisis se divide en tres partes importantes: “la regulación, el manejo y el movimiento de agua”, es decir, cómo se regula su uso –por ejemplo, basándose en normas locales versus federales–, cómo se obtiene y se maneja el agua de fractura, y cómo se dispone de la de desecho.

La logística tampoco puede considerarse en forma aislada, por ejemplo si se tiene en cuenta la cantidad de camiones en fila que transportan agua. “Si se puede mejorar la cadena de abastecimiento, se pueden mejorar muchas otras cosas”, dice Stark, en relación con la huella de carbono que se genera en estas operaciones. “No solamente sería bueno para reducir los costos, sino también para morigerar las emisiones, porque si se pueden realizar menos movimientos habrá una menor contaminación del aire; además, se optimizará el uso del agua y se reducirá la intensidad de las operaciones en general”. Ese es el espíritu del grupo de Energía Limpia, indicó Stark.

## Un mix realista

¿Cómo llegaron a relacionar a los hidrocarburos con las energías limpias tradicionalmente renovables? “Nuestra práctica empezó con biocombustibles y, a raíz de las redes inteligentes, se incorporó la electricidad”, relató. “Casi no habíamos incluido a los hidrocarburos, pero al llegar al punto en que nuestra práctica era lo suficientemente grande, nos planteamos qué queríamos realmente en nuestro grupo de Energía Limpia”. Entendieron que no querían solamente renovables, porque “el mix de energía del futuro no se soluciona sólo con renovables: el gas natural, por ejemplo, ofrece muchas ventajas”. La gente se sorprende con su visión, admite, “pero creo que somos muy realistas”.

En los últimos dos años y medio, Stark se ha desempeñado como Vicepresidente de Tecnología del Estudio del Consejo Nacional de Petróleo, y se ha dedicado a buscar los futuros combustibles de transporte para los Estados Unidos en 2050. Allí, el gas natural se destacó como parte importante. Simultáneamente, el sector europeo de Energías Limpias estaba considerando las energías renovables y comprendió la necesidad del gas natural en relación con el uso de las renovables, de naturaleza intermitente.

Es un tema que incluso presentó en el Congreso Mundial del Gas (WGC) en Malasia en 2012, sobre el rol del gas natural dentro de las renovables. “Nos guste o no, el gas natural se encuentra dentro del mix”. Stark comprende que muchos sectores, sobre todo ambientalistas, propongan un cambio radical en este sentido. “Pero la mayoría de ellos no ha pasado 18 años estudiando el petróleo y el gas: toma mucho tiempo entender su idiosincrasia”.

¿Qué impide, en todo caso, que los recursos renovables constituyan la mayor parte de la matriz energética? “Sobre todo, los costos”, asegura Stark. “Los recursos renovables todavía están en una etapa muy temprana en la curva de aprendizaje, se requieren muchos avances para



# Convocatoria al Premio del 22° Congreso Mundial de Energía

**u\$s 10.000 dólares al mejor trabajo de cada categoría**

El Consejo Mundial de Energía (WEC) realiza el lanzamiento oficial del Premio "Energía del mañana", un concurso que premiará con u\$s 10.000 dólares al mejor trabajo de cada categoría

El premio consta de seis categorías de acuerdo con el lema del Congreso "Asegurando hoy, la energía del mañana". El Comité Organizador de Daegu 2013, alienta a los autores a presentar sus puntos de vista sobre un tema relacionado con cualquiera de las seis áreas de estudio principales del WEC.

- 1.Explorar los Escenarios Mundiales de la Energía.
- 2.Encuesta Mundial de Recursos Energéticos y Tecnologías (SERT).
- 3.Evaluación del Trilema Energético: El equilibrio entre la seguridad energética, la equidad social y el impacto ambiental.
- 4.Mejorar el Acceso a la energía: la conexión de la alimentación, la energía y el agua.
- 5.Promover la Innovación Energética y Desarrollo Urbano.
- 6.Organizar Marcos Globales de Energía con los Gobiernos.

Un concurso que premiará con u\$s10.000 dólares a los trabajos técnicos más desatcados

El proceso de selección constará de dos rondas. La primera, será examinar 150 trabajos preseleccionados antes del 15 de junio. La segunda, analizará los trabajos seleccionados. Los mismos serán presentados a un panel de jueces. Los trabajos ganadores serán anunciados el 15 de julio.

A la espera que más documentos se presenten en respuesta al anuncio del premio, el plazo de presentación ha sido prorrogado hasta el 31 de marzo. Los premios para los trabajos ganadores serán presentados durante el Congreso.

Todos los trabajos deberán ser originales y no deben ser objeto de examen en eventos similares o en revistas. Los trabajos deben ser escritos en inglés y no exceder las 15 páginas.

Adicionalmente, el CACME premiará con una beca (pasaje e inscripción) a los dos mejores trabajos técnicos que sean aprobados por el Comité Organizador del Congreso.

El Congreso de este año, será el segundo en celebrarse en el este de Asia, en 90 años de historia del evento. Se esperan delegados de todo el mundo, incluidos Ministros de Gobierno, Jefes de Estado y Líderes de la industria actual y futura de naciones desarrolladas y en desarrollo.

Para mayor información: [cacme@cacme.org.ar](mailto:cacme@cacme.org.ar) y [www.cacme.org.ar](http://www.cacme.org.ar)

que los recursos renovables sean competitivos con los hidrocarburos en materia de costos”, dice, y asegura que “si existiera un aspecto económico favorable, la gente querría recursos renovables”.

¿Cómo se supera esa desventaja económica? “Con investigación y desarrollo, ciencia y escala, porque la escala puede hacer mucho por la energía: cuando se hacen las cosas a gran escala, se observa que es necesaria la tecnología para continuar”, indica. Además, ejemplifica: “Para el informe de la NPC, estudiamos más de 300 obstáculos tecnológicos y llegamos a reducirlos a los 12 principales, de tecnología y de infraestructura. Si podemos superar estos obstáculos, la tecnología podrá adoptar una gran escala y ser competitiva para el sector de hidrocarburos”.

En referencia al gas natural y al *shale*, Petrotecnia qui-

## Competencia por la limpieza

Esto lo entienden incluso los mencionados países árabes. “He viajado recientemente por países árabes como Kuwait o Emiratos Árabes y se percibe cómo están contemplando las energías limpias, invirtiendo en energía solar y desarrollando centros en busca de otras fuentes de energía para ellos mismos”. “Otra tendencia que observamos”, dice, “es que a raíz de la competencia, están haciendo que sus hidrocarburos sean actualmente más limpios”.

¿Cómo hacer finalmente para lograr más energía con menos emisiones? “Siempre vuelvo al tema de la tecnología: si observamos lo que hemos podido lograr con la ciencia en tantos ámbitos veremos que aún está



so saber si los nuevos protagonistas de países que van camino a abastecerse, y aparentemente a necesitar menos de un país productor clásico del petróleo como los países de Medio Oriente, podrían traer aparejados cambios geopolíticos en el mapa de los productores de energía.

“Es que el mapa ya ha cambiado”, asegura Melissa Starck. “A nivel global, la seguridad energética siempre estuvo en los planes de los países; la diferencia es que ahora, para obtenerla, ya no se miran sólo los hidrocarburos, que siguen siendo la parte principal”. Pero en países como la Argentina existen más opciones, explica. “La idea es que cada país ayude a su propio tipo de desarrollo, con los recursos que tiene; cada vez más recursos renovables ingresan al problema de la seguridad energética”.

Por supuesto, la parte más importante sigue estando a cargo de los hidrocarburos. “Pero hay más fuentes de abastecimiento local”.

desaprovechada en todas las disciplinas: catálisis, formas innovadoras de hacer ingeniería...Y está demostrado que si existe la suficiente presión para hacerlo, se innovará.” La única forma de hacer más con menos, es hacerlo de manera diferente, resuelve.

Melissa Starck no se declaró experta en las energías limpias argentinas, pero sí consideró que “la Argentina tiene muchos recursos disponibles: una importante agricultura, agua, *shale* gas... Mi consejo es desarrollar todos los recursos que uno tiene, de manera diversa”.

La clave está en “que ningún país ponga todos los huevos en una sola canasta, porque el futuro será diverso, los mercados trabajan mejor con una cartera y ésta le daría seguridad energética”. La experta alentó a la Argentina “a que desarrolle todos sus recursos, ya sea *shale*, biomasa, etc., y que lo haga de la manera más sustentable posible”. ■

# 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)

# Congresos y jornadas Los que vendrán

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

## El congreso de Producción más importante de la región

Bajo el lema "Hacia un futuro desafiante", el Instituto Argentino del Petróleo y del Gas (IAPG) ha organizado el 5° Congreso de Producción y Desarrollo de Reservas de Hidrocarburos, que se llevará a cabo en el Centro de Convenciones del complejo City Center de la ciudad de Rosario (Provincia de Santa Fe), del 21 al 24 de mayo de 2013.

El congreso estará dirigido a expertos, técnicos y estudiantes del sector y estará protagonizado por especialistas de las principales empresas operadoras y de servicios con actividad en el país y en Latinoamérica.

Con presentaciones de trabajos técnicos, mesas redondas y conferencias,



se pondrá énfasis en las oportunidades y los desafíos de la industria, que enfrenta incertidumbres tales como la demanda energética, las tecnologías emergentes y las nuevas realidades del abastecimiento energético, en un amplio temario sobre ingeniería, operaciones en yacimientos y en pozos, geociencias y economía. El objetivo es ayudar a optimizar la producción y el desarrollo de reservas en un entorno compatible con el medioambiente y la comunidad.

Los participantes tendrán la oportunidad de intercambiar ideas con expertos en diferentes disciplinas, actualizarse con las nuevas tecnologías requeridas por el escenario actual, obtener un enfoque de soluciones adecuadas que pondere oportunidades, riesgos e impacto económico, y encontrar respuestas concretas a las necesidades actuales de crecimiento.

Más información: [www.iapg.org.ar](http://www.iapg.org.ar)

## Seguridad, salud y medioambiente

Los conceptos de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA), son valores superiores que han acompañado sistemáticamente al desarrollo de la industria petrolera. Los profundos cambios tecnológicos surgidos en los últimos años en relación con la explotación de los recursos hidrocarburíferos y las crecientes exigencias legales nos plantean nuevo desafíos en materia de seguridad, salud ocupacional y medioambiente.

Consciente de la importancia que el tema presenta, el Instituto Argentino del Petróleo y del Gas tiene el agrado de convocar a todos quienes están directa o indirectamente vinculados con la temática a participar en el 2do. Congreso Latinoamericano y 4to. Nacional de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la Industria de los Hidrocarburos, que se llevará a cabo del 26 al 30 de agosto de 2013 en la ciudad de Neuquén.

Más información: [www.iapg.org.ar](http://www.iapg.org.ar)



Las empresas podrán promover y potenciar sus negocios en este espacio propicio para el intercambio que involucra al conjunto de empresarios representantes de la cadena de valor del petróleo y gas las industrias relacionadas.

Más información: [www.aog.com.ar](http://www.aog.com.ar)

## Arpel: Conferencia de Petróleo y Gas

La Conferencia de Petróleo y Gas que la Asociación Regional de Empresas del Sector Petróleo, Gas y Biocombustibles en Latinoamérica y el Caribe (ARPEL) celebra cada dos años tendrá lugar este año del 9 al 10 de abril en Punta del Este, Uruguay.



Este año, el foro regional tendrá el lema "Transformación sostenible con liderazgo responsable", pondrá énfasis en el desarrollo energético, y buscará incentivar el intercambio de ideas y la propuesta de soluciones y acciones tendientes a consolidar el liderazgo empresarial responsable, como mecanismo clave para la transformación de empresas petroleras en empresas de energía, y para maximizar su aporte al desarrollo energético sustentable.

El programa de la Conferencia se extenderá durante 3 días y abarcará una amplia variedad de temas relacionados con el desarrollo, la sustentabilidad, las operaciones y la gestión del negocio petrolero, así como con las oportunidades y los desafíos que enfrenta en su camino. Se han introducido innovaciones tendientes a aumentar la participación de la audiencia, tales como encuestas interactivas y talleres grupales simultáneos con el público asistente.

Más información: [www.conferenciaarpel.org](http://www.conferenciaarpel.org)

## Se prepara el congreso de Hidrocarburos más importante de la región



Como sucede cada dos años, del 7 al 10 de octubre de 2013 tendrá lugar una nueva edición de la esperada Argentina Oil & Gas Expo 2013, la exposición más importante de la industria de los hidrocarburos en la región, organizada por el IAPG.

Y nuevamente, la Expo será el escenario ideal para que la industria se encuentre con el fin de concretar negocios, presentar sus novedades e intercambiar experiencias con vistas a las exigencias que propone el dinámico y cambiante contexto actual.

Desde los más diversos puntos del planeta llegarán a Buenos Aires empresas dispuestas a presentar sus nuevas experiencias y tecnologías. Se espera la presencia de empresas y profesionales de Brasil, China, los Estados Unidos, Taiwán, Colombia, Bolivia, Venezuela, México, y la India, además de las cientos de empresas nacionales que en cada edición respaldan la muestra.

Durante cuatro días, La Rural Predio Ferial de Buenos Aires será el lugar donde se reunirán los especialistas para diseñar estrategias que permitan seguir desarrollando una de las industrias que mueven el mayor volumen de negocios del mundo. Como es habitual, las discusiones relativas al compromiso con el medioambiente tendrán un espacio destacado.

## Iran Petrochemical Forum

Del 13 al 14 de mayo próximos se celebrará en Teherán, capital iraní, el PPF Summit 2013, la décima edición de este congreso



realizado por la National Petrochemical Company (NPC). En él se desarrollarán los aspectos económicos y los factores mundiales que afectan a la industria del petróleo y del gas, los cambios del mercado y la cadena de valor, así como el impacto de los cambios de las modificaciones en los precios en las materias primas.

En el foro se tratarán además temas relacionados con los programas de reestructuración y últimos alcances, así como sobre oportunidades para proveedores.

Más información: [www.iranpetrochemicalforum.com](http://www.iranpetrochemicalforum.com)

# NOVEDADES DE LA INDUSTRIA

## Chevron seguirá en el país

El 18 de febrero último, Chevron Argentina dio un comunicado oficial en referencia a la acusación penal que existe en su contra: "Actualmente, y como resultado de una sentencia fraudulenta dictada en Ecuador, recae sobre Chevron Argentina un embargo de parte de sus activos e ingresos en el país. A pesar del impacto negativo que este hecho genera sobre la operación, Chevron Argentina ha ratificado su voluntad de seguir operando en el país", indica el comunicado.

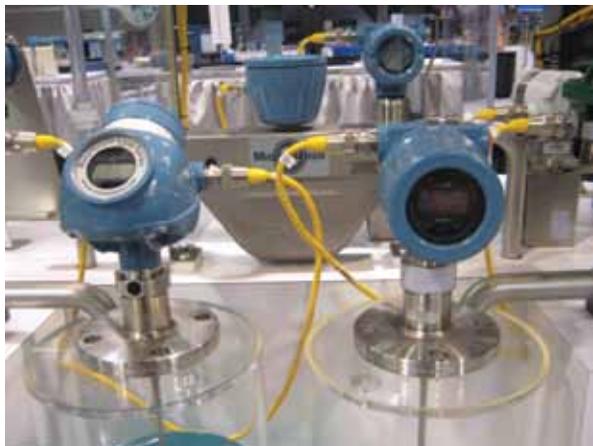
Y prosigue: "La empresa continúa trabajando en el desarrollo de sus planes a largo plazo de exploración, desarrollo y producción de hidrocarburos en las provincias de Neuquén y Río Negro, y aspira a contribuir con la más moderna tecnología para optimizar el desarrollo de recursos no convencionales y acompañar así a la Argentina en la senda de la recuperación del autoabastecimiento".

El comunicado concluye con la decisión de Chevron Argentina de "continuar defendiéndose del embargo y confiar en que finalmente la Justicia dirimirá la cuestión de manera favorable".

## Mejoras en la horquilla de Rosemount 2130

La certificación SIL2 ya está disponible para los switches de nivel modelo 2130s de Rosemount, para su utilización en sistemas instrumentados de seguridad. La certificación fue otorgada por la empresa Exida y refuerza la gran confiabilidad del switch de nivel 2130 para aquellas aplicaciones que requieren los más altos estándares de seguridad.

La salida 8-16mA permite una mayor capacidad de diagnóstico y su utilización en sistemas de control distribuidos y sistemas instrumentados de seguridad, además de la capacidad de obtener diagnósticos remotos.



El nuevo y mejorado 2130 es más fácil de usar y una de sus ventajas que ofrece es que no requiere de calibración in situ. Una luz indicadora de LED brinda una rápida visualización del funcionamiento del equipo; su capacidad de auto-monitoreo le permite detectar corrosión o cualquier tipo de daño en la horquilla.

- Diseñado para operar en temperaturas de entre -70°C y 260°C (-94°F -500°F)
- Autochequeo electrónico y monitoreo de condiciones
- Mayor seguridad; aprobado por FMEDA, adecuado para SIL2 con un SFF>90%
- No se ve afectado por variaciones de caudal, burbujas, turbulencia, espuma, vibraciones, contenidos sólidos, daño del revestimiento, propiedades del fluido o variaciones del producto
- Retardo de switcheo adaptable para aplicaciones turbulentas o que produzcan salpicaduras
- El diseño de la horquilla brinda una rápida respuesta, especialmente en líquidos viscosos
- Opciones de seguridad: áreas generales, a prueba de explosión y de llama e intrínsecamente seguro

## TGN en ExpoAgro



Del 5 al 8 de marzo, la empresa Transportadora de Gas del Norte S.A (TGN) participó con un stand en la séptima edición de Expoagro. La muestra se llevó a cabo en el Establecimiento La Flamenca, ubicado en el km 121 de la autopista Buenos Aires- Rosario, Corredor Productivo Baradero-San Pedro.

Con su presencia en Expoagro, la compañía se propuso difundir las acciones que desarrolla en materia de prevención de daños en las zonas cercanas a sus gasoductos.

TGN cuenta con un área dedicada a mantener la integridad de sus gasoductos e instalaciones con el objetivo de preservar la seguridad de las personas. A tal fin, la empresa ha desarrollado un Programa de Prevención de Daños que se



centra en la concientización del público en general sobre los riesgos de trabajar sin autorización y sin la presencia de TGN dentro del área de seguridad de los gasoductos.

Las estadísticas de la industria reflejan que la principal causa de accidentes y emergencias relacionados con gasoductos es el trabajo de excavación que terceros llevan a cabo sin la coordinación apropiada. Al participar en esta muestra, TGN toma contacto con expositores, autoridades municipales y de empresas viales y gran parte del público para brindar información útil que contribuya a minimizar riesgos para instalaciones e individuos.

TGN asegura que en su empresa la seguridad es primordial, tanto en la construcción como en la operación y el mantenimiento de sus más de 8.600 kilómetros de gasoductos enterrados en la Argentina y en sus países vecinos.

---

## Schneider Electric busca el suministro ininterrumpido de energía



Schneider Electric presentó el nuevo DIN Rail Industrial Panel UPS para el suministro ininterrumpido de energía. De esta forma, amplía la actual cartera de productos destinados a la protección de energía para socios e integradores de sistemas, en diversas industrias y segmentos del mercado, tales como manufactura, aguas residuales y mercados de control de automatización.

El nuevo DIN Rail Industrial Panel UPS es montable, por lo cual resulta ideal para espacios industriales reducidos; además, ofrece alta disponibilidad, fiabilidad, flexibilidad de instalación y es de fácil manejo. Más aún, posee 500 VA de potencia y un sistema integrado de contacto seco de entrada y salida que proporciona el estado de la batería y de apagado de emergencia sin necesidad de accesorios.

Su batería integra una carga de compensación de temperatura que prolonga su vida y regula la tensión de la carga según el nivel térmico, mientras una batería automática de prueba

permite la detección e identificación tempranas de cuándo la batería necesita ser reemplazada.

Por otra parte, el DIN Rail Industrial Panel incluye un cableado de E/S, opciones de instalación de batería interna y externa con un cable incluido de 3 metros, para la instalación exterior y la posibilidad de que las baterías reemplazables puedan ser instaladas por el propio usuario y en caliente, a fin de lograr el menor tiempo de inactividad, por lo que puede ser reemplazado incluso cuando el SAI está funcionando con energía de la red. Además, incluye un dispositivo SmartSlot para tarjetas opcionales de comunicación alternativa y accesorios tales como gestión de red o Modbus. Los indicadores de estado LED, junto con un conjunto de alarmas audibles, informan al usuario el estado del SAI, si es necesario cargar o reemplazar la batería, entre otras cosas.

De esta forma el DIN Rail Panel Industrial UPS es una confiable, flexible y rentable fuente de alimentación ininterrumpida para los paneles de control industrial que se une a la línea completa de ofertas de protección de energía para centros de datos e instalaciones de cualquier tamaño que ofrece Schneider Electric.

---

## SENER, premiada en el País Vasco

La empresa SENER fue recientemente galardonada con el Premio Especial del Jurado que entrega la revista bilbaína Capital, como reconocimiento al trabajo llevado a cabo por la ingeniería en la ciudad de Bilbao.

Jorge Sendagorta, presidente de SENER, recibió el galardón de manos del director general de Innobasque, José María Villate Blanco, durante el acto celebrado en el Ayuntamiento de Bilbao.

Con premios como este, que reconocen el esfuerzo de entidades e instituciones en campos tan diversos como la innovación, la sostenibilidad, el desarrollo o la cultura, se ha querido distinguir a SENER por su "capacidad de reinventarse" y por



su compromiso con “el riesgo tecnológico”, dos características que se destacan en los proyectos en los que ha trabajado el grupo, como por ejemplo la regasificadora Gate Terminal en Holanda, el aeropuerto polaco de Lublin, o la planta termosolar Gemasolar, en Sevilla (España).

Entre los últimos proyectos del grupo pueden destacarse el mecanismo de apunte de la antena de alta ganancia del rover en Marte, el desarrollo de una travesía aerodinámica denominada Aerotravesía que minimiza el fenómeno del levantamiento del balasto en trenes de alta velocidad; la implantación de mejoras en el software CAD/CAM de diseño patentado por SENER, el Sistema FORAN; o la comercialización de la segunda generación de captadores cilindroparabólicos diseñada por SENER, el sistema SENERtrough®- 2, entre muchos otros.

## El primer ferry eléctrico, por Siemens

Siemens ha desarrollado, en asociación con la naviera noruega Fjellstrand, el primer ferry de transporte de automóviles alimentado por electricidad. El buque, de unos 80m de longitud, puede transportar hasta 120 vehículos y 360 pasajeros. A partir del 2015 comenzará a operar la ruta Lavik-Oppedal, en la nación escandinava.

Las baterías de la embarcación son recargadas en las escalas del viaje, en un procedimiento que no demora más de 10 minutos. Esto permitirá reducir los consumos de combustible fósil que realizan los barcos de la naviera, que ascienden a un millón de litros de diesel por año sólo para cubrir esa ruta, lo cual genera emisiones de dióxido de carbono de 570 toneladas métricas y 15 toneladas métricas de óxido de nitrógeno. Esas emanaciones dañinas para el medioambiente serán eliminadas gracias al nuevo método eléctrico.



El buque fue diseñado especialmente para adaptarse a los requerimientos de la alimentación a electricidad. El casco fue construido en aluminio en lugar de acero y en lugar de utilizar un motor a diesel, el ferry está equipado con motores eléctricos alimentados con baterías que pesan alrededor de 10 toneladas. Con estas modificaciones, el buque eléctrico pesará solo la mitad que uno convencional.

El aspecto crucial de esta implementación es la recarga de baterías que lleva apenas 10 minutos. Por su capacidad limitada, en las dos pequeñas ciudades intermedias que visita el ferry, sólo puede proporcionarse una carga limitada de electricidad, por lo que las fuentes principales de alimentación se encuentran en cada una de las dos terminales portuarias. Así, se pueden realizar recargas completas en los destinos y cargas menores en las escalas.

Cientos de ferries conectan la parte continental de Noruega con sus islas a través de los fiordos. Por su diseño innovador, el Ministerio de Transporte noruego le concedió a la empresa Norled (que operará el buque desarrollado por Siemens y Fjellstrand) la licencia para operar la ruta hasta 2025.

## Dow Argentina, doblemente premiada

GE Water & Process Technologies, la unidad de negocios de GE especializada en el tratamiento de aguas y procesos industriales, entregó los premios *Return on Environment* y *Proof not Promises* a Dow Argentina, en reconocimiento a un proyecto realizado en conjunto en pos del cuidado ambiental.

José Impollino, líder de Operaciones de las plantas de Etileno de Dow Argentina, junto con su equipo, recibieron el reconocimiento tras alcanzar mejoras en los sistemas de enfriamiento del agua del proceso. Mediante la aplicación de tecnologías de GE Water, redujeron el consumo de 494.000m<sup>3</sup> de agua al año y 270 toneladas al año de productos para su tratamiento. Además de representar una contribución significativa en cuanto al uso sustentable del agua en los procesos productivos de Dow, la implementación les permitió obtener un ahorro operativo de U\$S 203.000 anuales.

La distinción *Return on Environment* reconoce a aquellos equipos de trabajo, conformados por empleados de GE Water y clientes, cuyos proyectos industriales demuestran un impacto ambiental positivo gracias al uso de tecnologías y soluciones innovadoras. Por su parte, el reconocimiento *Proof not Promises* distingue a aquellos equipos que por su capacidad, ideas innovadoras, trabajo arduo y creatividad, contribuyen a generar ahorros y mejorar la productividad.

## IAG Arquitectos, seleccionado para erigir el CTYNC

El estudio IAG Arquitectos, de la provincia de Neuquén, ha sido seleccionado recientemente para el desarrollo del Centro Tecnológico de Yacimientos No Convencionales (CTYNC).

En efecto, la empresa estatal Gas y Petróleo del Neuquén (G&P), Hidrocarburos del Neuquén S.A. (Hidenesa) y la Fundación Alejandría encomendaron al estudio la realización del centro de desarrollo tecnológico, en la zona de los canales de Plottier, para investigar y brindar capacitación en la extracción de reservorios no convencionales.

Para dar vida al centro, los arquitectos expresaron que se inspiraron en la torre construida en el siglo II a.c. en la isla de Pharos frente a Alejandría, Egipto. En esa época, la zona era punto de referencia para los barcos que cruzaban el Mediterráneo. De esta manera, el emplazamiento será referente en América Latina, y brindará asistencia técnica y capacitación a



las empresas de la industria del petróleo y del gas que incurrieron en la explotación de gas en arcilla y arenas compactas (shale gas y tight sand gas), así como oil shale.

Para cumplir con este objetivo, se construirán laboratorios de alta tecnología, una sala 3D y un auditorio. El centro ofrecerá una amplia variedad de posibilidades no sólo para la Argentina, sino además para el exterior.

## Ganadores del 4° Concurso de Petrobras

Tras una convocatoria récord realizada en 2012, se dieron a conocer los 31 trabajos que resultaron ganadores del Cuarto Concurso de Proyectos Sociales de Petrobras Argentina, iniciativa que forma parte del Programa de Inversión Social de la compañía y que busca acompañar proyectos de fortalecimiento institucional del tercer sector. Los trabajos y entidades que obtuvieron los reconocimientos son:

1. "Capacitación de Oficio" de la Cooperativa La Toma Asociación de Dock Sud - Avellaneda, seleccionado en la categoría Emprendimientos Productivos de Base Social (EPBS).
2. "Seguimos Jugando: en la escuela y ahora también en casa" de la Asociación Civil Por Los Chicos de Avellaneda, seleccionado en la categoría Garantía de Derechos de Niños y Adolescentes (GDNA).
3. "Capacitar para Incluir" de Incluir Asociación Civil de Villa Domínico, Avellaneda, seleccionado en la categoría Educación para la Calificación Profesional (ECP).
4. "Imágenes de Miramar III" de El Huerto del Edén de Bahía Blanca, Buenos Aires, seleccionado en la categoría GDNA.
5. "Mi Abuelo está Cambiando" de A.L.M.A. Bahía Blanca, seleccionado en la categoría GDNA.
6. "Vida Contada, Palabra Vivida" de la Acción Católica de Bahía Blanca, seleccionado en la categoría GDNA.
7. "E cosiendo" de la Asociación Alborada de Bahía Blanca, seleccionado en la categoría EPBS.
8. "Un Lugar Creativo" de la Fundación Cecilia Grierson, en alianza con la Sociedad de Fomento del Barrio Latino de Bahía Blanca, seleccionado en la categoría EPBS.
9. "Programa Familias Solidarias" de Salud Activa Asociación Civil sin Fines de Lucro de Marcos Paz, Buenos Aires, seleccionado en la categoría GDNA.
10. "Nosotros también nos movemos" del Centro de Educación Física Nro. 31 de Marcos Paz, seleccionado en la categoría GDNA.
11. "Café-Arte: inclusión laboral para personas con discapacidad" de la Fundación Argentina de Afasia "Charlotte Schwarz" de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, seleccionado en la categoría EPBS.
12. "Taller de Diseño y Costura para Madres Adolescentes" de la Asociación Civil Zavaleteros de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, seleccionado en la categoría ECP.
13. "Fronteras de la Mirada: Derechos de niños y adolescentes a través del arte audiovisual" de Fundación Exacta de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, seleccionado en la categoría GDNA.
14. "Integración y Formación Socio-Productiva" de CEFLI -Fundación Integrar de Santa Rosa-, La Pampa, seleccionado en la categoría EPBS.



15. "Reciclar es Crear" de la Comisión de Apoyo a la EMSAR de Santa Rosa, seleccionado en la categoría GDNA.
16. "Agroecología Recreativa Para Brindar Oportunidad y Libertad (A.R.B.O.L)" del Centro Educativo Provincial Integral N°1, que trabaja con la población de Cutral C6 y Zapala (Neuquén), seleccionado en la categoría ECP.
17. "Taller de capacitación Sociolaboral para Adolescentes" del Centro de Atención Ambulatoria para Adolescentes del Servicio Adicciones Hospital Provincial Neuquén "Dr. Castro Rendón" de Neuquén, seleccionado en la categoría ECP.
18. "Delicias Patagónicas, Catering con Inclusión Social" de la Asociación Civil Centro Joven de Junín de los Andes, Neuquén, seleccionado en la categoría EPBS.
19. "Espacios Amigables para Efectivar tus Derechos" de la Fundación Otras Voces de Neuquén, seleccionado en la categoría GDNA.
20. "Curso de Formación Profesional en AutoCad", del Centro Educativo de Nivel Terciario N° 44 de Catriel- Río Negro, seleccionado en la categoría ECP.
21. "Atención Temprana del Desarrollo Infantil" de la Escuela de Educación Especial N°3 de Cinco Saltos, Río Negro, seleccionado en la categoría GDNA.
22. "Producción de pollos parrilleros y gallinas ponedoras para venta y autoconsumo" de la Comisión de Fomento Los Chihuidos, Neuquén, seleccionado en la categoría EPBS.
23. "Tecnologías para la inclusión II" del Centro de Asistencia y Rehabilitación Especial (CARE) y Puentes de Luz, que se llevará a cabo en Neuquén y fue seleccionado en la categoría GDNA.
24. "Construyendo Nuestra Identidad" del Polimodal Nro. 11 "Julio Argentino Roca" de Río Gallegos - Santa Cruz, seleccionado en la categoría GDNA.
25. "Hacer para Crecer 2" de la Escuela Especial de Capacitación Laboral N°2 de Río Gallegos, seleccionado en la categoría ECP.
26. "Leer más allá de las Palabras" de la Fundación TEA Santa Cruz de Río Gallegos, seleccionado en la categoría GDNA.
27. "Talleres Itinerantes PAYCAN: visualización y prevención" de PAYCAN (Prevenir, Ayudar y Contener a la Niñez) de Río Gallegos, seleccionado en la categoría GDNA.
28. "Leer y crear en el espacio público" del Centro de Educación, Comunicación y Biblioteca Popular de Rosario, Santa Fe, seleccionado en la categoría GDNA.
29. "Catering NI Más, Ni Menos" de la Asociación Padres por la Igualdad Rosario, seleccionado en la categoría EPBS.
30. "Automatización y control de acceso al medio" de El Arte de los Oficios de la localidad de Zárate, Buenos Aires, seleccionado en la categoría ECP.
31. "Ladrillo a Ladrillo" de la Cooperativa de Vivienda de Zárate, seleccionado en la categoría EPBS.

Durante la etapa de inscripción se presentaron 260 proyectos, 80 de los cuales fueron pre-seleccionados y 31 resultaron ganadores; los proyectos premiados recibirán un monto de hasta \$ 30.000 anuales durante dos años. Mediante el acompañamiento a estas iniciativas, Petrobras llega con su apoyo a más de 18.200 beneficiarios directos.

El Concurso de Proyectos Sociales estuvo destinado a organizaciones sociales sin fines de lucro, hospitales y centros de salud públicos, escuelas y centros de formación profesional de gestión pública



y privada que propongan un proyecto de trabajo de hasta un año, en las temáticas de educación para la inserción social y la calificación profesional niños y jóvenes.

Se recibieron proyectos de todas las localidades convocadas a participar: la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, las localidades de Zárate, Avellaneda, Dock Sud, Cañuelas, Marcos Paz y Bahía Blanca de la provincia de Buenos Aires; en la provincia de Santa Fe, las localidades de Puerto General San Martín, San Lorenzo y zonas de influencia; las localidades de Río Gallegos y Caleta Olivia de la provincia de Santa Cruz; y diversas localidades de las provincias de Neuquén, Río Negro y La Pampa.

Mediante esta acción, la compañía busca el traspaso de fondos aplicados de forma planificada, sistemática y monitoreada a proyectos de interés público que promuevan la transformación social de las comunidades involucradas y el desarrollo sostenible.

5. Promover la innovación energética y el desarrollo urbano.
6. Organizar marcos globales de energía con los gobiernos.

El trabajo ganador en cada categoría recibirá U\$S 10.000. El proceso de selección constará de dos rondas. La primera consistirá en examinar los 150 trabajos preseleccionados antes del 15 de junio. En la segunda, se analizarán los trabajos seleccionados, que serán presentados a un panel de jueces. Los trabajos ganadores serán anunciados el 15 de julio.

A la espera de la presentación de más documentos en respuesta al anuncio del premio, el plazo de presentación ha sido prorrogado hasta el 31 de marzo. Los premios para los trabajos ganadores serán presentados durante el Congreso.

Todos los trabajos deberán ser originales y no deben ser objeto de examen en eventos similares ni revistas. Los trabajos deben estar escritos en inglés y no deben exceder las 15 páginas.

El Congreso de este año será el segundo en celebrarse en el este de Asia en los 90 años de historia del evento. Se esperan delegados de todo el mundo, incluidos Ministros de Gobierno, Jefes de Estado y líderes de la industria actual y futura de naciones desarrolladas y en desarrollo.

Para mayor información: [cacme@cacme.org.ar](mailto:cacme@cacme.org.ar) y [www.cacme.org.ar](http://www.cacme.org.ar)

## 60.000 dólares en premios del WEC

El Consejo Mundial de Energía (WEC) lanza oficialmente el Premio "Energía del mañana", un concurso que premiará con U\$S 60.000 a los trabajos técnicos más destacados presentados en el Congreso Mundial de Energía, que se celebrará en Daegu, Corea del Sur, del 13 al 17 de octubre de 2013.



El premio consta de seis categorías de acuerdo con el lema del Congreso "Asegurar hoy la energía del mañana". El Comité Organizador de Daegu 2013 alienta a los autores a presentar sus puntos de vista sobre un tema relacionado con cualquiera de las seis áreas de estudio principales del WEC.

1. Explorar los escenarios mundiales de la energía.
2. Encuesta mundial de recursos energéticos y tecnologías (SERT).
3. Evaluación del Trilema Energético: El equilibrio entre la seguridad energética, la equidad social y el impacto ambiental.
4. Mejorar el acceso a la energía: la conexión de la alimentación, la energía y el agua.

## Nuevo sistema de levantamiento topográfico de Runco

Runco S.A., empresa dedicada a la tecnología de medición y control para geodesia, topografía, cartografía y construcción, anuncia la reciente incorporación a su cartera 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 bajo las condiciones climáticas menos favorables (como viento, lluvia y nubes), allí donde la fotogrametría convencional no resulta aplicable por sus altos costos, 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 de crear sus propias ortofotos y sus propios modelos digitales de superficie (DSM) a partir de imágenes. Resulta ideal para el relevamiento de áreas medianas y pequeñas que antes sólo eran accesibles a costos más altos y con ciclos de planificación más complejos.

Resulta útil para una amplia variedad de aplicaciones, que incluyen 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 sólo 2 kg de peso y una envergadura de apenas 1 metro. Propulsado por un motor eléctrico, puede volar en un rango de altitud de entre 100 y 750m,



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 5cm, similar a la que se obtendría con sistemas LIDAR. El X100 se compone de un avanzado sistema de navegación inercial / GPS, un radio-módem, 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 una precisión comparables a los resultados que se obtienen 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 las precisiones y control de calidad de los resultados.

## Nuevo CEO para Skanska latinoamericana

El grupo de construcción y desarrollo de proyectos multinacional Skanska anunció la designación de Alfredo Collado como Presidente y CEO de la Unidad de Negocios Skanska Latin America.

Nacido en la Argentina, Alfredo Collado ingresó a la compañía en 2001 como Business General Manager de Skanska Brasil. Re-



cientemente se desempeñó como Senior Executive Vice President and Chief Business Officer para la región. Es Ingeniero Civil egresado de la Universidad Nacional de Cuyo y cuenta con más de 30 años de experiencia en la industria.

En su nuevo rol, Collado tendrá a su cargo la dirección de las operaciones de Skanska en la región, cuya estructura se divide en dos áreas geográficas: Skanska South Division, que comprende las operaciones en Argentina y Chile, y es liderada por Martín Cittadini; y Skanska North Division, que abarca las operaciones en Brasil, Colombia, Perú y Venezuela, liderada por Sebastián Martín.



### Profesionales & consultores

	<b>Desarrollo de Yacimientos</b> <b>Exploración</b> <b>Análisis de Economía y Riesgos</b> <b>Auditoría y Certificación de R&amp;R</b>
	(54-11) 5352-7777 www.vyp.com.ar El mejor asesoramiento para sus proyectos y negocios de E&P

	Includidos en el Registro de Auditores y Certificadores de Reservas de la Secretaría de Energía <b>Alejandro Gagliano</b> 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
	<b>Hugo Giampaoli</b> 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)

# NOVEDADES DEL IAPG

## CD de "Rocas Reservorio"

Ante la continua demanda que desde su aparición ha tenido el libro *Rocas reservorio de las cuencas productivas de la Argentina*, realizado con motivo del V.º Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos (Conexplor), en el año 2002, el IAPG ha reeditado en formato CD esta publicación.

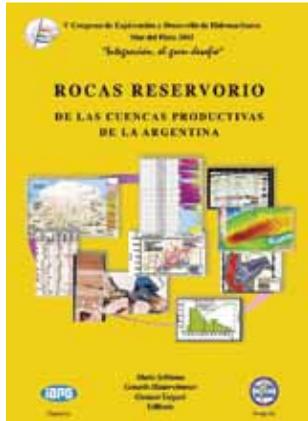
Se trata del mismo contenido, ahora en versión digital, de una obra de consulta que ha devenido en imprescindible para los profesionales de las geociencias aplicadas al petróleo y al gas, y que constituye un hito en la bibliografía de este Instituto. Editado por el Dr. Mario Schiuma y los licenciados en Geología Gerardo Hinterwimmer, Gustavo Vergani y Pablo Agraz; en su momento tuvo como objetivo lograr un compendio de todas las rocas reservorio de las cuencas productivas de la Argentina, en una integración de la geología de exploración, la de desarrollo, y las distintas disciplinas y tecnologías.

Por ello se reunieron los trabajos de geocientíficos que operan día tras día con estos reservorios. El resultado de la obra de los más de 70 autores invitados está organizado del siguiente modo:

- Un conjunto de gráficos que muestra la incorporación de reservas por década y el peso relativo de cada cuenca.
- Una introducción por cuenca, que describe la evolución de las ideas geológicas y su impacto en los descubrimientos.
- El análisis de cada roca reservorio, que, en conjunto, totalizan 43 trabajos redactados por los especialistas invitados.

Las cuencas analizadas exhaustivamente son: Cuenca Austral, Cuenca del Golfo San Jorge, Cuenca Neuquina, Cuenca Cuyana y Cuenca del Noroeste.

Para más información, dirigirse al sector Publicaciones del IAPG, Maipú 639, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, comunicarse por teléfono al 5277-4274 o enviar un e-mail a [publicaciones@iapg.org.ar](mailto:publicaciones@iapg.org.ar).



acontecimiento. El encuentro se llevó a cabo en el restorán de la Bodega Familia Schroeder, y contó con la presencia del gobernador Jorge Sapag y de integrantes de empresas que integran el IAPG. Durante el almuerzo, fueron distinguidos con plaquetas recordatorias del encuentro el gobernador neuquino, Jorge Sapag, y el presidente del IAPG Seccional Comahue, Ing. Ricardo Ferrante.

## Exitoso seminario sobre Energía Solar Fotovoltaica en la Seccional La Plata

En diciembre último se llevó a cabo un seminario sobre Energía Solar Fotovoltaica, organizado por la Seccional La Plata del IAPG, en forma conjunta con el Colegio de Ingenieros Distrito V de La Plata.

El seminario, que se realizó en las instalaciones de la mencionada institución profesional, estuvo a cargo del Dr. en Física Julio César Durán, quien se desempeña como Jefe del Departamento de Energía Solar de la CNEA y es Profesor



## Aniversario de la Seccional Comahue

Con motivo de cumplirse un nuevo aniversario del Instituto Argentino del Petróleo y del Gas (IAPG), la comisión de festejos de la institución organizó un almuerzo para celebrar este



Asociado de la Escuela de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de San Martín. En la actualidad, es Director del proyecto “Interconexión de sistemas fotovoltaicos a la red eléctrica en ambientes urbanos”, que tiene por objetivo impulsar la introducción en el país de tecnologías asociadas con la interconexión a la red eléctrica de sistemas fotovoltaicos distribuidos en áreas urbanas. Durán es coautor de alrededor de 100 publicaciones en revistas nacionales e internacionales.

La presentación se desarrolló en distintos módulos: Introducción y situación argentina en la generación de Energía Solar Fotovoltaica, Experiencia en el desarrollo de paneles solares para las misiones satelitales SAOCOM y SAC-D/Aquarius y El desarrollo y estado actual de las tecnologías generadoras de energía fotovoltaica para interconectarse con la red eléctrica en Argentina.

El seminario estuvo dirigido no sólo a los matriculados del Colegio de Ingenieros, sino también a estudiantes del último año de carreras universitarias vinculadas con la temática.

La concurrencia fue muy nutrida y participó muy activamente en la presentación, lo que motivó que la charla se extendiera bastante más de lo previsto.

De esta manera, se dio inicio a una serie de charlas que se llevarán a cabo en forma conjunta entre ambas instituciones, para las cuales se convocará a expertos de distintas disciplinas.

## Cursos

### Marzo

#### Protección contra descargas eléctricas y puesta a tierra

Instructor: *D. Brudnick*.

Fecha: 22 de marzo.

Lugar: Neuquén.

### Abril

#### Introducción a la corrosión 1

Instructores: *M.L. Romero Oneto, A. Burkart, C. Navia, E. Sfreddo, B. Rosales y A. Keitelman*.

Fecha: 10 al 12 de abril.

Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

#### Calidad de gases naturales (Incluye GNL)

Instructor: *F. Nogueira*.

Fecha: 15 al 16 de abril.

Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

#### Mediciones de gas natural

Instructor: *M. Zabala*.

Fecha: 17 al 19 de abril.

Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

#### Protección anticorrosiva 1

Instructores: *S. Río, C. Delosso, R. D'Anna y D. Molina*.

Fecha: 23 al 26 de abril.

Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

#### Introducción a la industria del petróleo y del gas

Instructor: *A. Cerutti*.

Fecha: 25 al 26 de abril.

Lugar: Comodoro Rivadavia.

### Mayo

#### Gestión de integridad de ductos

Instructores: *D. Falabella, M.P. Martínez y E. Carzoglio*.

Fecha: 6 al 8 de mayo.

Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

#### Plantas de regulación de gas natural

Instructor: *M. Zabala*.

Fecha: 9 al 10 de mayo.

Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

#### Seminario de la industria del petróleo y del gas y su terminología en inglés

Instructor: *F. D'Andrea*.

Fecha: 10 y 17 de mayo.

Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

#### Introducción a la corrosión 2

Instructores: *W. Müller, A. Burkart y M. Barreto*.

Fecha: 15 al 17 de mayo.

Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

#### Eficiencia energética en industrias de proceso

Instructoras: *A. Heins, y S. Toccaceli*.

Fecha: 29 al 30 de mayo.

Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

#### Industria y cambio climático: una oportunidad para capitalizar externalidades positivas

Instructoras: *A. Heins y A. Afranchi*.

Fecha: 31 de mayo.

Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

## Junio

### Introducción a los registros de pozo abierto

Instructor: *A. Khatchikian*.  
 Fecha: 3 al 7 de junio.  
 Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### Introducción a la industria del gas

Instructores: *C. Casares, J.J. Rodríguez, B. Fernández, E. Fernández y O. Montano*.  
 Fecha: 4 al 7 de junio.  
 Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### Protección anticorrosiva 2

Instructores: *E. Carzoglio, F. Ernst, C. Flores y J. Ronchetti*.  
 Fecha: 11 al 14 de junio.  
 Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### Introducción al Project Management. Oil & gas

Instructores: *N. Polverini y F. Akselrad*.  
 Fecha: 24 al 26 de junio.  
 Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### RBCA: Caracterización y acciones correctivas basadas en el riesgo

Instructor: *A. Cerutti*.  
 Fecha: 27 al 28 de junio.  
 Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

## Julio

### Introducción a la industria del petróleo

Instructores: *B. Ploszkiewicz, A. Liendo, M. Chimienti, P. Subotovsky y A. Cerutti*.  
 Fecha: 1 al 5 de julio.  
 Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### Estimación y evaluación de reservas de recursos convencionales y no convencionales

Instructor: *J. Lee*.  
 Fecha: 1 al 5 de julio.  
 Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### Factores económicos de la industria del petróleo

Instructor: *A. Cerutti*.  
 Fecha: 10 al 12 de julio.  
 Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### Evaluación de proyectos 1. Teoría general

Instructor: *J. Rosbaco*.  
 Fecha: 15 al 19 de julio.  
 Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### Interpretación avanzada de perfiles

Instructor: *A. Khatchikian*.  
 Fecha: 22 al 26 de julio.  
 Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

## Agosto

### Inyección de agua. Predicciones de desempeño y control

Instructor: *W. M. Cobb*.  
 Fecha: 5 al 9 de agosto.  
 Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### Decisiones estratégicas en la industria del petróleo y del gas

Instructor: *G. Francese*.  
 Fecha: 21 al 22 de agosto.  
 Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### Assessment of Unconventional Shale Resource Plays Using Geochemical Techniques

Instructor: *D. Jarvie*.  
 Fecha: 22 al 23 de agosto.  
 Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

## Septiembre

### Términos contractuales y fiscales internacionales en E&P

Instructor: *C. Garibaldi*.  
 Fecha: 2 al 3 de septiembre.  
 Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### Métodos de levantamiento artificial

Instructores: *F. Resio, P. Subotovsky y A. Resio*.  
 Fecha: 2 al 6 de septiembre.  
 Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### Negociación, influencia y resolución de conflictos

Instructor: *C. Garibaldi*.  
 Fecha: 5 al 6 de septiembre.  
 Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### Geomorfología y estratigrafía sísmica: Extracción de perspectivas geológicas de datos sísmicos en 3D

Instructor: *Henry W. Posamentier*.  
 Fecha: A confirmar (septiembre/octubre).  
 Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### Protección contra descargas eléctricas y puesta a tierra

Instructor: *D. Brudnick*.  
 Fecha: 16 de septiembre.  
 Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### Ingeniería de reservorios

Instructor: *J. Rosbaco*.  
 Fecha: 16 al 20 de septiembre.  
 Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Nuevo



Obra indispensable para geólogos e ingenieros de la industria del petróleo y gas que utilizan perfiles para evaluar formaciones o planear terminaciones

En venta en: Librerías SBS  
 Enrique Santos Discépolo 1875 - Bs. As.  
[www.sbs.com.ar](http://www.sbs.com.ar)

### Documentación de ingeniería para proyectos y obras

Instructor: *D. Brudnick*.

Fecha: 17 de septiembre.

Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### NACE – Programa de inspector de recubrimientos - Nivel 1

Instructores: *J. A. Padilla* y *M. A. Moreno*.

Fecha: 23 al 28 de septiembre.

Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### Sistemas de telesupervisión y control SCADA

Instructor: *S. Ferro*.

Fecha: 26 al 27 de septiembre.

Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

## Octubre

### Evaluación de perfiles de pozo entubado

Instructor: *A. Khatchikian*.

Fecha: 15 al 18 de octubre.

Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### Project Management Workshop. Oil & Gas

Instructores: *N. Polverini* y *F. Akselrad*.

Fecha: 21 al 23 de octubre.

Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### Ingeniería de oleoductos y poliductos troncales: fundamentos de diseño conceptual, operación y control

Instructor: *M. Di Blasi*.

Fecha: 21 al 25 de octubre.

Lugar: Neuquén

### Shale gas & shale oil

Instructor: *M. Bustin*.

Fecha: 23 al 25 de octubre.

Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### Transitorios hidráulicos en conductos de transporte de petróleo

Instructor: *M. Di Blasi*.

Fecha: 28 al 29 de octubre.

Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### Ingeniería de reservorios de gas

Instructor: *J. Rosbaco*.

Fecha: 18 al 22 de noviembre.

Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### RBCA: Caracterización y acciones correctivas basadas en el riesgo

Instructor: *A. Cerutti*.

Fecha: 28 al 29 de noviembre.

Lugar: Comodoro Rivadavia

### Comunicación en las organizaciones

Instructor: *F. Perea*.

Fecha: 28 al 29 de noviembre.

Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### Taller de análisis nodal

Instructores: *P. Subotovsky*, *F. Resio* y *A. Resio*.

Fecha: 26 al 29 de noviembre.

Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

## Diciembre

### Evaluación de proyectos 2. Riesgo, aceleración y mantenimiento-reemplazo

Instructor: *J. Rosbaco*.

Fecha: 2 al 6 de diciembre.

Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### Geología, geofísica y petrofísica aplicadas en la caracterización de reservorios no convencionales

Instructores: *S. Barredo*, *F. Fantín* y *L. Stinco*.

Fecha: 4 al 6 de diciembre.

Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires..

## Noviembre

### Evaluación de formaciones

Instructor: *L. Stinco*.

Fecha: 4 al 8 de noviembre.

Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### NACE – Programa de protección catódica

#### Nivel 1: Ensayista de Protección Catódica

Instructores: *H. Albaya* y *G. Soto*.

Fecha: 4 al 9 de noviembre.

Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### NACE – Programa de protección catódica

#### Nivel 2: Técnico en Protección Catódica

Instructores: *H. Albaya* y *G. Soto*.

Fecha: 11 al 16 de noviembre.

Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

### Procesamiento de gas natural

Instructores: *C. Casares*, *P. Boccardo*, *P. Albrecht*,  
*M. Arduino*, *J.L. Carrone*, *E. Carrone* y *M. Esterman*.

Fecha: 13 al 15 de noviembre.



**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

# NOVEDADES DESDE HOUSTON

## Foro sobre “Desafíos logísticos para el desarrollo de recursos no convencionales”

En enero último, se retomaron con éxito los prestigiosos foros del IAPG Houston con la presencia de Rob Fulks (Weatherford), quien disertó sobre “Los desafíos logísticos para el desarrollo de recursos no convencionales”. Fulks se encargó de analizar el tema, así como de ofrecer alternativas para transferir aprendizajes basados en la experiencia en los Estados Unidos.

Ante más de 75 profesionales del sector petrolero y gasífero de Houston, en el tradicional Plaza Ballroom del Renaissance Houston Hotel, Fulk profundizó sobre la producción no convencional.



Entre los aspectos más sobresalientes de la presentación de Rob Fulks, se destacó la mayor proporción de costos asociados a la terminación de los pozos –entre un 60% y un 70% más que los costos de mera perforación– en los plays desarrollados en Estados Unidos. En algunos casos, señaló, la optimización del desarrollo incluye el diseño de pozos de alta complejidad y costos que proveen caudales proporcionalmente más beneficiosos. Fulks comparó, asimismo, los esfuerzos de inversión entre un yacimiento convencional y uno no convencional, para un recurso de similar tamaño. En su comparación, el desarrollo convencional ejemplificado podía desarrollarse con sólo 19 pozos, mientras que el recurso no convencional requería de más de 900 pozos.

## Vaca Muerta en Houston

Continuando con la dinámica de ofrecer encuentros para que los profesionales de hidrocarburos se conecten con las realidades y experiencias del petróleo y del gas argentinos y del mundo, el foro del mes de febrero organizado por el IAPG Houston estuvo dedicado al desarrollo en la Formación Vaca Muerta, en la Patagonia argentina.



Jason Simmons -de Gafne, Cline & Associates- disertó sobre “El desarrollo no convencional de la Formación Vaca Muerta y su potencial económico”. Ante unas 80 personas, en su presentación, Simmons resaltó el incipiente conocimiento sobre los detalles necesarios para calcular el potencial económico de este nuevo play, y comparó la madurez del esfuerzo exploratorio en la provincia del Neuquén con la de algunos plays de los Estados Unidos, con el fin de proveer una perspectiva.

Según observaciones de Simmons, en general, los recientes resultados de producción por pozo están en línea con los resultados iniciales de Eagle Ford, en Texas. En efecto, algunos parámetros claves para el rendimiento económico de Vaca Muerta serían, de acuerdo con la presentación de Simmons, el diseño final de los pozos (verticales u horizontales), el costo de la provisión de materiales –particularmente, el agua- y la optimización de la cadena logística, para evitar demoras por falta de equipo o materiales.

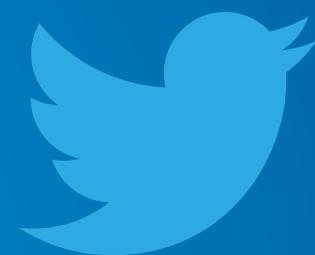
El próximo foro contará con la presencia de Ruaraidh Montgomery, analista senior de upstream research para América Latina, quien disertará sobre “La comercialización del recurso argentino de shale; desafíos y oportunidades”.

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



youtube.com/IAPGinfo



INSTITUTO ARGENTINO  
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

www.iapg.org.ar

# ÍNDICE DE ANUNCIANTES



Aog	65	Nov Msw	61
Arpel	85	Pan American Energy	Retiración de tapa
Buhlmann Argentina	39	Petroconsult	44
Cacme	89	Registros De Pozos	102
Compañía Mega	15	Schlumberger Argentina	9
Digesto de Hidrocarburos	91	Skanska	33
Electrificadora Del Valle	47	So Energy	37
Enarsa	51	Techint	53
Ensi	45	Tecna	23
Foro IAPG	46	Tecpetrol	Retiración de contratapa
Giga	99	Total	7
Halliburton Argentina	27	Transmerquim Argentina	Contratapa
IAPG Houston	75	Tubhler	55
IBC- International Bonded Couriers	103	V y P Consultores	22 y 99
Iph	36	Wärtsila Argentina	49
José Nicastro	20	Wenlen	59
Kamet	17	Zoxi	16
Lng 2013	63		
Marshall Moffat	21	<b>Suplemento estadístico</b>	
Martelli Abogados	26	Industrias Epta	Contratapa
Nabors International Argentina	43	Ingeniería Sima y Nalco Argentina	Retiro de tapa
Norpatagonica Lupatech	14	Texproil	Retiro de contratapa



# Tecpetrol

Energía que crece

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



# 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)

