



Producción de agentes de sostén nacionales para explotación no convencional de pozos

**Producción de agentes de sostén nacionales
para explotación no convencional de pozos**



El polímero y su escala de referencia. Imagen: NeX ciencia, FCEN-UBA.

En Abril de 2014 YPF S.A. y el Gobierno de Chubut analizaron el desarrollo de un proyecto que permitiera la provisión de arenas especiales, insumo básico para la explotación no convencional de hidrocarburos shale. YPF viene realizando diversos estudios prospectivos en la provincia de Chubut que permitan desarrollar este producto con el objeto de sustituir importaciones.

Esta clase de arena es empleada como agente sostén en el proceso de estimulación hidráulica con la finalidad de mantener la permeabilidad en la formación requerida para la explotación no convencionales de pozos de shale oil y shale gas.

Este proyecto de YPF en Chubut para el desarrollo de arenas especiales implicará la generación de 130 puestos de trabajo directos en una primera etapa. Se estima que en el primer trimestre de 2015 la nueva planta industrial para el lavado, clasificación, humectación y refinación de las arenas se encuentre plenamente operativa, despachando entre 140 y 150 camiones podría con destino a Vaca Muerta, en la provincia del Neuquén. En relación a esto, el gobernador de Chubut, Martín Buzzi, informó que: *"en la medida inicien otros yacimientos en el país, también podremos producir arena especial y hasta podrán surgir empresas privadas que exploten estos yacimientos de arena, lo que abre un potencial enorme de trabajo y de nuevas*

oportunidades laborales también para toda la zona". "(...) no es cualquier arena, sino con una composición muy alta de cuarzo, que está para extraer en una zona geográfica ubicada a 40 kilómetros al norte de un triángulo que tiene base en Gaiman y Dolavon, hacia el norte, de donde el producto será extraído para su utilización en el yacimiento de Vaca Muerta".¹

Ahora bien, el 46% del costo de explotación no convencional de un pozo hidrocarburífero para YPF corresponde a la perforación del mismo, mientras que el 35% del costo corresponde a la terminación (completion). A su vez, de los costos de perforación de un pozo promedio, aproximadamente el 48% corresponde a servicios y el 52% restante a los materiales empleados para perforar el mismo. Para la terminación (completion) la distribución de los costos comprende: el 53% a las fracturas hidráulicas, el 27% a los *propantes* que complementan la terminación (de un pozo con cinco fracturas hidráulicas) y por último el 20% restante a otros servicios y materiales variables.

Por otra parte, la Compañía Minera La Porfía S.A. anunció en Mayo de 2014 que instalará en la localidad chubutense de 28 de Julio una planta industrial para procesar estas arenas especiales. Esto es resultado del oportuno pedido realizado por la Presidenta de la Nación, Dra. Cristina Fernández de Kirchner, sobre la necesidad de encararse en el país proyectos de desarrollo de este tipo de arenas para sustituir importaciones para el desarrollo masivo de pozos en la formación geológica Vaca Muerta. En ese sentido, la mencionada empresa minera construyó una planta piloto, y con la inmediata puesta en marcha de dos yacimientos y la construcción de la nueva planta industrial, no sólo podrá recuperar sus inversiones en exploración e investigación, sino también a contribuir junto a YPF en la sustitución de importaciones.

Retomando lo que veníamos mencionado anteriormente, los *propantes* son agentes de sostén que permiten apuntalar la fractura hidráulica que se le realiza a la formación geológica con agua a muy alta presión. Éstos pueden ser arenas especiales o cerámicos, con determinadas características en cuanto a presión máxima que resisten y densidad del material apuntalante.

Actualmente, los agentes de sostén son importados, lo que genera un incremento en el costo final de la completación o terminación de un pozo no convencional de formaciones shale. Como se dijo precedentemente, el costo de los agentes de sostén representan aproximadamente el 27% de la terminación de un pozo.

Por lo tanto, reducir los costos de perforación y terminación de pozos no convencionales es un desafío permanente en la industria petrolera, para maximizar la rentabilidad del negocio. Por ello, es importante sustituir importaciones de insumos que pueden ser producidos en la Argentina.

Para el caso de los agentes de sostén, la Universidad de Buenos Aires (UBA) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) en conjunto

¹ <http://www.defensachubut.gov.ar/prensa/?q=node/15129>

con YPF Tecnología S.A. (Y-TEC)² están desarrollando un material polimérico que puede permitirle a la Argentina autoabastecerse de este insumo fundamental para los pozos de shale, incluso con el potencial de exportación para proveer este material a otros países que desarrollen la explotación no convencional en formaciones geológicas shale.

"En el marco de un convenio con la petrolera estatal, un equipo de investigación de Exactas UBA creó un polímero que podrá utilizarse como agente de sostén en la extracción de hidrocarburos no convencionales. El original producto, cuya fórmula se mantiene en secreto, permitirá sustituir importaciones y reducir el gasto de energía durante el proceso de fracking", comunica Gabriel Stekolshink en su excelente artículo *"Un sostén para YPF"*,³ publicado el pasado 14 de Noviembre en NeX ciencia, website de la Subsecretaría de Comunicación de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA.

En ese sentido, entrevistado por el citado medio de prensa universitario sobre el desarrollo nacional de este nuevo agente de sostén, Gustavo Bianchi, Director General de Y-TEC afirma: *"No hay muchos en el mundo que fabriquen este tipo de cosas, por lo cual no sólo podremos sustituir importaciones sino que, además, podremos exportar este producto"*.

Las propiedades de este polímero permiten que actúe como agente de sostén durante el proceso de estimulación hidráulica requerido para triturar la roca generadora de hidrocarburos de esquisto (shale). En dicha fracturación o estimulación hidráulica se inyecta, durante 2 a 5 días, fluidos a muy alta presión. Estos fluidos se conforman en un 95% de agua, 4,51% de arenas especiales y 0,49% de aditivos químicos.

Gabriel Stekolshink de la UBA sostiene acertadamente que:

"(...) si la roca no es «apuntalada» al mismo tiempo que se la agrieta, al momento de detener la bomba que produce la presión hidráulica la fractura volverá a cerrarse por el propio peso de la roca. Es por esto que, junto con el agua, se necesita enviar al fondo del pozo un agente de sostén que penetre en la fractura y la mantenga abierta. Entre los materiales que se utilizan para apuntalar las fracturas -llamados «propantes»- se encuentran las arenas y los cerámicos. El problema de estos agentes de sostén es que son más pesados que el agua y, por eso, ésta no llega a transportarlos por arrastre hasta el fondo de la fractura".

En la entrevista que Stekolshink le realiza al Director General de Y-TEC, se explica que:

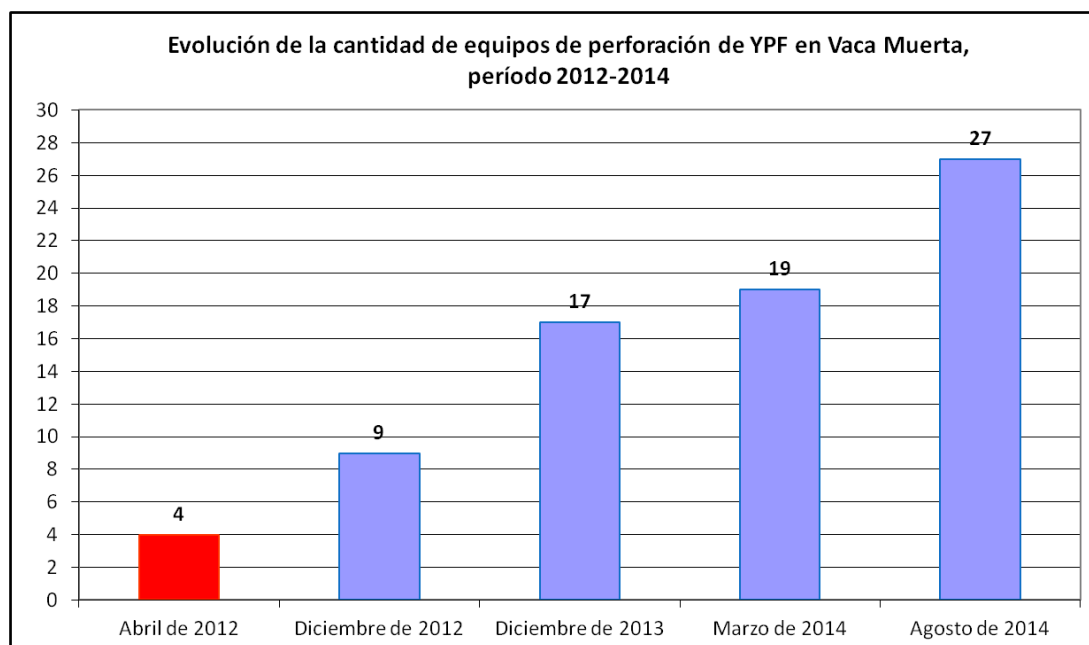
² Y-TEC es una empresa de tecnología creada en 2013 por YPF (51%) y el CONICET (49%). Para más información, consultar los siguientes enlaces: <http://www.conicet.gov.ar/y-tec> y <http://www.ypf.com/ypfylaindustria/YPFTecnologia/Paginas/YPF-Tecnologia-S-A.aspx>

³ <http://nexciencia.exactas.uba.ar/ypf-ytec-petroleo-hidrocarburos-yacimientos-no-convencionales-fracking-norma-daccorso-silvia-goyanes-gustavo-bianchi>

"«Cuanto más adentro se mete el propante, más abierta queda la fractura y, por lo tanto, menos energía se pierde», explica Bianchi. «Dado que se gasta mucha energía para abrir la fractura, todo lo que ésta vuelva a cerrarse es energía perdida», aclara, y completa: «Se necesitan propantes que tengan densidades semejantes a la del agua, y eso es lo que estamos desarrollando con el grupo de investigación de Exactas». Actualmente, YPF utiliza arenas seleccionadas que, mayormente, son importadas de China".

Cabe señalar que durante los últimos dos años, la nueva gestión pública de YPF viene trabajando en el desarrollo de insumos para optimizar los costos operativos de perforación y terminación de pozos en la formación geológica Vaca Muerta, que hoy se encuentra produciendo 31.900 barriles equivalentes de petróleo por día (bep/d), aumentando durante el período Abril/2012 - Agosto/2014 de 4 a 27 la cantidad de equipos de perforación, de 42 a 245 la cantidad de pozos en producción y reduciendo de 43 a 16 la cantidad de días de perforación.

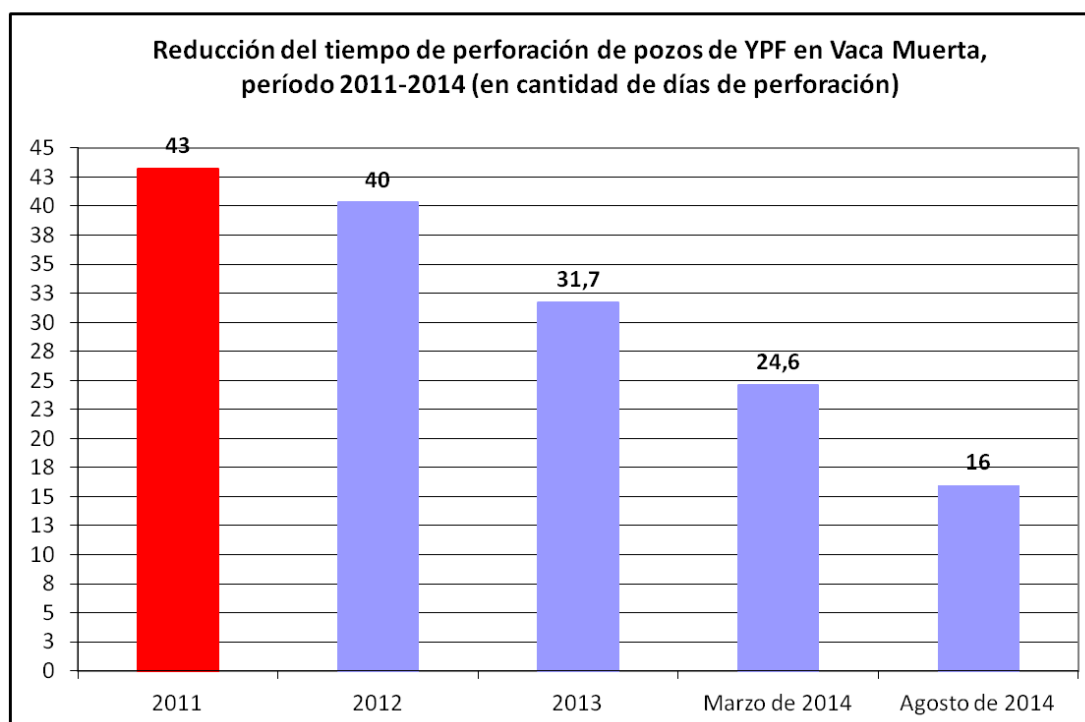
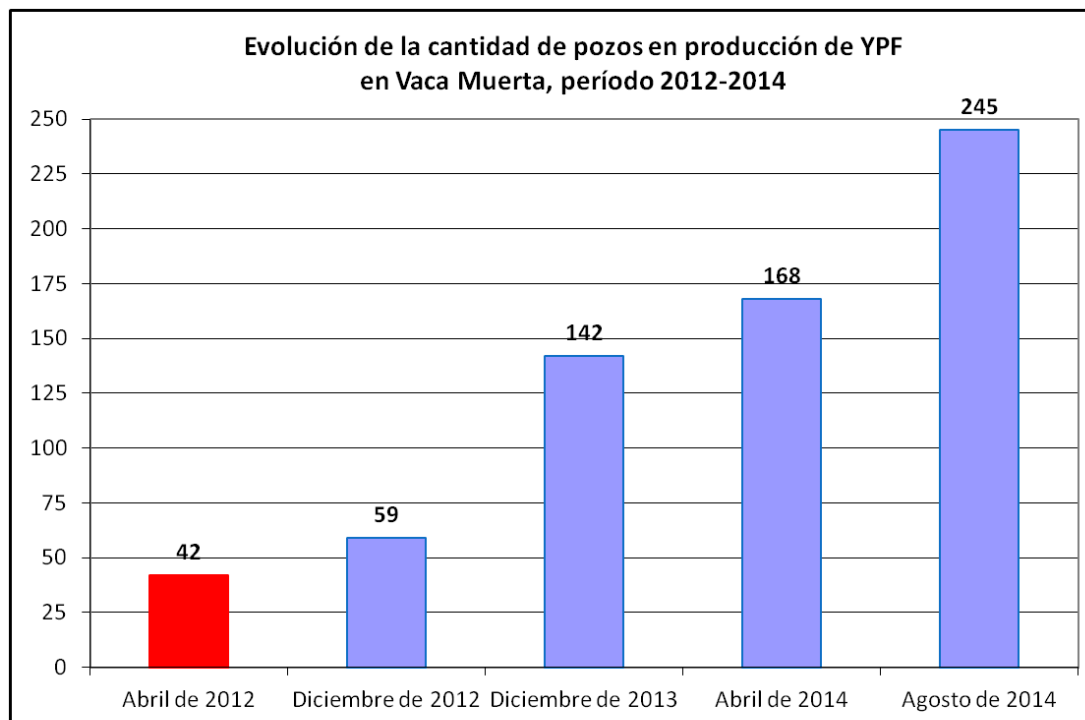
Dicho de otra forma, las cantidades de equipos perforadores operativos y abocados al desarrollo de proyectos de recursos no convencionales en la formación Vaca Muerta pasó de un total de 4 equipos (drilling rigs) en Abril de 2012, hasta un total de 27 equipos en Agosto de 2014, observándose un crecimiento de 575%.



Fuente: YPF Vaca Muerta Update y Ministerio de Planificación Federal.

En relación a los pozos productores, en Abril de 2012 había un total de 42 pozos, mientras que en Abril de 2014 ascendió a 168 pozos productores, mostrando un incremento de 300%. Para Agosto de 2014 la cantidad de pozos productores había ascendido a 245, observándose un aumento de 483%. En el presente se estima que la cantidad de pozos perforados es cercana a los 270. Dichos pozos se traducen en una producción de 31.900 bep/d.

En igual sentido, respecto al tiempo de perforación de pozos, en el año 2011 YPF perforaba un pozo promedio en 43,2 días, mientras que en Agosto de 2014 lo hacía en 16 días. Esta importante reducción de los tiempos de perforación genera como consecuencia lógica una disminución de los costos asociados a la perforación de un pozo promedio.



Fuente: YPF Vaca Muerta Update y Ministerio de Planificación Federal.

Algunas de las mejoras técnicas que permitieron la reducción de los tiempos de producción son las siguientes:

- Procedimiento operacional de perforación bajo balance (Underbalanced).
- Introducción de técnicas de perforación con tubería de revestimiento (Casing Drilling).
- Implementación de locaciones multi pad.
- Optimización de las perforaciones direccionales (pozos dirigidos horizontales).

A éstas mejoras operacionales se le deben sumar los recientemente contratados equipos perforadores skidding y walking rigs, que agilizarán los DTM entre locaciones y optimizarán los pads dentro de una misma locación. Por consiguiente, YPF aún tiene margen para continuar reduciendo los tiempos de perforación y con ello los costos asociados a la operación.

A modo ilustrativo, en el año 2011 cada etapa de estimulación (costo asociado a una fractura hidráulica) era de US\$ 1,4 millón. Hoy en día cada etapa de estimulación tiene un costo inferior al medio millón de dólares.

Algunas de las mejoras que redundaron en la optimización del costo por etapa de estimulación son:

- Múltiples proveedores de propantes (competencia entre los proveedores).
- Adopción de nuevas tecnologías para las estimulaciones hidráulicas.
- Eficiencia y optimización operacional.

Asimismo, aún hay varios aspectos que le permitirán a la compañía reducir más los costos por etapa de estimulación. En ese sentido, el desarrollo de proveedores locales de arenas y propantes es crítico entre algunos de los aspectos mejorables, por la incidencia de la materia prima sobre el valor de la etapa de estimulación hidráulica.

Juan Francisco Fernández. Ciudad de Neuquén, 18 de Noviembre de 2014.

Bibliografía:

Agencia de Noticias Télam: <http://www.telam.com.ar/notas/201404/60348-miguel-galuccio-martin-buzzi-ypf-inversiones-petroleo-energia-hidrocarburos-chubut.html>

De Dicco, Ricardo (2014). *Resultados de la gestión pública de YPF, período Abril/2012-Septiembre/2014*. Presentación del Área de Energía del OETEC. <http://www.oetec.org/informes/ypf101114.pdf>

De Dicco, Ricardo (2013). *Estratégicos planes de inversión de la nueva gestión pública de YPF en la provincia del Neuquén. Estudio de casos en la formación geológica Vaca Muerta*. Documento de Trabajo del Centro Latinoamericano de Investigaciones Científicas y Técnicas (CLICET). Buenos Aires.

Diario Jornada:

http://www.diariojornada.com.ar/109752/politica/Cristina_llegara_a_Chubut_para_inaugurar_la_planta_de_arenas_de_YPF

Fernández, Juan F. (2014). *YPF Vaca Muerta Update. Presentación del 17 de Marzo de 2014*. Documento de Trabajo del Área de Energía del OETEC. <http://www.oetec.org/informes/vacamuertaupdate210414.pdf>

Ministerio de Defensa Pública de Chubut:

<http://www.defensachubut.gov.ar/prensa/?q=node/15129>

<http://www.defensachubut.gov.ar/prensa/?q=node/14994>

<http://www.defensachubut.gov.ar/prensa/?q=node/12206>

Stekolschik, Gabriel (2014). "Un sostén para YPF", en NeX ciencia (14/11/2014), Subsecretaría de Comunicación de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires: <http://nexciencia.exactas.uba.ar/ypf-ytec-petroleo-hidrocarburos-yacimientos-no-convencionales-fracking-norma-daccorso-silvia-goyanes-gustavo-bianchi>

YPF S.A. (2014). *YPF Vaca Muerta Update - March 17th, 2014*. Buenos Aires. http://www.ypf.com/InversoresAccionistas/YPF%20Hechos%20Relevantes/Presentacion_de_actualizacion_de_informacion.pdf

NOTAS SOBRE EL AUTOR

Juan Francisco Fernández

- Ingeniero Industrial con Orientación en Administración Empresaria egresado de la Facultad Regional La Plata de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN).
- Máster en Gestión Empresaria de la Facultad de Economía y Administración de la Universidad Nacional del Comahue.
- Miembro del Centro Latinoamericano de Investigaciones Científicas y Técnicas (CLICET).
- Docente del Instituto Tecnológico de la Patagonia (ITP).
- Socio Gerente de *"La Guía Petrolera"*.
- Ha trabajado en compañías petroleras y en empresas de servicios petroleros.

Correo electrónico: oetecid@gmail.com



OETEC

Infraestructura para el desarrollo

<http://www.oetec.org>
oetecid@gmail.com