

ABASTECIMIENTO DE AGUA A EQUIPOS DE PERFORACIÓN

Ricardo Ferrari – Matias Bergesio – Pan American Energy LLC
rferrari@pan-energy.com / mbergesio@pan-energy.com

Sinopsis

La oportunidad de mejora surge debido a la intención de mejorar la eficiencia en el aprovisionamiento de agua a los Equipos de Perforación, debido a las dificultades ocasionadas por: factor climático, pozos con alta admisión de agua, problemas de comunicación, faltantes de camiones, elevadas distancias de transporte, etc.

La solución consistió en llevar el agua directamente a los equipos sin utilizar camiones cisterna y teniendo presente que el nuevo proceso debía satisfacer con la más alta calidad las demandas de nuestros clientes.

Indicadores clave del proceso de transporte de cargas líquidas:

- Volumen de agua necesario para la perforación de pozos.
- Cantidad de camiones necesarios para abastecer a los perforadores.
- Km recorridos por los camiones.
- Horas stand by de perforadores por espera de agua.
- Pozos problema con gran admisión de agua.
- Cantidad de perforadores en el yacimiento.
- Factor climático y condiciones de los caminos.

Del análisis de estos indicadores surgió la alternativa de transportar el agua a los Equipos de Perforación directamente desde acueductos y/o pozos inyectoros.

Se trabajó en conjunto entre varias áreas en el diseño de un puente de regulación y medición de caudal con todas las medidas de seguridad necesarias.

Este puente consta de una serie de placas orificio que disminuyen la presión de agua proveniente de los acueductos de transferencia o inyección, un caudalímetro para visualizar el caudal de agua despachado, una válvula choke para realizar la regulación final de caudal al equipo y una válvula tipo line break que protege la línea de conducción hasta el Equipo de Perforación. Los puentes de regulación se realizan sobre skids móviles para ser transportados entre distintas locaciones y se pueden montar en pozos inyectoros, líneas de inyección, manifolds de inyección, acueductos de inyección/ transferencia de agua.

Resultados:

- Eliminación de horas stand by de los equipos de perforación por espera de agua.
- Menor cantidad de días de equipo por pozo.
- Disponibilidad de camiones para otras tareas.
- Disminución de riesgos operativos durante la perforación gracias a la confiabilidad del abastecimiento de agua.
- Posibilidad de perforar zonas con alta admisión.
- Disminución del tráfico de vehículos pesados por caminos del Yacimiento.

Introducción

Hasta mediados del año 2014 los equipos en la Unidad de Gestión Golfo San Jorge (UGGSJ) de Pan American Energy LLC se abastecían de agua salada para la perforación de pozos nuevos a través de camiones de transporte gestionados de forma centralizada.

Los camiones se abastecían de agua mediante cargaderos de agua ubicados en diferentes puntos del yacimiento. El agua utilizada es la misma que forma parte del proceso de producción de recuperación secundaria, transportada hasta los cargaderos desde las Plantas de Inyección de Agua Salada (PIAS).

Esta metodología generaba problemas de desabastecimiento de agua en los Equipos de Perforación debido a factores climáticos, pozos con alta admisión de agua, problemas de comunicación, faltantes de camiones y elevadas distancias de transporte, entre otros.

Por otro lado los costos de transporte de líquidos representaban una parte importante del costo total de perforación de cada pozo.

Desarrollo

El desafío de este trabajo consistió en desarrollar una nueva metodología para llevar el agua directamente a los Equipos de Perforación sin utilizar camiones cisterna y teniendo presente que éste proceso debía satisfacer con la más alta calidad las demandas de nuestros clientes.

Para ello se analizaron los indicadores clave del proceso de transporte de cargas líquidas:

- Volumen de agua necesario para la perforación de pozos.
- Cantidad de camiones necesarios para abastecer a los Equipos.
- Km recorridos por los camiones.
- Horas stand by de Equipos por espera de agua.
- Pozos problema, con gran admisión de agua.
- Cantidad de Equipos en el yacimiento.
- Factor climático y condiciones de los caminos.

De este análisis surgió la alternativa de transportar el agua a los Equipos de Perforación directamente desde acueductos aledaños a los pozos que se iban a perforar.

Para ello se definió encarar un proyecto piloto en una zona determinada aprovechando que ya se había realizado con anticipación el tendido de las nuevas líneas de conducción para un grupo de pozos que se perforarían en un área relativamente chica y cercana entre ellos.

Se trabajó en conjunto con otros sectores (Ing. de Procesos, Gestión de Proyectos, SSA y la Gerencia de Perforación) en el diseño de un puente de regulación y medición de caudal con todas las medidas de seguridad necesarias.

Este puente consta de una serie de placas orificio que disminuyen la presión de agua proveniente de los acueductos de transferencia o inyección, un caudalímetro para visualizar y cuantificar el caudal de agua despachado, una válvula choke para realizar la regulación final de caudal al equipo y una

válvula tipo line break que protege la línea de conducción hasta el Equipo de Perforación (ver Figura 1).

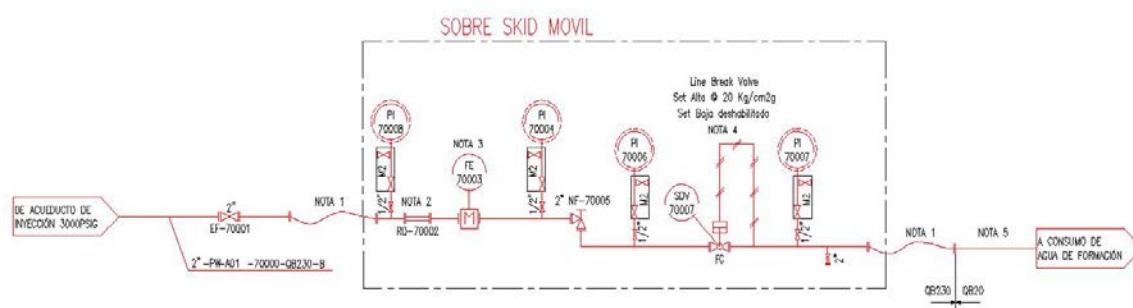


Figura 1

Para la prueba piloto se construyó un puente fijo (Figura 2), el cual se montó en un Manifold de Inyección, desde el cual se abasteció a un equipo durante la perforación de 4 pozos.



Figura 2

Los resultados de esta prueba se observan en la Tabla 1 con los volúmenes de agua abastecidos y el costo asociado que se ahorró al no tener que solicitar camiones para transportar agua al equipo:

Pozo	Agua abastecida [m3]	Camiones [Cant.]	Costo [AR\$]
Pozo 1	3646,2	48,6	1.077.705,00
Pozo 2	314,0	4,2	93.135,00
Pozo 3	1831,7	24,4	541.070,00
Pozo 4	713,3	9,5	210.662,50
TOTAL	6505,2	86,7	1.922.572,50

Tabla 1

El volumen promedio transportado por un camión por día es de 75 m³ y el costo promedio del servicio por día es de AR\$ 22.175,00.

Debido al resultado exitoso de esta experiencia, se tomó la decisión de replicar la misma para cada pozo nuevo, para lo que se construyeron nuevos puentes de abastecimiento de agua.

Para ello se realizaron mejoras al nuevo proceso, a saber:

- Armado y tendido de líneas de conducción nuevas para aquellos casos en que no existiera una línea tendida previamente. Para estos casos se utilizan materiales de rezago de depósito. Estas líneas en varios casos pueden ser reutilizadas para llevar agua a otros pozos nuevos.
- Se realizó un Análisis de Riesgo con los sectores involucrados y se diseñó y confeccionó un Procedimiento Operativo y un Check List de entrega de la línea por parte de Producción al Company Man del Equipo de Perforación.

Hoy en día los puentes de regulación están realizados sobre skids móviles para ser transportados entre distintas locaciones. Se definió toda la documentación necesaria para estandarizar los mismos. Se pueden montar en pozos inyectoros, líneas de inyección, manifolds de inyección y acueductos de inyección/ transferencia de agua.

Los sectores de Producción y Mantenimiento de Construcciones son responsables del montaje del skid y puesta en marcha, para que luego Perforación se encargue de operar el mismo según sea la necesidad de agua del equipo.

El costo de construcción de cada skid fue de aproximadamente AR\$ 60.000,00 sin considerar el costo de materiales, ya que se utilizaron materiales recuperados y el tendido de la línea desde el skid hasta el equipo de perforación se realiza generalmente con tubing de rezago, cuando no se puede utilizar la futura línea de producción/ inyección del pozo a perforar.

En la siguiente imagen (Figura 3) se puede apreciar un skid móvil utilizado actualmente para el abastecimiento de agua a Equipos de Perforación.



Figura 3

Conclusiones

En la Tabla 2 se resumen los datos de m3 de agua abastecida a través del nuevo proceso y los ahorros generados por la implementación del mismo.

Año	Agua c/camiones [m3]	Costo [AR\$]	Agua c/línea [m3]	Ahorro [AR\$]
2014	65162	\$ 19.266.231,33	6505	\$ 1.922.572,50
2015	96093	\$ 28.411.497,00	44244	\$ 13.081.476,00
2016 (ene-abr)	9395	\$ 2.777.788,33	2100	\$ 620.900,00

Tabla 2

Los beneficios obtenidos gracias a la implementación de este proyecto en la UGGSJ son los siguientes:

- Reducción de horas stand by de los Equipos de Perforación por espera de camión de agua (menor cantidad de días de equipo por pozo).
- Reducción de horas extra de camiones.
- Disponibilidad de camiones para otras tareas.
- Disminución de riesgos operativos durante la perforación gracias a la confiabilidad del abastecimiento de agua.
- Disminución del costo de transporte de agua a los equipos.
- Bajos costos para el armado de los puentes y el tendido de las líneas, debido a la utilización de materiales recuperados.

Aprendizajes:

Gracias a este proyecto aprendimos y reafirmamos la importancia de:

- Trabajar en equipo, interactuando con diferentes sectores de la compañía, intercambiando opiniones, conocimientos y experiencias para llegar al mejor resultado.
- Compartir experiencias exitosas con otros colegas.
- Estandarizar equipos y Procedimientos Operativos para facilitar la implementación masiva y unificación de criterios.

CV Ricardo Ferrari

Título: Bioingeniero, egresado de la Universidad Nacional de San Juan

Empresas: UNSJ / ASISTEL SRL / PAE LLC

Cargo: Field Foreman – Distrito 1, Cerro Dragón

CV Bergesio Matias

Título: Técnico electromecánico

Empresas: CONTRERAS HERMANOS / PAE LLC

Cargo: Supervisor de Producción – Distrito 8, Cerro Dragón