

2° Congreso Argentino de Perforación, Reparación, Terminación y Servicio de Pozos

SINOPSIS

Título: . **FLUIDOS DE PERFORACION BASE SILICATOS**, para resolver problemas de estabilidad de pozos en Yacimiento Manantiales Behr.

Autores: R. Massolini Ing de Perforación
M. Bruni Ing de Perforación y WorkOver
Jorge Gutierrez MI Swaco Argentina
Carlos Fernandez MI Swaco

Temario: Cambio en los sistemas de lodos en Manantiales Behr

Descripción:

La cuenca San Jorge contiene muchos de los campos productivos de petróleo en argentina. Esta ubicada en la parte central de la Patagónia Argentina.

El grupo Chubut de la edad cretácica superior ha sido la principal unidad de producción.

Estos niveles tienen un alto contenido de piro plástico el cual disminuye la calidad del depósito.

La estabilidad de pozo es uno de los grandes desafíos para cualquier operación de perforación en el campo Manantiales Behr. Algunos fluidos de perforación están siendo investigados con el fin de encontrar un sistema de fluidos de perforación que puede proveer un pozo estable, en complacencia con las reglamentaciones locales de medio ambiente. Sobre los fundamentos de performance descritos, fue propuesto un fluido de perforación base silicato como la solución potencial a los problemas de perforación encontrados en el grupo Chubut.

Este documento detalla el diseño y la performance de un fluido a base de silicato **SILDRIL** lo cual en un sistema de lodo inhibidor formulado con un silicato soluble con máximo inhibidor de arcillas. Este sistema ha sido desarrollado para perforar arcillas sensibles al agua. El grado de inhibición dado por el sistema silicato es significativamente más grande que cualquier otro sistema de base agua.

Los autores van a mostrar el diseño y la aplicación del fluido que ha sido seleccionado para perforar en formaciones conteniendo arcillas, arenisca, toba, arenisca tobasica, toba arenisca.

Cinco pozos ya han sido perforados con el sistema de silicato, cada uno mostrando muy buena performance y comportamiento estable en el ambiente mencionado arriba.

Los autores van a presentar su efectividad, formula, propiedades, mantenimiento y lecciones aprendidas, también con la coordinación y pre planeamiento que contribuyen a su aplicación exitosa.

Introducción:

Ubicación:

Yacimientos Manantiales Behr, Cuenca San Jorge en la provincia de Chubut
Comprenden las zonas de La Carolina, Granzón, Pampa del Castillo Norte y Escalante Norte.

Profundidades

Las características de los pozos, son de profundidades finales promedios de 240 mts a 2800 mts. perforados con trépanos de 8 ½" y 8 ¾" .

Descripción litológica

	FORMACION	DESCRIPCION	Topes	
TERCIARIO	PATAGONIA + SANTA CRUZ	Alternancia de Arcillas y Areniscas de grano fino a medio	0 m	Zona sin interés
	SARMIENTO	Tobas finas poco consolidadas	180 m	
	SALAMANCA + RIO CHICO	Arcilla consolidada y fragmentada. Arenisca cuarzosa glauconítica	250 m	
GRUPO CHUBUT	EL TREBOL	Tope complejo I	700 m	Zona sin interés
		Areniscas de grano fino a medio, cemento arcilloso o calcáreo + Arcillas	1020 m	
	COMODORO RIVADAVIA	Areniscas de grano medio a grueso, hasta conglomerádicas, cuarzosas, matriz arcillosa tobácea, intercalaciones de arcilitas y tobas arenosas	1170 m	Zona de interés
	MINA EL CARMEN	Tobas arenosas, arcillosas y limosas, a veces calcáreas, con intercalaciones de areniscas cuarzosas lenticulares. Tobas líticas caolinizadas	1650 m	
	D 129	Areniscas oscuras, calizas y tobas finas	2350	

Antecedentes:

Lodo utilizado: PHPA en agua dulce.

Maniobras con mucho arrastre, en formación Comodoro Rivadavia, por intercalaciones de arcillas muy activas, arenas muy permeables y baja presión de formación, que provocan diámetro de pozo cerrado por hinchamiento de arcillas y por revoques gruesos en las arenas

Pegamiento por presión diferencial

Aprisionamiento por derrumbe de arenas no consolidadas

Pérdidas de fluido entre 700 m y 1.200 m por empaquetamiento en zonas de intercalaciones de arcillas tipo lutíticas y arenas muy depletadas,

Perdidas de fluidos en distintas zonas de arenas depletadas, poco consolidadas

Caliper agrandado en tramo 2.200 m a 2450 m, zona de formación Mina Del Carmen

Objetivos.

Buena estabilidad de la pared del pozo

Mínimo hinchamiento de arcilla reactivas

Mínima dispersión de las arcillas

Mejor Caliper

Óptima adquisición de datos (perfilaje)

Reducción del impacto ambiental

Lodo base agua dulce

Reducir las descargas (recortes, efluentes)
Mejorar la adherencia del cemento
Reutilizable

Estudio Realizados:

Características de la Roca:

Extracción de testigos laterales rotados en pozo LC 622 en 1355, 1349, 1359, 1553 y 1557 m, correspondientes a la formación Comodoro Rivadavia.

Análisis de los testigos (Petrografías, Difracción de rayos X, Microscopio de Barrido Electrónico:

1. Contenido de arcillas totales variable
2. Arcillas: Predomina la Caolinita (75 a 95%) y algo de Illita (5 al 20%), ambas de tipo no expansivas y en algunas muestras esmectita (hasta 5%). Secciones de cuarzo fracturado, arenas de granos gruesos con matriz arcillosa y espacios porales e ínter fracturas de tamaños considerablemente grandes
3. Muy susceptible a la inestabilidad de paredes de pozo por tendencia a tomar lodo (por invasión) y erosión por flujo hidráulico y la acción mecánica de la sarta de perforación.
4. Altas tasas de dispersión en el lodo de la matriz de arcillas Caolinitas

Se recomendó el uso de un sistema de lodo DRILLPLEX a partir de los 1200-1300 m

Experiencias previas

El lodo usado en la zona es base **PHPA** dulce. Con este tipo de lodo se producían pérdidas de fluidos, por empaquetamiento o por zonas depletadas, principalmente entre 700 a 1200 mts. maniobras con mucho arrastre, pegamientos por diferencial, aprisionamiento por derrumbe de arenas no consolidadas, caliper agrandados en tramos de entre 2200 a 2450 mts, (formación Mina del Carmen).

Para reducir los problemas se realizaron cambios en el lodo, se incremento el agregado de selladores de arenas y material de puenteo, en la zona de ensanchamiento de caliper,

Se uso selladores de micro fisuras, consiguiendo una reducción de los problemas, pero no a un nivel aceptable, con importante aumento de los costos.

Sobre muestras de terreno, se realizan ensayos con distintos tipos de lodos y distintas concentraciones, primero se perforan 4 pozos, con el sistema Drillplex, luego 3 pozos con el sistema KCl PHPA y por ultimo con el sistema SILDRIL

Sistema Drillplex: Formulación simple: Una base de GEL SUPREME, bentonita natural de alta calidad, más el empleo del producto Drillplex (mezcla de óxidos metálicos) que le confiere propiedades reológicas y tixotrópicas únicas.

Se utiliza un reductor de filtrado específico para el sistema, el Floplex (polisacárico).

Muy buenas propiedades de limpieza y suspensión

Mejora el rendimiento de los equipos de remoción de sólidos

Reduce la invasión de fluido a la formación y es fácil removerlo

Se perforan los pozos, EN -607; EN -610; LC -643; y LCa -639. Beneficios maniobras sin arrastre, mejora los caliper, operaciones de entubación y cementaciones normales.

Como desventajas, hubo se incremento la tendencia al aprisionamiento, estas se corrigieron con los agregados de baches de selladores y puenteo., se produjeron altas gelificaciones, que dificultaban las circulaciones durante las maniobras, con grandes pérdidas de lodo, generando elevados costos.

Se minimizo la gelificaciones, con el uso de decanter, se debió tratar con dispersante, lo cual desvirtuó las funciones principales del sistema,

Sistema KCL PHPA: Es un sistema que cuenta con todas las bondades de un sistema inhibitorio a base de potasio, y la acción de la Poliacrilamida parcialmente hidrolizada, PHPA, como agente encapsulador de sólidos. biopolímeros control de reología, Pac R/UL

Se perforaron los pozos PCNa -607 (dirigido); LC -642 y LCa -640 (dirigido). con este sistema se obtuvieron ventajas; como controlar eficientemente el MBT y % de sólidos perforados, facilitando la remoción de los sólidos, minimizando sólidos coloidales. Reducción del daño de formación, por

la inhibición de su fase acuosa. Compatible con los polímeros sintéticos y biopolímeros. Altamente reutilizable, buenas maniobras, buenos caliper. Como desventajas, contaminación ambiental con cloruros residuales, necesidad de impermealizar con membrana plástica la pileta de tierra. Dificultad en la eliminación de los recortes y efluentes. Complejidad en la interpretación de los perfiles

DESARROLLO DEL SISTEMA SILDRIL

Introducción

El sistema SILDRIL es un sistema único a base agua, que utiliza la tecnología de inhibición con silicatos. SILDRIL está diseñado con productos de polímeros convencionales para proveer un fluido a base agua altamente inhibidor. El sistema ha sido desarrollado para arcillas altamente sensibles a agua de perforación y formaciones altamente dispersas y también pueden ser usadas para perforar formaciones con arcillas micro-fracturadas y tizas. El grado de inhibición provisto por el sistema SILDRIL es mayor que cualquier otro sistema a base agua que se acerca verdaderamente a la inhibición que proporciona un fluido de emulsión inversa. SILDRIL es también una opción viable para los programas de perforación en aguas profundas que requieren la eliminación de hidratos..

COMPOSICIÓN DEL SISTEMA

El sistema SILDRIL es un fluido a base agua altamente inhibidor que utiliza una química de silicatos para estabilizar el pozo y mantener la integridad de los recortes. El silicato de sodio soluble está disponible como un producto líquido (SILDRIL L) y un producto seco (SILDRIL D). La selección del producto es dependiente principalmente en su aplicación y en consideraciones logísticas.

SILDRIL es usado con varias sales inorgánicas para lograr la inhibición. Cloruro de Potasio es la sal principal que se usa en el sistema para el desempeño máximo de inhibición. Los sistemas inhibidores bajos en potasio, sin potasio, como también con baja salinidad, pueden ser formulados para lograr requerimientos ambientales específicos.

Inhibición secundaria se puede lograr usando cloruro de potasio o carbonato de potasio. Concentraciones típicas de los tratamientos con carbonato de potasio es de 10-20 lb/bbl (30-60 kg/m³); carbonato de potasio es usada generalmente como un sustituto de KCl durante consideraciones ambientales donde se requiera que estén libres de cloruros; el tratamiento es típicamente de 20-40 lb/bbl (60-120 kg/m³).

El sistema puede ser también diseñados con GLYDRIL MC para mejorar la estabilidad de la temperatura, y la lubricidad del sistema.

El sistema está diseñado para usar con todos los polímeros de goma xántica para proveer una Viscosidad de baja velocidad de corte (LSRV) óptima para una mejor limpieza del pozo, estabilidad del pozo e hidráulica óptima. SILDRIL es un sistema altamente inhibitorio, no disperso y los valores de Punto Cedente (YP) y de "baja velocidad de corte" deben ser mayores que los fluidos con polímeros convencionales para asegurar una limpieza de pozo adecuada. Las fuerzas de gel altas y frágiles se mantienen para asegurar la suspensión de los sólidos.

El control de filtrado es mantenida con todos los polímeros convencionales usados para el control de filtrado - POLYPAC R, POLYPAC UL, POLYPAC ELV, POLYSAL, FLO-TROL, y THERMPAC.

La inhibición se logra cuando los silicatos solubles se precipitan para formar una película de silicato insoluble que impide el contacto del agua con la arcilla o la invasión dentro de las formaciones permeables.

A medida que los silicatos solubles entran en contacto con la superficie de las arcillas de bajo PH, el que originalmente es de 12, disminuye y se produce una reacción con los cationes divalentes de Ca⁺⁺ y Mg⁺⁺, en y dentro de la arcilla, para formar un revestimiento de Silicato de Calcio y o de Magnesio.

Dado que los silicatos se precipitan cuando los valores de pH son inferiores a 10,4, el pH debe ser monitoreado en forma permanente. El sistema operará mejor con un pH de entre 11 y 12, si observamos disminución estamos ante una caída en la concentración en exceso del silicato, debemos interpretar este síntoma y no incrementar el pH con alcalinizantes sino con silicatos.

En el único caso en donde tengamos un ingreso de CO₂ comprobable, incrementaremos el con Soda Cáustica.

Dado que el silicato precipita con cationes multivalentes este sistema no se puede usar en pozos con anhidrita o yeso. En condiciones normales la dureza total es cero.

Rangos aceptables de alcalinidad al SO₄H₂ N/50 serían:

Pm: entre 10 y 30 cc, Pf: entre 8 y 25 cc.

Al operar con alto y brindar una película de silicatos no se detectará corrosión.

Para que el sistema SILDRIL proporcione buena inhibición, la concentración de silicatos debe ser monitoreada y mantenida dentro del rango apropiado: 8 %, es

importante mantener la concentración de silicatos ya que las tasas de agotamiento pueden ser altas al perforar arcillas reactivas.

Las pruebas de dispersión indican que la inhibición del sistema es comparable a la inhibición de sistemas base aceite o sintéticos.

En yacimientos donde el agua de formación contiene altas concentraciones de Ca⁺⁺ o Mg⁺⁺, el del filtrado invadido disminuirá con el tiempo, pudiendo originar algunos daños debido a la precipitación del silicato de calcio (cemento) o a la solidificación del silicato de sodio dentro de la garganta del poro de la matriz de la roca. Sin embargo, si la completación incluye la tubería de revestimiento cementada y perforaciones esto no debería presentar ningún problema.

Cuando se mezcla el sistema SILDRIL, se debe usar agua dulce o el agua que fue tratada con carbonato de sodio para eliminar cualquier iones divalentes (Ca⁺⁺ y Mg⁺⁺). De lo contrario, estos iones eliminarán el silicato de la solución mediante precipitación a medida que se agrega el mismo al agua de preparación.

Cuadro de productos , funciones y descripciones

PRODUCTO	FUNCIONES	DESCRIPCIONES
SILDRIL L o SILDRIL D	INHIBICIÓN	Aditivo químico de inhibición.
DUOVIS, XCD, FLO-VIS	VISCOCIDAD	Gomas de xantán de primera calidad son recomendadas para el desempeño óptimo.
POLYPAC UL, POLYPAC R HIBTROL	CONTROL DE FILTRADO	Todos los materiales PAC y almidones pueden ser usados en el sistema SILDRIL™. La selección del aditivo depende de las especificaciones del fluido y del pozo.
KCl, NaCl K ₂ SO ₄ , K ₂ CO ₃ , TKPP (Piro Fosfato de Tetra Potasio)	INHIBICIÓN SUPLEMENTARIA – reduce la expansión de las arcillas DENSIDAD	Sales monovalentes son usadas para proveer una estabilización de arcillas y de la densidad del fluido.
K ₂ CO ₃ , Na ₂ CO ₃	Pre tratamiento de la Agua Salada para remover iones de calcio y magnesio (como KOH o NaOH)	Aditivo de alcalinidad
NaOH, KOH	Pre tratamiento de la agua salada para remover los iones de calcio y magnesio	Aditivo de alcalinidad (hidroxilo)
SIL-LUBE	LUBRICANTE	Productos especial para fluidos de silicato.
Carbonato de Calcio	MATERIAL DENSIFICANTE	Como sea necesario para la densidad

EXPERIENCIA CON SISTEMA SILDRIL

DESARROLLO DE LOS POZOS EN ZONA MANATIALES BEHR REPSOL
PCN 608 - Gr 622 – LC 647 – Gr 623 – Gr 624

PROPUESTA DEL SISTEMA: Ante una necesidad de mejorar la problemática dada en el yacimiento Manantiales Behr: calipers, maniobras, daños a la formación, etc., MI probó distintos sistemas de lodo, mejorando con algunos en forma parcial.

Este es el resumen de la experiencia desarrollada con el lodo a base de Silicato de Sodio: SILDRIL.

CALIPER: Se observaba en pozos perforados anteriormente, que los diámetros eran muy irregulares, con tendencia a ensancharse, sobre todo en formación Mina El Carmen, ocasionando esto menor calidad de la cementación, menor calidad en los punzados y por ende alteraciones en la producción.

Logramos en los pozos perforados con el sistema SILDRIL, excelentes resultados de caliper, todos nominales, de una calidad nunca vista hasta el momento en la zona.

LIMPIEZA DEL POZO: Para la perforación del tramo de pozo comprendido entre el zapato guía hasta la formación Comodoro Rivadavia, que esta formada por arcillas de muy alta actividad e intercalaciones de arenas de granulometría media a gruesa muy permeables, se ha observado que la inhibición programada inicialmente no es suficiente para un correcto manejo de las arcillas atravesadas. De esta manera tenemos una pobre limpieza del espacio anular acrecentada por el bajo caudal de bombeo provisto por el Equipo, que deriva en constantes circulaciones y maniobras de calibre para limpiar el espacio anular, junto con pérdidas de lodo en las arenas sensibles.

A los efectos de reducir los costos del tramo, se intentó bajar la concentración de inhibidores, resultando contraproducente para una buena perforación.

Se ha trabajado con flujo turbulento, y tapones de alta reología, o a la inversa, flujo laminar y tapones de baja reología, (agua + CO₃K₂), sin obtener buenos resultados.

Observamos de esta manera que la limpieza efectiva fue inferior, generándose mayores costos por admisiones parciales.

Para disminuir el costo de este tramo sin interés petrolero, se opta por el empleo de un lodo Agua/MD. Se continúan observando, con este sistema, admisiones parciales originadas por la alta permeabilidad de las arenas atravesadas y limpieza deficiente al caudal de bombeo empleado, pero se maneja un costo M3 muy inferior con respecto al sistema SILDRIL.

CONCLUSIÓN: Para perforar con éxito este tramo empleando el sistema SILDRIL se deberá contar con mayor cantidad de inhibidores, siendo un valor mínimo aceptable: 5 % en exceso se Silicato y 20000 ppm de Potasio en filtrado, para lo cual necesitaríamos preparar con no menos de una concentración del 7 % para Sildril I y Carbonato de Potasio respectivamente. De esta manera el sistema opera totalmente estable y se minimiza la tendencia a incrementar el MBT, pero esto no soluciona la limpieza del pozo si no se cuenta con un caudal de bomba apropiado.

El mantenimiento del sistema a concentraciones ideales, es antieconómico para la operadora y una disminución en las mismas genera mayores problemas. Para solucionar esto con el empleo de Agua/MD, se disminuye notablemente el costo del tramo, pero tenemos en contra el empleo de un gran volumen de dilución con una mayor generación de desechos, lo que hace al sistema ambientalmente inviable.

CONTROL DE SÓLIDOS: La recuperación permanente del sistema, junto con la falta de encapsulantes y floculantes para el mismo, a dado como consecuencia, un incremento de la concentración de los sólidos activos del sistema, viéndose esto reflejado en el ensayo de MBT, el cual alcanzó valores de hasta 99 kg/m³

CONCLUSIÓN: En virtud de la dificultad observada para la eliminación de los mismos del sistema estamos en presencia de sólidos cuya medida es inferior a 2 micrones.

Los sólidos progresivamente más finos, se ven agravados con la recuperación del sistema.

Con el fin de eliminar con la centrífuga estos sólidos coloidales se probaron en la locación floclulantes de diferentes características, como el OFC-1156 , el OFC-1136, y el OFC-1143 con PAC 18 sin observar los resultados esperados. De esta manera se deberá considerar el empleo de una mayor separación mecánica en superficie agregando un Microclone y una Decanter adicional a lo ya existente. Se han tomado muestras de lodo para ser enviadas a nuestros laboratorios para ensayar y evaluar un floclulante mas eficiente considerando los altos actuales propios del silicato, el cual se encuentra en estudio.

MANIOBRAS: Las maniobras presentan tracciones en exceso en las arenas de la formación Comodoro Rivadavia, las cuales son debidos al calibre nominal y a la severidad de la pared impuesta por los Silicatos.

Densidades del orden de los 1190-1210 gr/lts reducen totalmente estas tracciones cuando son seguidas de calibres varios.

Las tracciones se vieron reducidas en el transcurso del pozo (LC-647) aun sin densificar, cabe destacar que debido al ahorro generado en el tramo I se pudo iniciar este nuevo intervalo con una concentración de 5% de silicato libre.

CONCLUSIÓN: La alta densidad seguida de los calibres varios podrían ser reemplazados por un incremento en la concentración de inhibidores, en este caso Sildril, logrando de esta manera una importante mejora en la calidad de las maniobras.

El reducir a un mínimo el contenido de sólidos disminuye la cantidad de revoque formado y por consiguiente mejorará la calidad del pozo y las maniobras.

Se ensayaron reductores de fricción como el Lube 100, Lube 167, BE-10 y TB-22, observando que éste último reduce el coeficiente de fricción de 0.41 a 0.21 a una concentración de 3 lts/m3.

ESPUMA / OCLUSIÓN DE AIRE: Las continuas admisiones en todos los pozos realizados, obligó al empleo de selladores como el Mix II en combinación con los Carbonatos de Calcio marmolado de diferentes granulometrías. La adición de fibra al lodo produce espuma en superficie. El uso del TB-22 en el pozo GR-622 , dio buen resultado en la calidad de las maniobras, pero se observó posteriormente oclusión de aire, la cual presentó dificultades para circular en la maniobra inmediata posterior.

CONCLUSIÓN: La adición de MixII, por el momento, es absolutamente necesaria para controlar las admisiones en las arenas más permeables del pozo.

En las ocasiones donde se generan problemáticas debido a la formación de espuma, u oclusión de aire por parte del sistema, se han realizado tratamientos puntuales con 0,25 lts/m3 de Defoam-X observando una buena respuesta por parte del sistema. El cambio de MIX II por MICA en el pozo Gr 624, mostró que con la MICA disminuye la espuma en superficie y se comporta de igual manera que el MIX II sellando las arenas.

Para el caso puntual del TB-22 en el GR-622 se observó que la oclusión de aire se debió a que se circuló en diferentes oportunidades, permitiendo el ingreso de aire al sistema en estas circuladas. Podrán reducirse si se llena la cañería previo al enrosque de la misma. Se empleó en LC-647 este producto sin que se generen inconvenientes.

ADMISIONES PARCIALES TRAMO II: En los pozos en los cuales se llevo a cabo este sistema se presentaron admisiones parciales de consideración durante la perforación del tramo de 8.5" que no presenta interés productivo.

En el pozo PCN-608 se pierde un volumen de 193 m3 y en el pozo GR-622 se sufre una pérdida de volumen de 179 m3 de inyección, ambas tratadas de acuerdo a las necesidades de la perforación.

Dado que como ya se mencionó anteriormente este tramo no cuenta con interés productivo y es aquí donde se generan las mayores admisiones, se opta a partir del pozo

LC-647, perforar esta parte con un lodo de bajo costo (agua-bentonita-MD) y realizar luego una conversión a Sildril.

Como resultado se logró reducir notoriamente el costo del fluido al ahorrar un volumen de 248 M3, que fue registrado como admisión en los pozos LC-647, Gr-624 y Gr-623.

Si consideramos que el costo promedio del m3 de volumen nuevo sin reductores de

filtrado asciende a U\$S 280, estamos en presencia de un ahorro aproximado de U\$S 69440 entre los tres pozos.

La conversión se llevó a cabo de manera normal, observándose un consumo de potasio de unas 5000 ppm y de un 0.24 % de silicato de sodio en las primeras circulaciones.

TEMPERATURA: Cuando la temperatura del lodo ronda los 60 °C, se observa un incremento en el valor del filtrado, es necesario incrementar la concentración de PAC a 6 - 6.5 kg/m³ ya que el Resinex II no se comporta igual que en otros sistemas.

MANTENIMIENTO: Dado que los Silicatos se precipitan cuando los valores de pH son inferiores a 10,4, el deber ser monitoreado en forma permanente. El sistema operará mejor con un pH de entre 11 y 12, si observamos disminución estamos ante una caída en la concentración en exceso del silicato, debemos interpretar este síntoma y no incrementar el pH con alcalinizantes sino con silicatos.

El Silicato precipita con cationes multivalentes, por lo tanto, este sistema no se puede usar en pozos con anhidrita o yeso. En condiciones normales la dureza total es cero.

El potasio libre se mantiene mediante adiciones de Carbonato de Potasio, por lo que no se generan Cloruros libres, como los que habría si agregáramos Cloruro de Potasio, logrando de esta manera un sistema ambientalmente aceptable.

INFORME LABORATORIO CENTRAL BUENOS AIRES

INFORME N°:	078/03
FECHA:	17/06/03
AUTOR:	Marcelo Der Meguerditchian / Miguel Bonafert
PARA:	Jorge Gutiérrez
CC:	Carlos Nosenzo; Omar Somoza; Miguel Barroso

OBJETIVO:	Evaluar Anillo de Corrosión
------------------	------------------------------------

CONCLUSIONES:	El anillo presenta muy escasa corrosión, debida principalmente al oxígeno
----------------------	---

Operador : REPSOL YPF	Yacimiento : Pampa Castillo Norte
Equipo : –	Pozo : PCN-608

<u>Coupon</u>	4 " IF / 4 1/2 " XH
Ubicación.	-
N°:	21776
Inicia : (Día) (mts)	03/06/03 931
Finaliza : (Día) (mts)	08/06/03 1910
Tiempo de exposición (hs)	95,75
Pérdida de peso: (g)	0.033
K	250
VELOCIDAD DE CORROSION (lb/ft ² /yr)	0.086
Tipo de corrosión	Muy escasa generalizada
Origen de la corrosión	Oxígeno
Comentarios de origen	-

$$\text{Velocidad de corrosión} = \frac{K \times \text{pérdida de peso}}{\text{Tiempo de exposición}} = [\text{lb/ft}^2/\text{yr}]$$

CORROSIÓN: Al operar con alto y brindar una película de Silicatos no se detectará corrosión. Se ha corrido un anillo de corrosión en el pozo PCN-608, donde puede observarse que prácticamente no se genera corrosión. Se adjunta informe de laboratorio de lo verifica.

CEMENTACION DE AISLACIONES: Se ha observado en los pozos ya realizados que se cuenta con muy buenas aislaciones y excelentes adherencias del cemento tanto en cañerías como en la formación. Esto se debe a que el Silicato del sistema reacciona con los cationes bivalentes (calcio), presentes en las arcillas del pozo, formando una delgada película de Silicato de Calcio, cemento, haciendo de esta manera un fluido compatible con las operaciones de cementación. La calidad de los diámetros obtenidos facilita también las operaciones, reduciendo los costos de exceso de cemento.

RESPUESTA EN LA TERMINACIÓN: Menor invasión: Terminada de extraer la carga, en forma casi inmediata hay entrada de fluido de formación (se comprueba por titulación de K+) Menor daño: Los caudales son los esperados, acordes a la calidad de los reservorios. Los porcentajes finales de petróleo se estabilizan en muy corto tiempo.

Reducción del tiempo de ensayos

No hubo necesidad de cementaciones correctivas. Muy buen CBL.

Reducción del costo de la etapa

PCN a 610 Ensayo Inicial

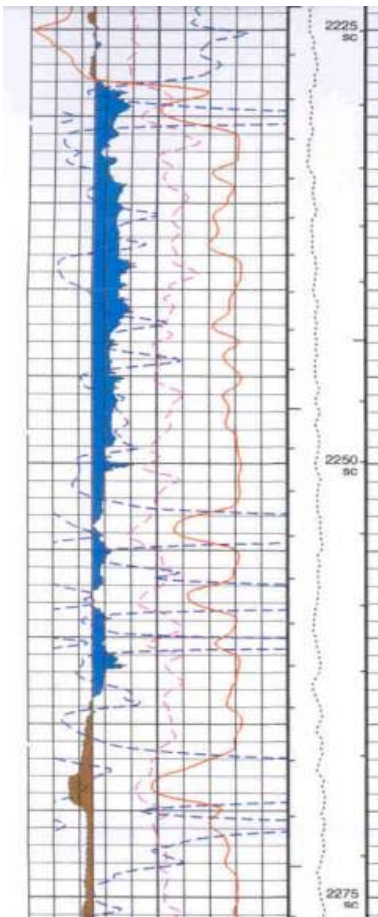
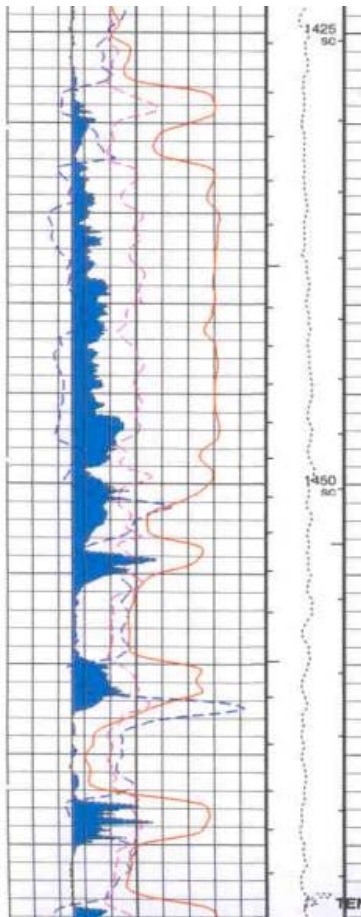
POZO: PCN 610																	
CAPA:		2414/17,5		m		PACKER:		2399		m		TAPON:		2435		m	
DIA:		05-010-03				CARGA:		7477		lts							
hora	Extracción	Nivel-presión	Carr-orific	Agua	Tsal	Sal	PH	dens	Temp	% imp.	arena/copas	OBSERVACIONES					
(hs)	(lh)	(m-kg/cm2)	(c/h-pulg)	(%)	(°C)	(g/l)		kg/l	(°C)	(%)	si/no						
15:30	3000	800	5									carga					
16:30	2400	1600	4									carga					
17:30	1800	2200	3									carga					
18:30	650	2291	2									carga + form					
19:30	480	2240	1	100	40	9,35	9					c/ab rastros de ptrl + gas					
20:30	480	2240	1	68	40	6,3	9	0,92	40								
21:30	480	2240	1	50	40	6,3	9	0,92	40								
22:30	480	2240	1	42	40	6,3	9	0,92	40								
23:30	480	2240	1	30	40	6,3	9	0,92	40								
00:30	480	2240	1	16	40	6,3	9	0,92	40								

PCN a 610 Ensayo Fractura.

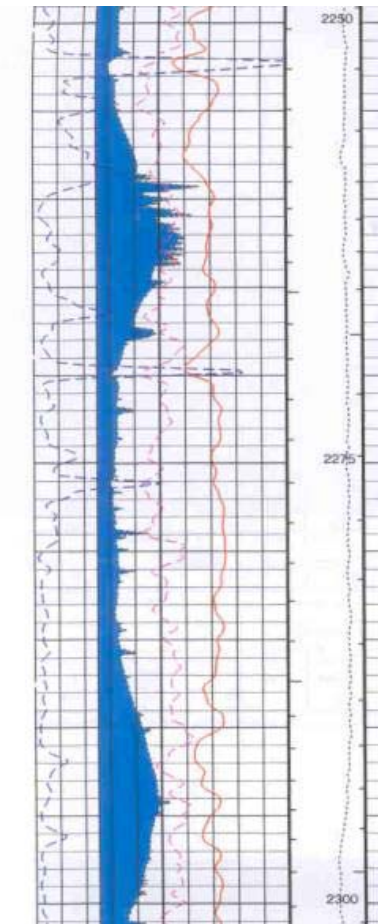
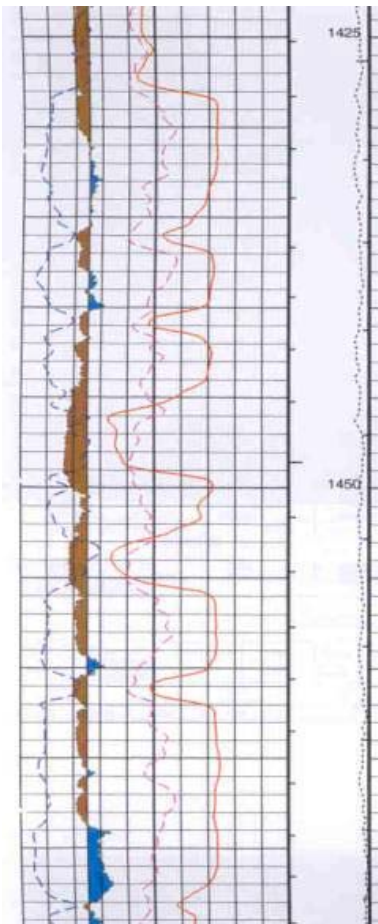
POZO: PCN 610													
CAPA: 2414/17,5		m		Fractura		PACKER: 2397,04		m		TAPON: 2435		m	
DIA: 13-10-03		CARGA: 7477 lts											
hora	Extracción	Nivel-presion	Carr-orific	Agua	Tsal	Sal	PH	dens	Temp	% imp.	arena/copas	OBSERVACIONES	
(hs)	(lh)	(m-kg/cm2)	(c/h-pulg)	(%)	(°C)	(g/l)		kg/l	(°C)	(%)	si/no		
17:00	1800	200	3									carga	
18:00	1800	280	3									carga	
19:00	1800	400	3									carga	
20:00	3000	680	5									carga	
21:00	3000	760	5									iny + rastros de gas	
22:00	3000	820	5									iny + abundantes rastros de gas	
23:00	3000	980	4									iny + abundantes rastros de gas	
00:00	2400	1200	4									iny + abundantes rastros de gas	
01:00	2400	1200	4									iny + abundantes rastros de gas	
02:00	2400	1200	4									iny + abundantes rastros de gas	
03:00	2400	1200	4									iny + abundantes rastros de gas	
04:00	2400	1200	4									iny + abundantes rastros de gas	
05:00	2400	1460	4								si	iny + abundantes rastros de gas	
06:00	2400	1460	4								si	iny + abundantes rastros de gas	
07:00	2400	1460	4	92							si	rastros de gas	
08:00	2400	1460	4	82	35	6,4	8					rastros de gas	
09:00	2400	1460	4	70	35	5,2	8					rastros de gas	
10:00	2400	1460	4	60	35	5,2	8					rastros abundantes de gas	
11:00	2400	1460	4	48	35	5,2	8					rastros abundantes de gas	
12:00	2400	1460	4	30	35	5,2	8					rastros abundantes de gas	
13:00	2400	1460	4	22	35	5,2	8					rastros abundantes de gas	
14:00	2400	1460	4	22	35	5,2	8					rastros abundantes de gas	
15:00	2400	1460	4	22	35	5,2	8					rastros abundantes de gas	

COMPARATIVAS

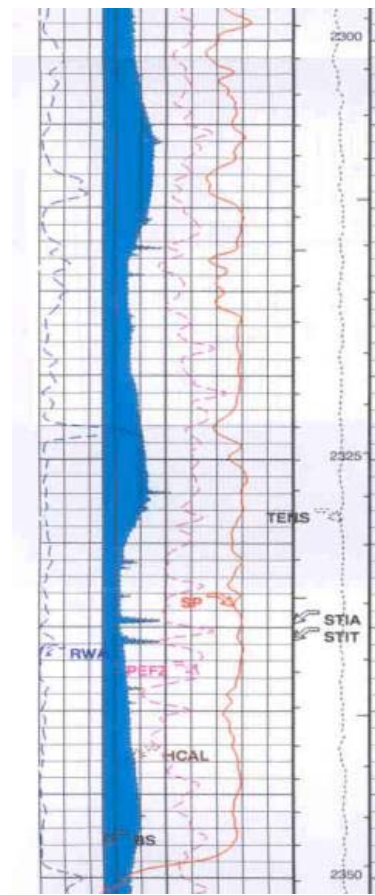
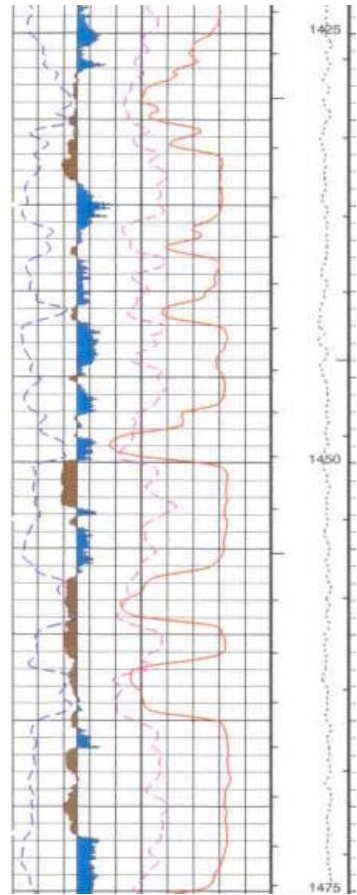
EN 606



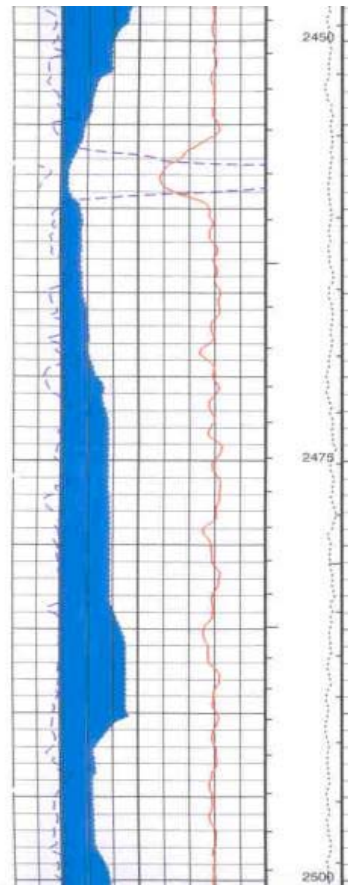
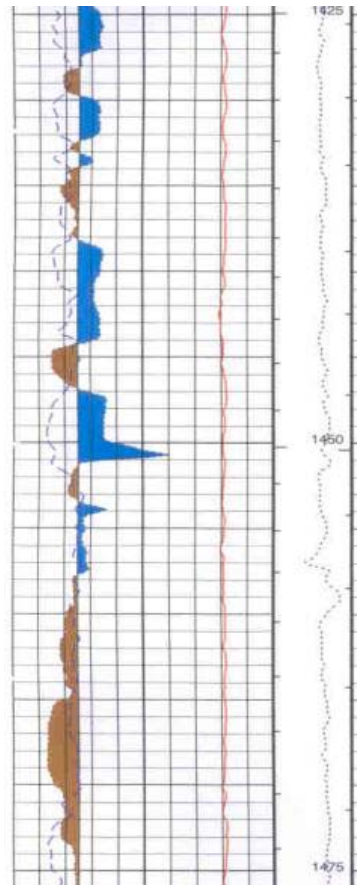
EN 607 (PHPA)



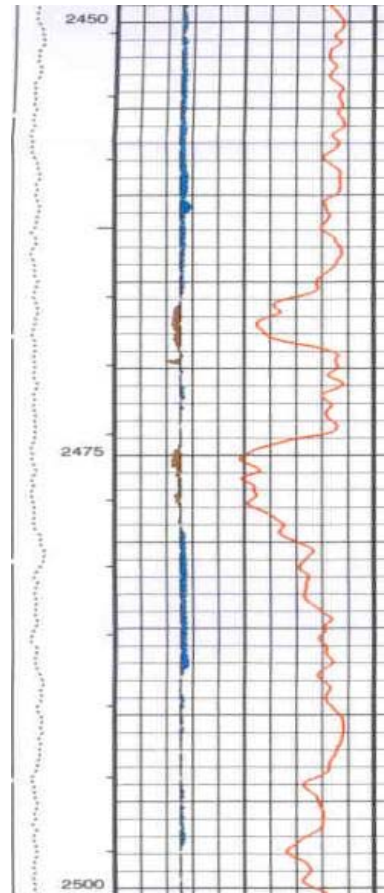
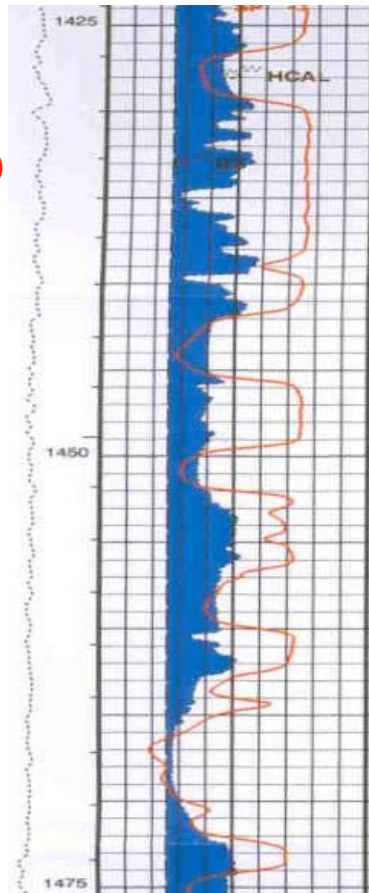
EN 608 (PHPA)



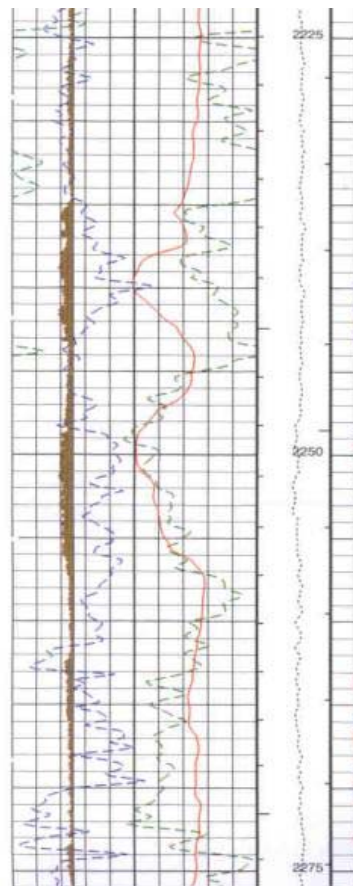
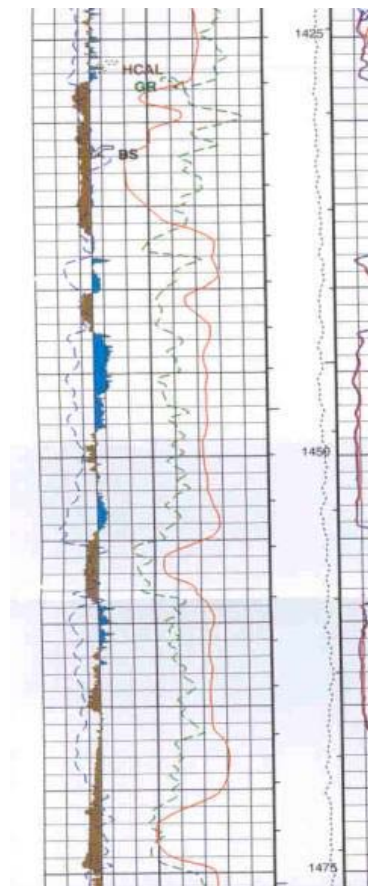
PCN 605 (DrillPlex)



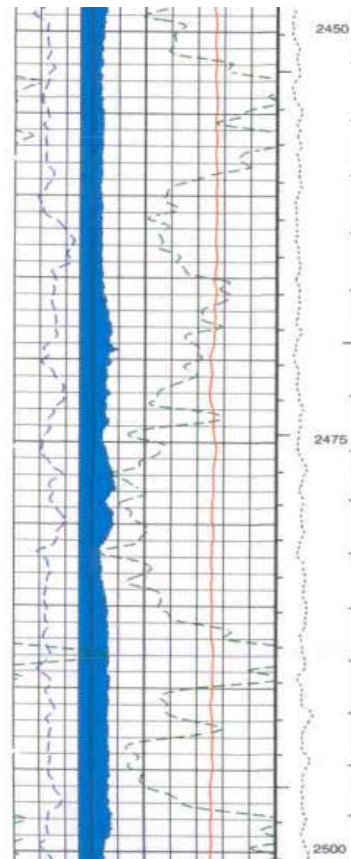
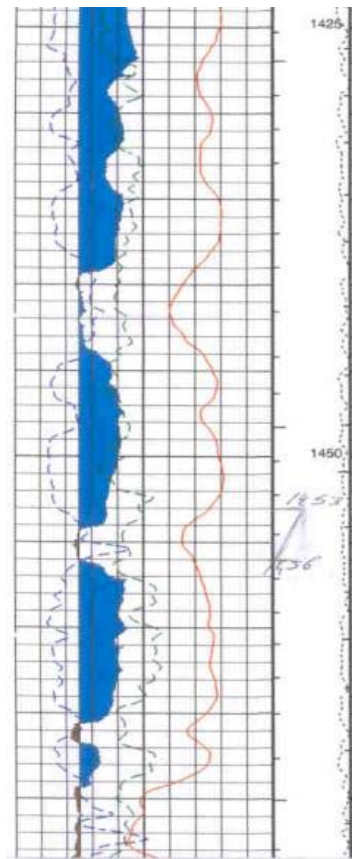
EN a610 (DrillPlex)



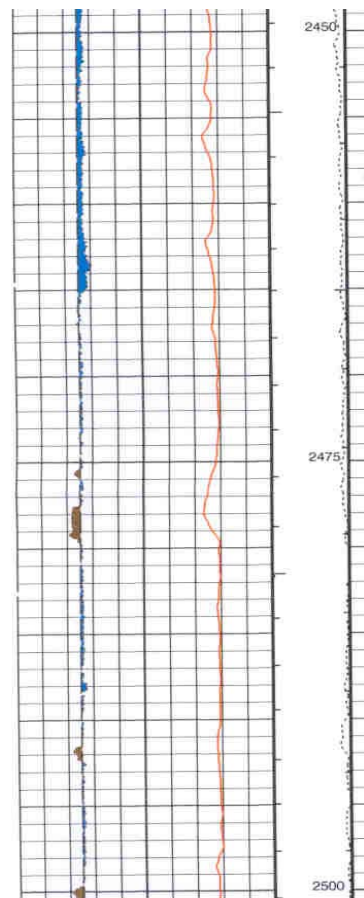
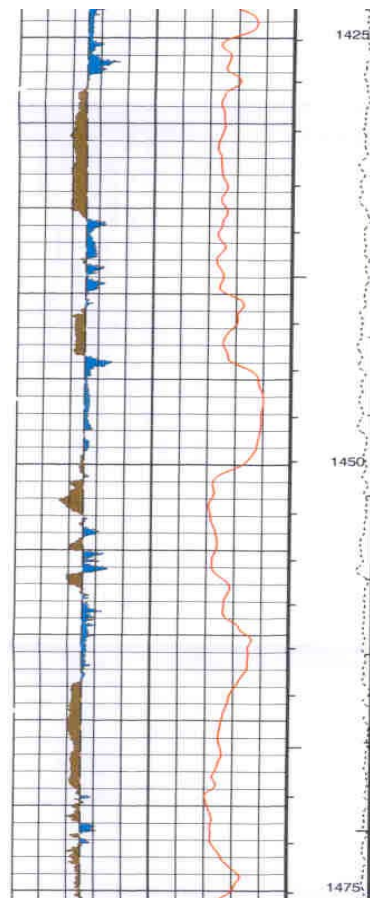
LC 642 (PHPA-KCI)



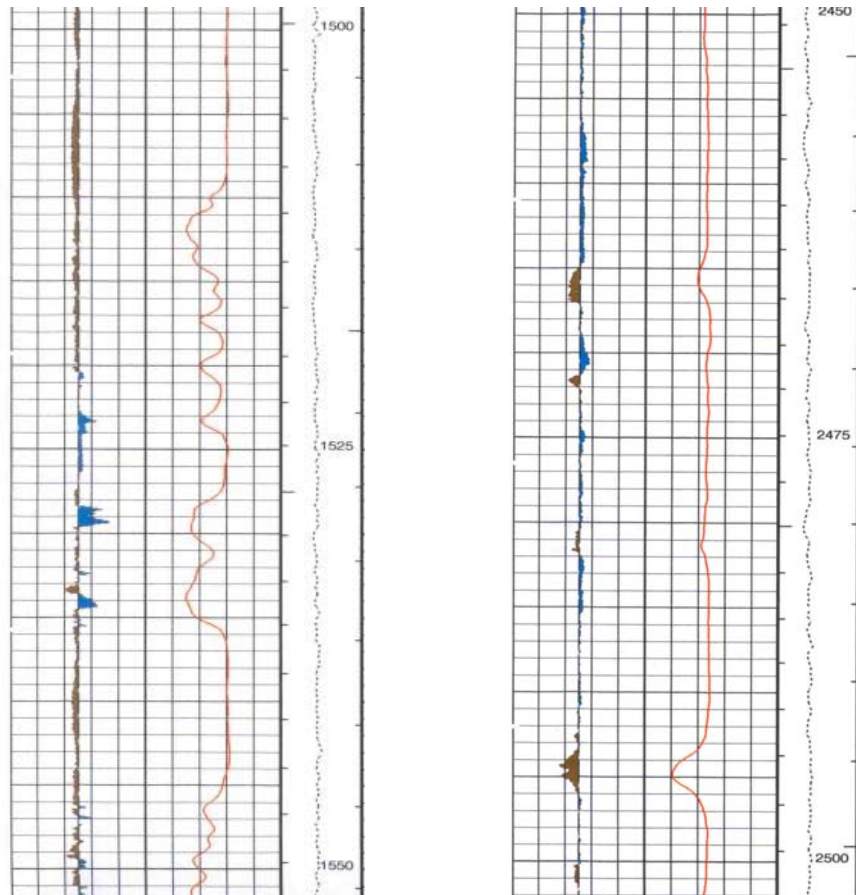
PCN a607 (PHPA-KCI)



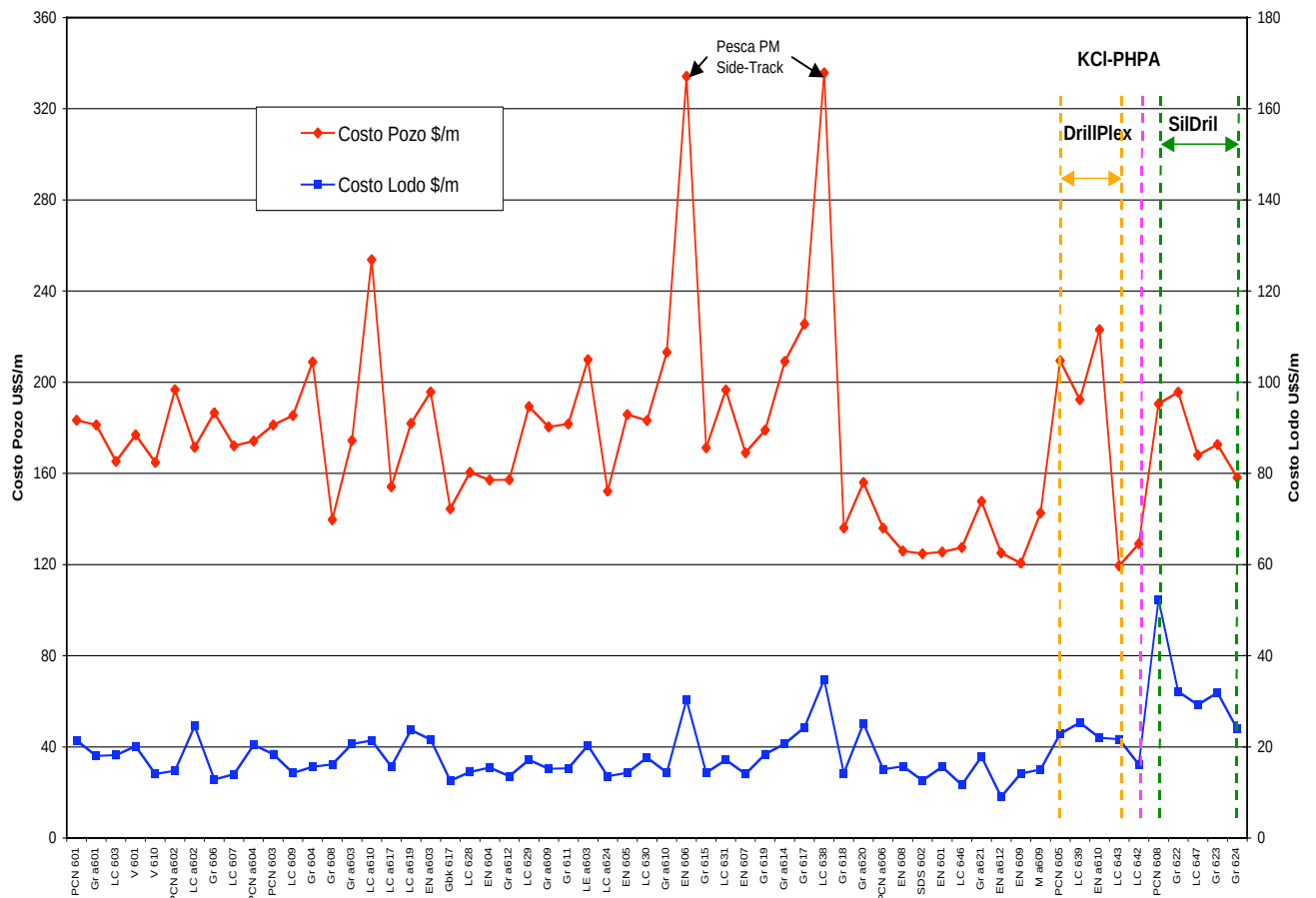
PCN 608 (SiIDril)



Gr a623 (SilDril)



RELACION COSTO LODO / POZO



COMPARACION TOTALES VOLUMENES

Pozo	PCN 608	Gr 622	LC 647	Gr 623	Gr 624
------	---------	--------	--------	--------	--------

Volumen nuevo preparado M3	484	330	527	519	364
Vol. recuperado final pozo M3	130	120	90	115	115
Volumen admitido M3	286	194	207	192	149
Vol. eliminado Decanter M3	47	44,5	28,98	27,69	20,44
Vol. eliminado Dryer M3	27	16	8,13	12,92	11,22
Vol. eliminado zarandas M3	64	67,5	35,75	43,87	51,22
Vol. eliminado hidrociclones	86,83	90,54	102,04	119,51	95,37
Vol. recuperado dryer	68,86	78,06	61,91	81,52	72,16
Volumen de agua recibido M3	1285	978	1000	1323	773

Costo programado	55166,03	36390,09	55152,25	72878,25	46981,91
Costo real	140720,48	153501,96	70612,34	99667,34	52869,56
Costo vol. admitido	51499,2	42464,58	12389,77	32393,34	15527,98
Costo M3	290,74	465,16	133,99	192,04	145,25
Costo métrico	53,10	69,77	30,70	37,61	23,50

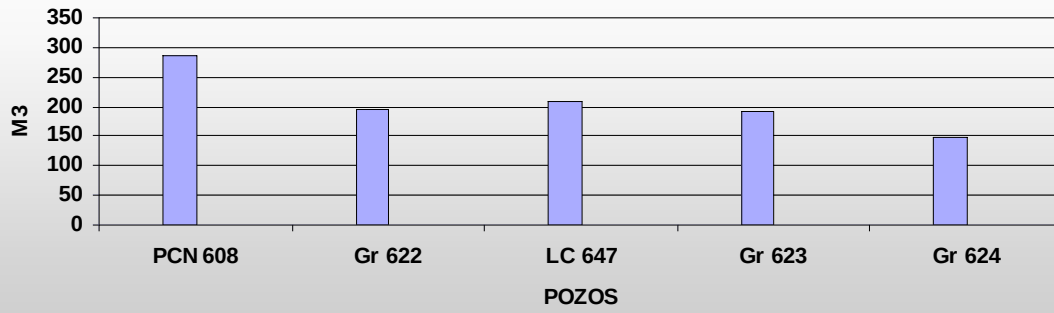
Vol. desechado humect. M3	118	100	90,86	101,48	82,88
Vol. recortes desechado M3	69,5	69,5	74,26	86,07	72,09
Vol. Recuperado M3	130	120	110	120	0

Tiempo de maniobra normal	75	45,25	63,25	62,5	40
Tiempo maniob. problema	37,25	63,75	0	0	8,75
Tiempo de circulación	1,25	2,25	4,25	6,25	6
Tiempo calibre	22,75	29,25	31,75	24,5	10,5
Tiempo de perforación	267,75	216,5	211,75	291,25	182,25
Maniobras a final de pozo	102,25	60,25	90	83,25	80

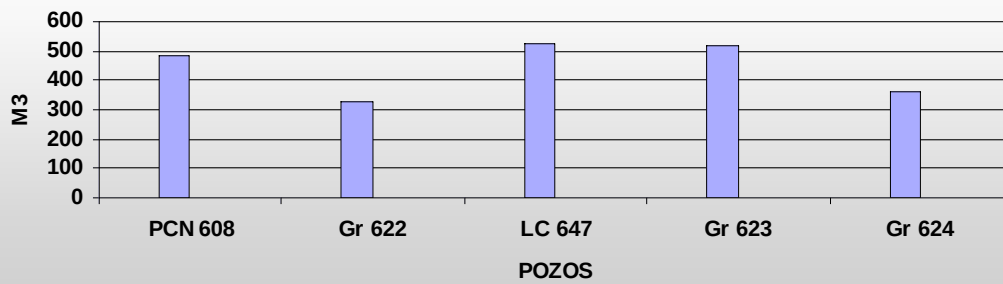
Costo volumen hidrociclones	24438,99	26579,81	27638,70	40053,09	38324,79
Costo recuperación Dryer	20140,31	22131,00	24430,50	34547,97	33171,61

--	--	--	--	--	--

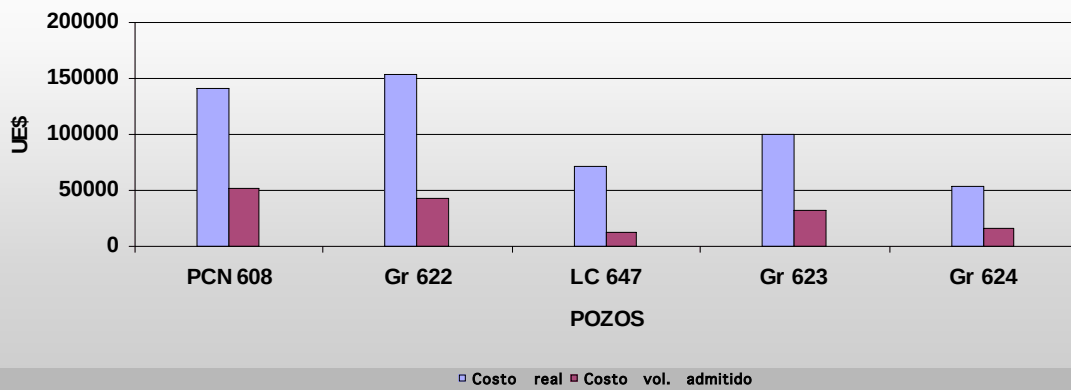
VOLUMEN ADMITIDO TOTALES

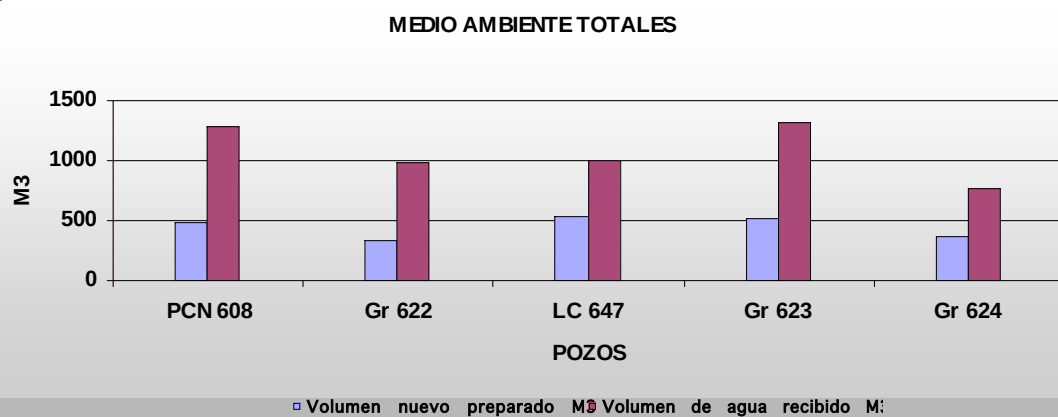
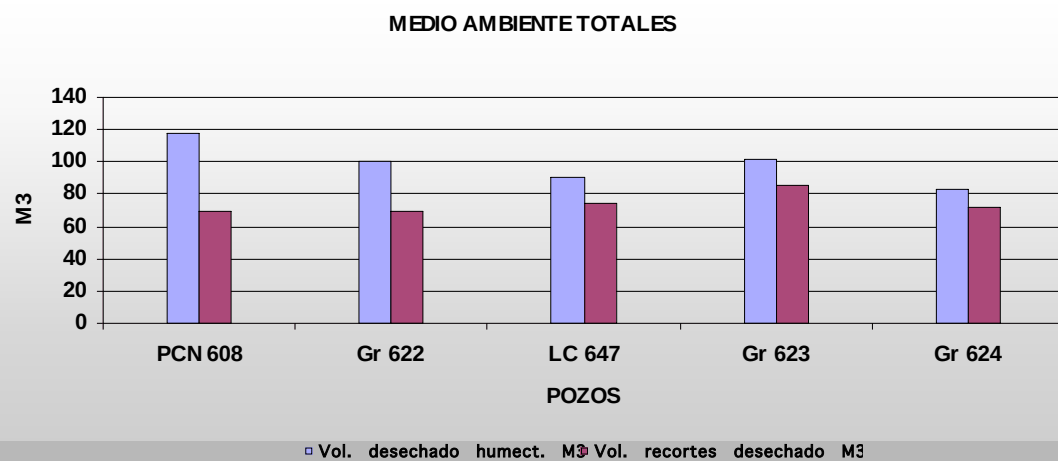
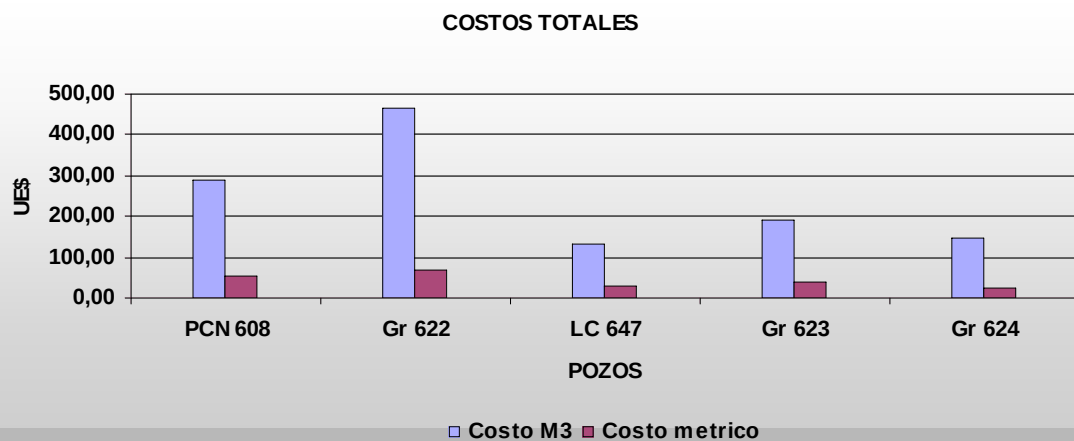


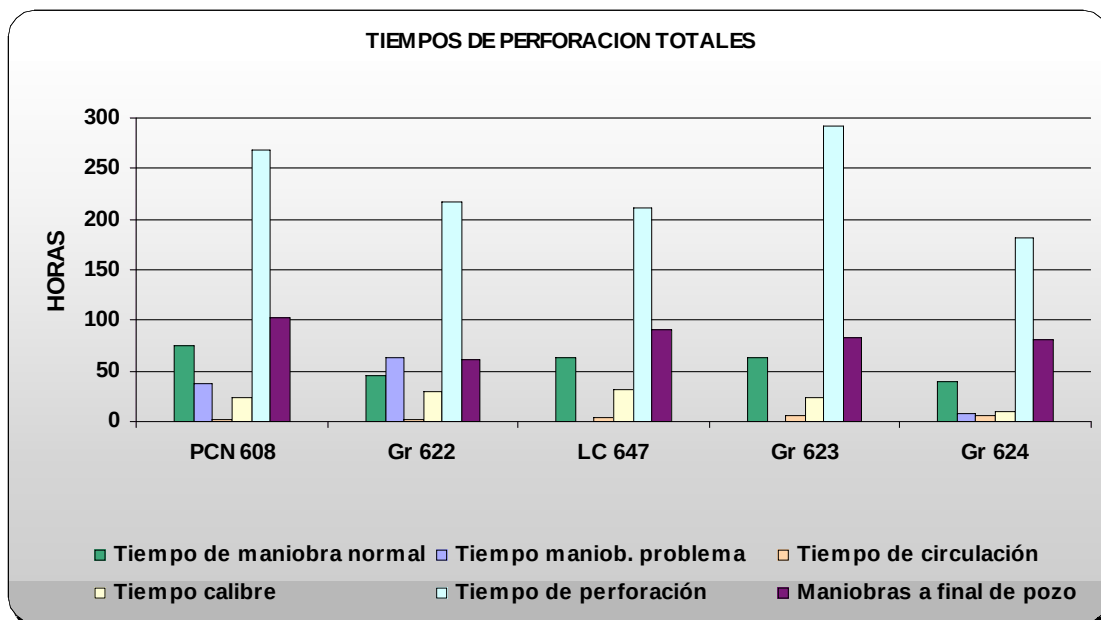
VOLUMEN PREPARADO TOTALES



COSTOS TOTALES







CONCLUSIONES:

Permite obtener muy buena calidad de pozo (caliper)

Los resultados de las cementaciones son muy buenas.

Aunque los costos del lodo son mayores, los costos de perforación del pozo son similares a los obtenidos con el sistema anteriormente usado

Permite buena adquisición de datos en el perfilaje, para la interpretación hay que utilizar técnicas desarrolladas para lodos “salinos”

Se reducen los tiempos (y costos) de la etapa de terminación

En promedio, disminuyó el 17,7% el consumo de agua, de 0,79 m³/m con PHPA a 0,65 m³/m con Sildril

RECOMENDACIONES:

Continuar con la experiencia con el Sildril

Promover prácticas para mejorar el sistema:

Uso del Silicato de Potasio para reemplazar al Silicato de Sodio más Carbonato de Potasio (Menor costo, menor concentración de iones).

Probar el uso de Bentonita común desfloculada en vez de Gel Supreme (menor costo, reducción del revoque y filtrado)

Experimentar el uso de material obturante más económico: Mica fina en lugar de MIX II)

OTRAS EXPERIENCIA

Pozo : Lago Mercedes x 2 Cuenca Magallanes Chile

Tramo 700 a 1836 mts, perforado con trepano 14 ½” y ensanchado a 17 ½”

Perforación 11 días, total tramo 52 días (Por pesca)

Sistema Sidril, Carbonato de Potasio + Glydril MC (Glicol)

Se observo muy buena estabilidad de pozo, maniobras por pesca, cambio de trepano, ensanchado, perfil y entubación, normales y buen caliper.

Tramo 1836 a 3830 mts, perforado con trepano 12 ¼”

Perforación 35 días, total tramo 56 días.

Sistema Sidril, Carbonato Potasio + Glydril MC (Glicol)

Muy buena estabilidad de pozo, estabilidad térmica, maniobras normales y buen caliper.

Control de sólidos:

Unos de los principales problemas que se presentaron durante la operación en MB, fue la remoción de sólidos ultra fino, generando elevada reología, altos costos del lodo por renovación para controlar % sólidos.

Los floculantes usados, no se adaptaban al sistema de alto

Se logra muy buenos resultados, mediante la combinación de dos, polímeros, un coagulante de bajo y un polímero de cadenas largas. Resultados obtenidos en la operación LM x2

Lubricidad:

Con la incorporación del Glydril se obtuvieron, importantes mejoras en el coeficiente de lubricidad y estabilidad térmica. Resultados obtenidos en la operación LM x2