



GAIA CABLE

PROTECTION SYSTEM

Prevención de atascamiento diferencial y mecánico del cable.





GAIA CABLE P R O T E C T I O N S Y S T E M

Maximizando el desempeño de los registros eléctricos: Menores riesgos, menor tiempo y mejores datos.

El Sistema de protección de cable de Gaia (GCPS) consta de 4 elementos:

- Paquete Wire-pro para modelado de tensiones y riesgos de atascamiento del cable
- Base de datos global de pozos con riesgo de atascamiento de cable para evaluación comparativa
- Portafolio de wireline standoffs y rollers.
- Especialistas experimentados para liderar la ejecución de las operaciones

GCPS hace posibles las operaciones de registro de pozo de forma segura y eficiente en pozos tortuosos, poco consolidados y depletados, donde el riesgo de atascamiento del cable es mitigado a través de evaluación aplicando ingeniería.

GCPS ofrece beneficios operacionales y financieros al evitar los costos y el tiempo no productivo relacionados con el atascamiento de cable (pesca, registro con tubería, corridas adicionales y pérdida de datos).

GCPS permite la evaluación sistemática de los riesgos de atascamiento del cable y determina las trayectorias de pozo optimas para un menor riesgo durante la adquisición.

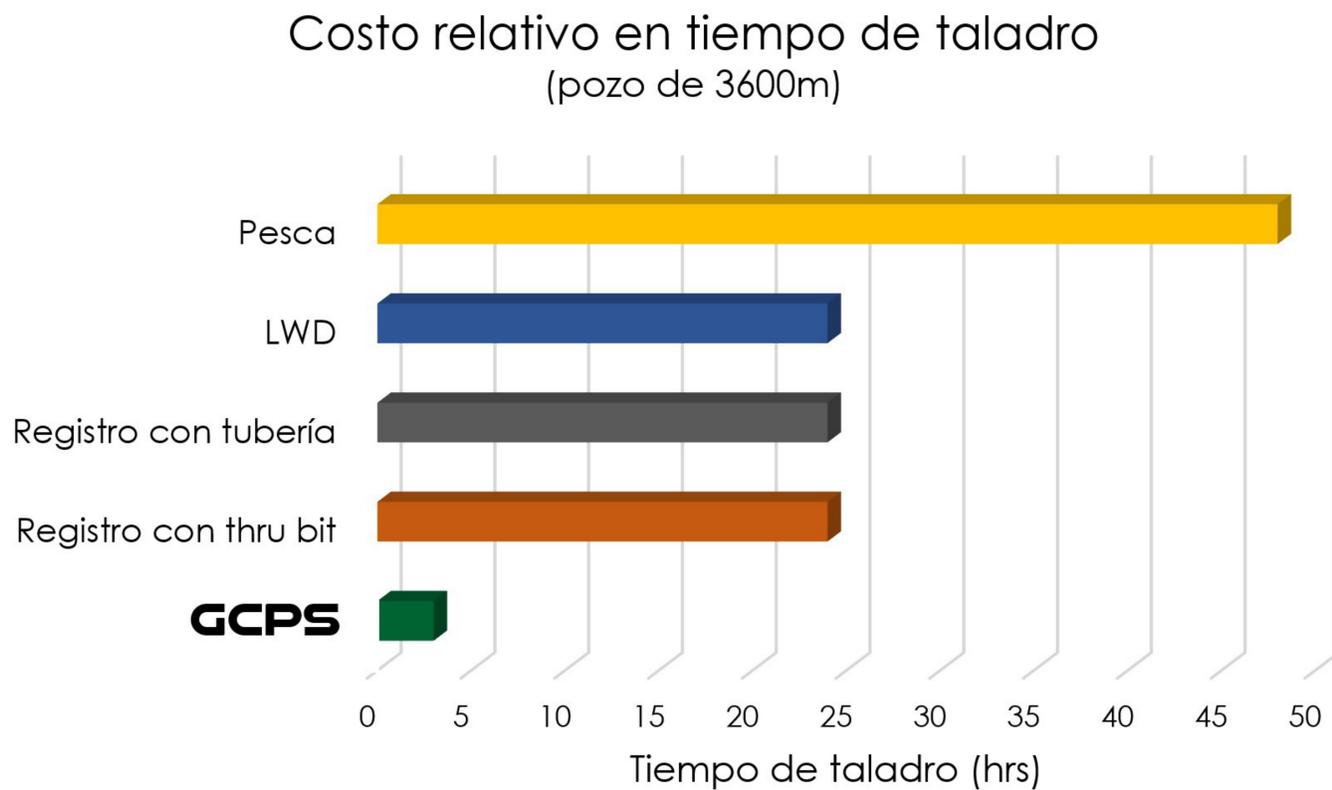
GCPS incrementa la capacidad efectiva del cable en pozos tortuosos al reducir la fricción dentro del revestidor. La transmisión de tensión y la capacidad de sobretensión mejoran, reduciendo el riesgo de atascamiento. Sistemas con altos costos como el registro con tubería pueden ser evitados.

GCPS utiliza el análisis dinámico del cable y la información del diagnóstico del pozo para mejorar la eficiencia de los registros de toma de presiones y muestras, al focalizar capas delgadas o heterogéneas a través del análisis estadístico del arrastre del cable.

Previo al inicio del trabajo, Gaia conducirá una evaluación extensiva del riesgo de atascamiento de cable, presentando los resultados de un modelo avanzado y una evaluación comparativa con pozos de características similares, con una serie de recomendaciones practicas respecto a técnicas y tecnologías para asegurar una operación de registro segura y eficiente.



GCPS es un impulsor para operaciones de registros eléctricos rentables. Los costos relativos en un pozo convencional se muestran a continuación:



El retorno de inversión (ROI) de GCPS puede variar de 10:1 a 50:1 dependiendo de la profundidad del pozo y el nivel de riesgo, mostrado a continuación:

Atascamiento de cable

- Registros cancelados
- Perdida de datos, presiones o muestras
- 1-2 días para viaje de acondicionamiento
- 1-2 días para volver a correr sartas de muestreo
- 2-3 días para registro con tubería
- Imposibilidad de activar martillos (cable atascado con tensión)
- Imposibilidad de liberar el cable de la cabeza: Pesca enhebrada
- Imposibilidad de desatascar el cable: Pesca enhebrada
- Riesgos de HSE y DROPS durante pesca enhebrada
- 2-3 días de tiempo de taladro durante pesca enhebrada
- Herramienta de registro atascada al momento que la sarta de pesca alcanza la cabeza de registro
- Rotura de cable durante pesca enhebrada
- Días o semanas para pesca de cable en hoyo abierto
- Cargos por pérdida de herramientas de registro en el pozo

WLSOs y cable libre

- Sin registros cancelados
- Sin presiones y muestras faltantes
- Sin viajes de acondicionamiento
- Sin registros con tubería
- Sin problemas para activar los martillos
- Sin problemas para liberar el cable de la cabeza de registro
- Sin retrasos por pesca de la herramienta
- Cargos por LIH menos probables

“¿Se está haciendo todo, en términos de modelado y análisis, tecnologías y procedimientos para reducir el riesgo de atascamiento de cable al nivel más bajo posible?”



WIRE-PRO

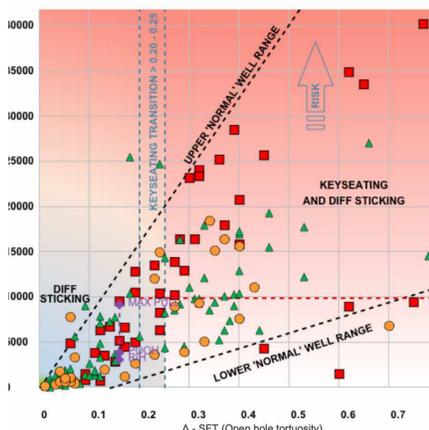
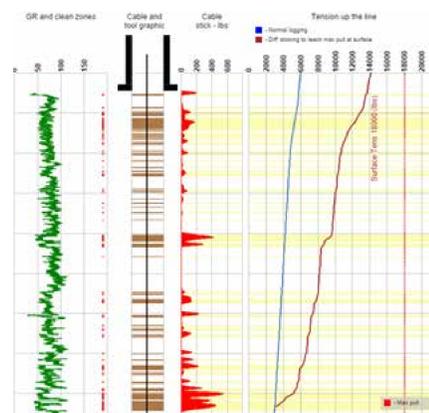
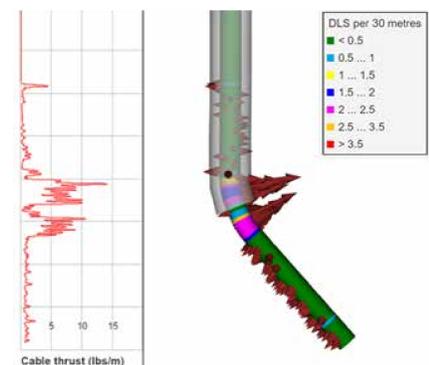
MODELADO Y EVALUACIÓN COMPARATIVA

Wire-pro es el paquete de modelado de tensiones hecho a la medida por Gaia.

- Superior a los otros modelos en el mercado.
- Enfocado en el atascamiento de cable en hoyo abierto y las fuerzas aplicadas en el cable.
- Con integración de datos petrofísicos del pozo y presión de poro de la formación.
- Plan de instalación de Wireline Standoffs (WLSOs).
- Evaluación comparativa de riesgo de atascamiento de cable mediante la base de datos global de Gaia.

Modelado y evaluación comparativa con Wire-pro

- Un modelo es creado usando Wire-pro para calcular el empuje del cable a la formación en diferentes puntos del pozo.
- Parámetros del pozo, datos petrofísicos y presión de poro pueden ser incorporados para valorar el riesgo de atascamiento diferencial.
- El gráfico de benchmarking compara los riesgos operacionales con las bases de datos locales y globales, permitiendo evaluar la necesidad de los **Wireline Standoffs (WLSOs)**.



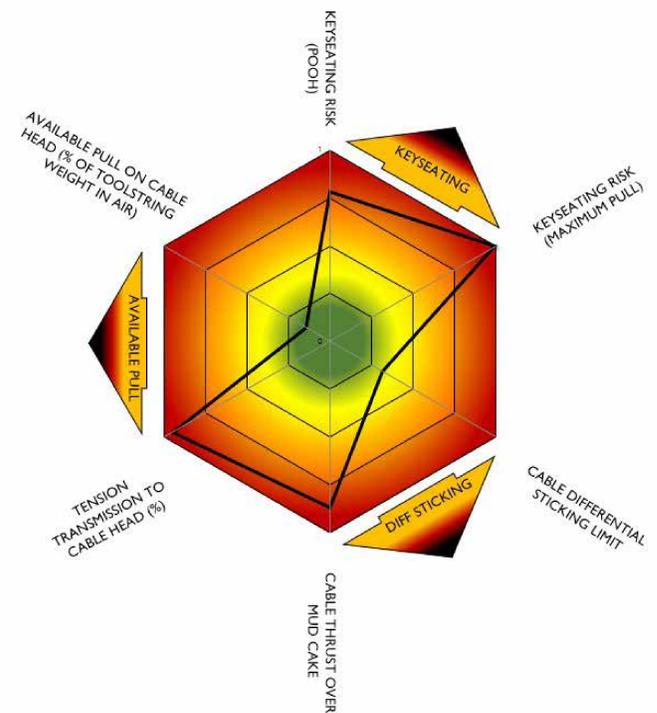
WIRE-PRO

MODELADO Y EVALUACIÓN COMPARATIVA

Gráfico de telaraña

El gráfico presenta el riesgo general de atascamiento de cable:

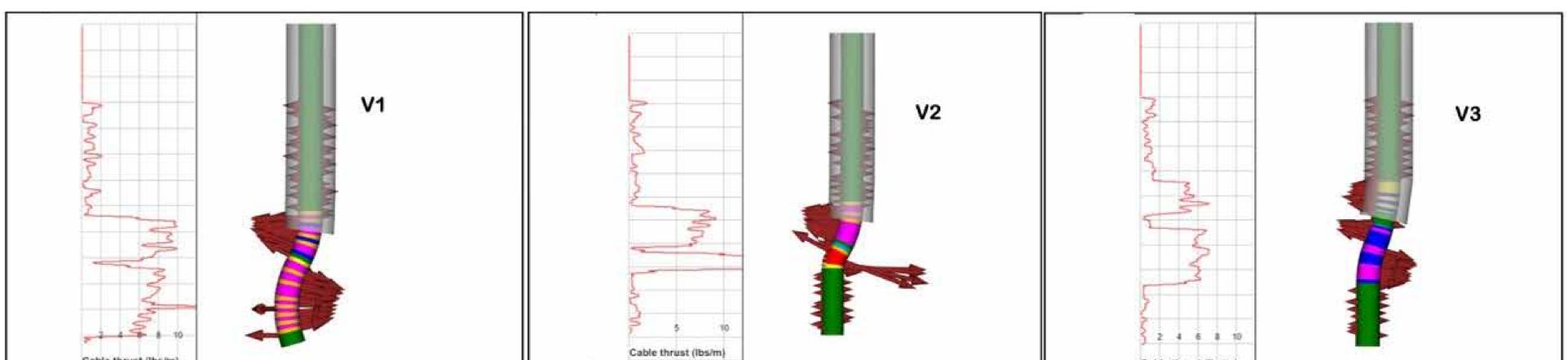
- Riesgo de atascamiento mecánico
- Riesgo de atascamiento diferencial
- Presión del cable sobre el revoque
- Tensión disponible en la cabeza
- Transmisión de tensión a la cabeza



Diseño de pozos para registros eléctricos

Para disminuir los riesgos durante los registros eléctricos durante la etapa de diseño de pozo, Gaia trabaja en conjunto con los equipos de perforación y subsuelos. Con la finalidad de determinar la opción de menor riesgo, trayectorias de pozo alternativas pueden ser evaluadas y comparadas.

En el ejemplo a continuación, la trayectoria V3 tiene ~50% menos tortuosidad en el hoyo abierto que la trayectoria V1 y presenta un riesgo significativamente menor de atascamiento diferencial y mecánico de cable. Muchas operaciones de pesca pueden ser evitadas durante la etapa de diseño de trayectoria de pozo.



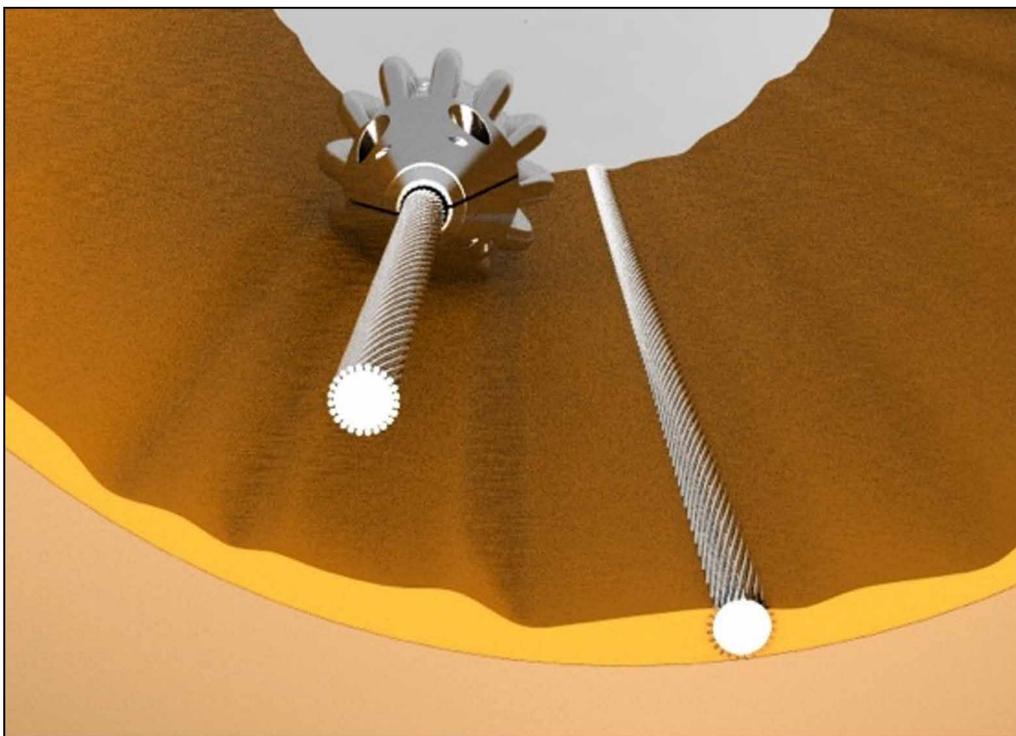


WIRELINER STANDOFFS

INTRODUCCIÓN

Los Wireline Standoffs (WLSOs) son abrazaderas mecánicas de precisión que se conectan al cable de registro, para suspenderlo por encima del revoque o por encima de la ranura generada por el cable en la pared del pozo, para que no se atasque.

Los WLSOs típicamente reducen el contacto del cable con la pared del pozo por un **99%**.



Los WLSOs son utilizados en alrededor del 25% de los pozos modelados.

Artículos en SPE disponibles en OnePetro; enlaces en www.gcps.tech:

174068: Using Wireline Standoffs (WLSOs) to mitigate cable sticking

193232: Wireline cable protection: Enabling fluid sampling in high-risk wellbores

207644: A Drilling Engineer's guide to optimizing well design for wireline operations

Wireline Keyseating (PetroWiki article): https://petrowiki.spe.org/Wireline_keyseating

WIRELIN STANDOFFS

ARREGLOS Y COMBINACIONES

Los WLSOs son utilizados en arreglos para cubrir las zonas de riesgo en el pozo.

La cantidad promedio de WLSOs utilizados por pozo descenso es 35, y el distanciamiento promedio son 55 pies.

Los diferentes tipos de wireline standoffs disponibles son los siguientes:

- **WLSO**: Wireline Standoff para hoyo abierto. Utilizado para prevenir atascamiento de cable.
- **WXSO**: Wireline X-ray Standoff. Incluye un sensor de memoria para presión, temperatura y acelerómetros.
- **WCRO**: Wireline Standoff para hoyo entubado con rodillos. Reduce el arrastre en el revestidor y ayuda a desplegar las herramientas de registro especialmente en altas desviaciones.
- **WTSO**: Wireline Standoff para temperature. Cuenta con un sensor para medir la máxima temperatura en el pozo.

Los planes de instalación de los WLSOs en el pozo son generados con el software Wire-pro.





WLSO

WIRELINE STANDOFFS PARA HOYO ABIERTO



WLSO

INFORMACIÓN Y CIFRAS

400+

Secciones registradas modeladas a la fecha

9,400+

Wireline standoffs desplegados en operaciones de registros

250+

Descensos con Wireline Standoffs
(98.8% con adquisición de registros eléctricos exitosa)

34,880

Maxima profundidad alcanzada (Pies)

- Los WLSOs son utilizados en alrededor de una cuarta parte de los pozos modelados.
- Un WLSO toma solo un minuto en ser instalado con el Express Kit.
- Los Wireline Standoffs se mantienen firmemente pegados al cable, no se tiene record de ningún deslizamiento y no se ha perdido ninguno en pozo.
- Los WLSOs se ajustan a todos los cables de registro. Insertos de precisión proporcionan un ajuste adecuado para cualquier cable disponible en la industria.
- Diferentes tamaños de WLSOs disponibles para adaptarse al diámetro interno de la tubería a ser utilizada.
- Los WLSOs permiten pesca enhebrada. Procedimientos bien establecidos.





WX50

WIRELINE X-RAY STANDOFF

- Registro continuo de presión y temperatura.
- Registro de integridad de la columna de lodo.
- Registro independiente de activación y reseteo de martillo de wireline.
- Registro de torque del cable para análisis de riesgo de destrenzado.
- Identificación de zonas con pérdidas o con influjo.
- Análisis transitorio del pozo durante el bombeo de fluido para toma de muestras.
- Análisis del cable creep para control de profundidad de probadores de formación.
- Registro de contacto del cable en el revestidor para predicción de zonas de desgaste.

WXSO

WIRELINE X-RAY STANDOFF

El WXSO es el resultado de la constante I+D de Gaia respecto a la dinámica del cable de registro y el pozo (arrastre, torque y creep*) y futuras tecnologías. Puede ser considerado una “caja negra” para los registros eléctricos.

El WXSO cuenta con sensores de memoria para registrar presión, temperatura, acelerómetro y magnetómetro con una rápida frecuencia de muestreo (32ms).

Productos del WXSO:

✓ Reporte de WXSO

Un reporte escrito completo acerca de toda la data adquirida por el WXSO en la operación de registros eléctricos. Incluye registros de tiempo y profundidad, registros estacionarios, temperatura, peso del lodo, rotación del cable y análisis de creep, así mismo incluye un análisis de los posibles puntos de pega detectados durante las operaciones de registros.

✓ Análisis de Temperatura

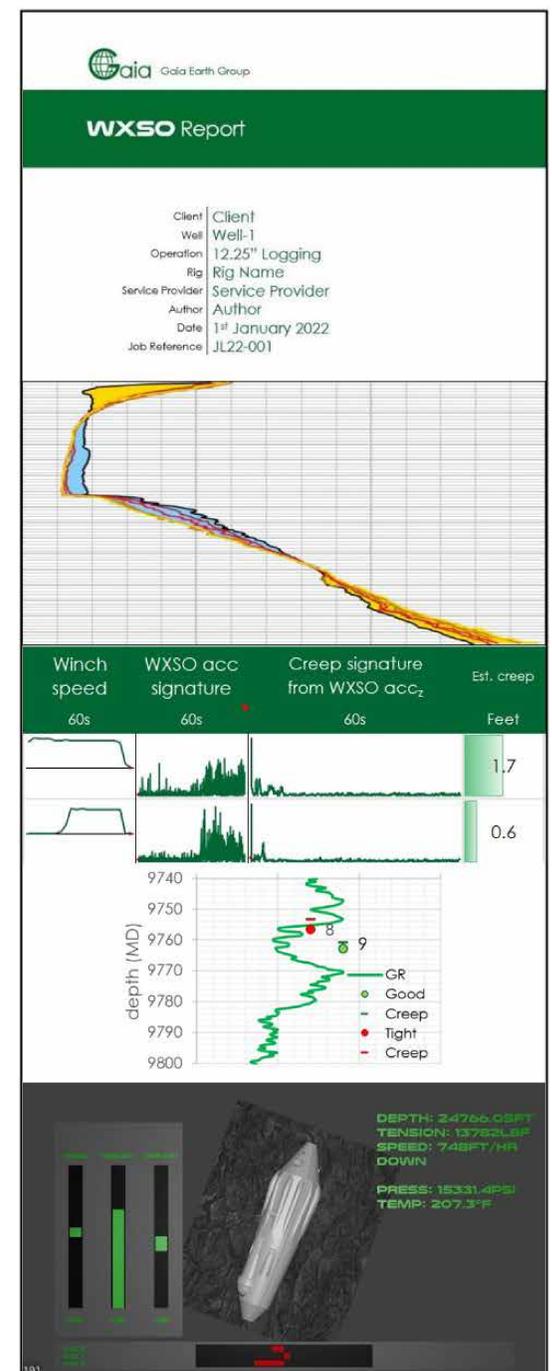
Análisis de las temperaturas del WXSO, esto se obtiene usando el sensor externo de lecturas continuas del WXSO. Incluye una temperatura de pozo extrapolada si se ejecutan varios descensos de registros eléctricos.

✓ Creep

Análisis de creep usando el acelerómetro del WXSO, su principal aplicación es para registros estacionarios. La medida cuantitativa de creep se calcula para cada estación, y las profundidades actuales y planeadas se grafican versus el registro de Rayo Gamma.

✓ Visualización de Eventos

Los eventos pueden reproducirse como animaciones para mostrar el movimiento giratorio del cable, la activación de los martillos, creep, situaciones de pega de herramientas, entre otros.



* “Creep” se define como el movimiento de la herramienta de registros después que el malacate se ha detenido, este fenómeno puede causar que los registros estacionarios estén fuera de la profundidad deseada.



Ayuda a combatir el desgaste de la tubería
de revestimiento causado por el cable

WCSO

WIRELINE STANDOFF PARA HOYO ENTUBADO

- Reducción de las tensiones de registro
- Mejora de la transmisión de tensión
- Aumento del margen de tensión en la cabeza de la herramienta
- Aumento del rating efectivo del cable

Minimizar el arrastre del cable

WCRO

WIRELINE ROLLER PARA HOYO ENTUBADO

- Asiste para descender en desviación $>70^\circ$
- Incremento de alcance con tractor
- Reducción de las tensiones de registro

- Reducción de las tensiones de registro
- Aumento del margen de tensión en la cabeza de la herramienta
- Aumento del rating efectivo del cable



WT50

WIRELINE STANDOFF PARA TEMPERATURE

- Mide la máxima temperatura del hoyo
- Para hoyo abierto o entubado
- Diámetro externo de 1 11/16" (adecuado para operaciones de recuperación de tubería)
- Temperatura máxima 204°C (400°F)

WIRELINER STANDOFFS

RESUMEN Y ESPECIFICACIONES



	WLSO	WXSO	WCSO	WCRO	WTSO
Prevención de atascamiento mecánico del cable	✓	✓			
Prevención de atascamiento diferencial del cable	✓	✓			
Asistencia para reseteo de martillo de wireline	✓	✓			
Sensor de atascamiento de cable		✓			
Diagnóstico y monitoreo del hoyo (P&T)		✓			
Imágenes de eventos de atascamiento		✓			
Análisis de Creep		✓			
Registro de CCL		✓			
Identificación de desgaste del revestidor		✓			
Lectura de temperatura máxima		✓			✓
Mitigación de desgaste del revestidor			✓	✓	
Aumento del rating efectivo del cable			✓	✓	
Aumento de margen de tensión en las herramientas			✓	✓	
Registros con ángulo de desviación altos			✓	✓	
Incremento de alcance con tractor			✓	✓	
Registro en tuberías de resina reforzada con fibra de vidrio (GRE)			✓	✓	
Especificaciones					
Diámetro externo (")	2.15-2.95	2.95	2.95	2.89	1.69
Temperatura máxima (°C °F)	200 392	150 302	177 350	177 350	204 400
Presión máxima (psi)	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000

Los clientes que han usado el GCPS (Sistema de protección de cable de Gaia) son:



Gaia Technologies

Consultas generales: info@gaia-earth.co.uk

Operaciones: ops@gaia-earth.co.uk



Latinoamérica: +52 1 993 218 9793

Norte América: +1 985 240 9449

Europa: +44 1343 830 617

África: +234 803 395 8148

Asia y Pacífico: +66 91 061 1474

Copyright © 2022 Gaia Earth Group

www.gcps.tech