BAUERBERG KLEIN
TRAINING & CONSULTING

BAUERBERG KLEIN
TRAINING & CONSULTING

Slickline

Herramientas de Slickline (Básicas)

INDICE

• Herramientas basicas.

• Conexiones.

BAUERBERG KLEIN
TRAINING & CONSULTING

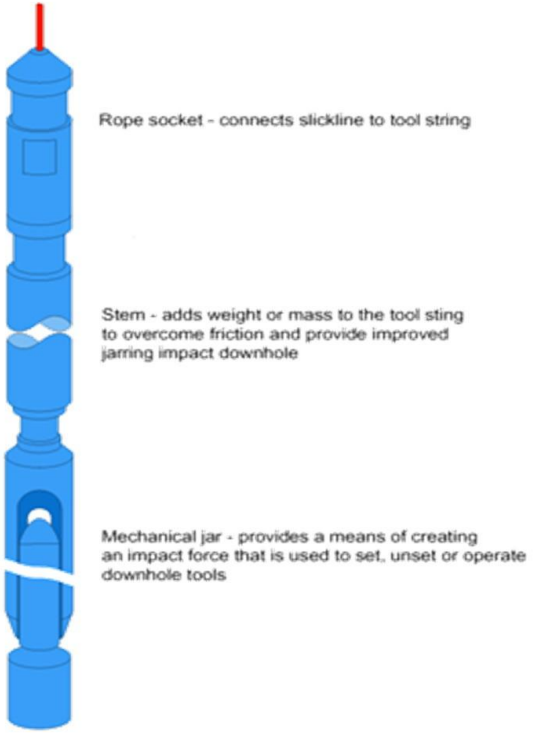
HERRAMIENTAS DE SLICKLINE

Herramientas Basicas

Línea de Acero – Sarta de Herramientas Básica

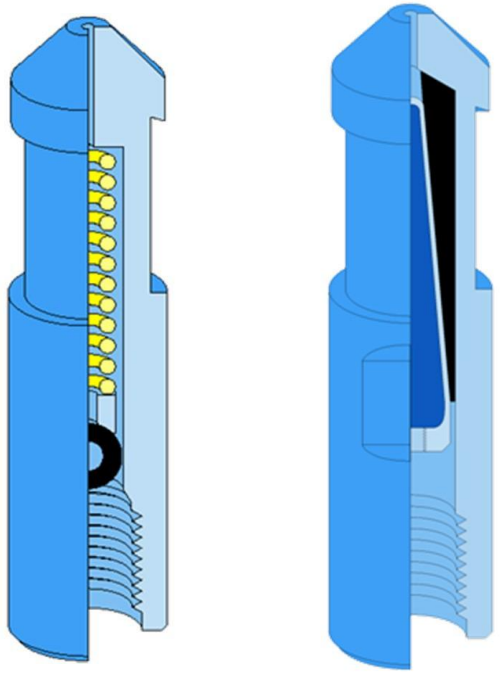
- Los componentes de la sarta se escogen de acuerdo a:
  - Condiciones de pozo y limitaciones
  - Tipo de operación
  - Peso necesitado de acuerdo a presión del pozo
  - Peso necesario para martillar (romper shear pins o pescar)

- Cabeza de Línea (Rope Socket)
- Swivel (opcional).
- Barras de peso.
- Martillos hidráulicos (opcional).
- Martillos mecánicos.
- Juntas de rodilla (opcional).



Cabeza de Línea de Acero (Rope Socket)

- Permite conectar la línea de acero con el tren de herramientas.
- Existen 3 tipos diferentes de cabeza de línea, dependiendo del diámetro de la línea usada.
- Se requiere el uso de swivel dependiendo del tipo de cabeza de línea usada para permitir que la herramienta gire libremente.

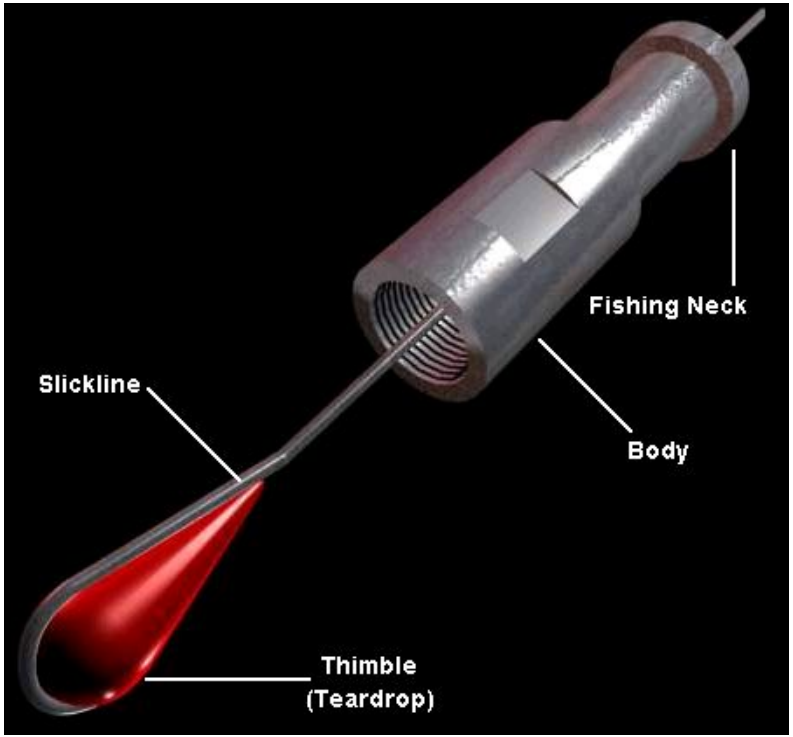


Knot Rope Socket

La línea esta enrollada alrededor de un disco, qué está separado del mecanismo de resorte por un botón de apoyo.

Después de hacer el nudo en el knot, revise que el rope socket este libre y gire como un swivel.

No-Knot Rope Socket



El nudo en la cabeza No-knot, tiene un dedal de latón adelgazado, o lágrima, con una ranura que se usa para poner el alambre.

El alambre se agarra ajustadamente cuando es torcido alrededor de esta lágrima y halado dentro del cuerpo del rope socket. Este tipo de cabeza soportara una mayor fuerza halando que el tipo knot.

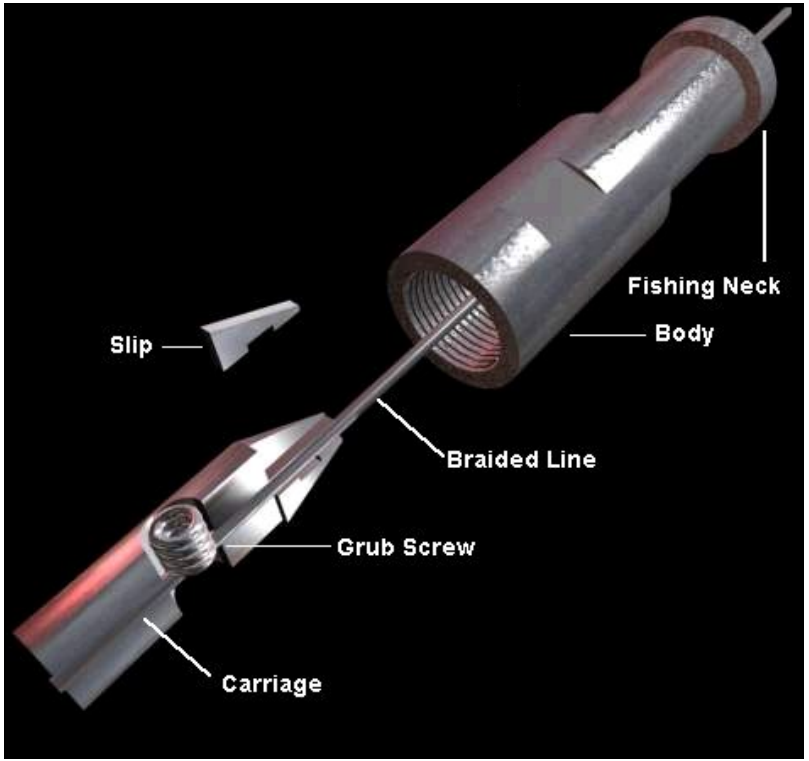
Knot vs. No-Knot Rope Sockets

Rope Socket Knot	Rope Socket no-Knot
Baja resistencia	Alta Resistencia

Braided Line Rope Socket

La cabeza de línea braided line tiene un tornillo prisionero para agarrar la línea

Braided Line Rope Socket



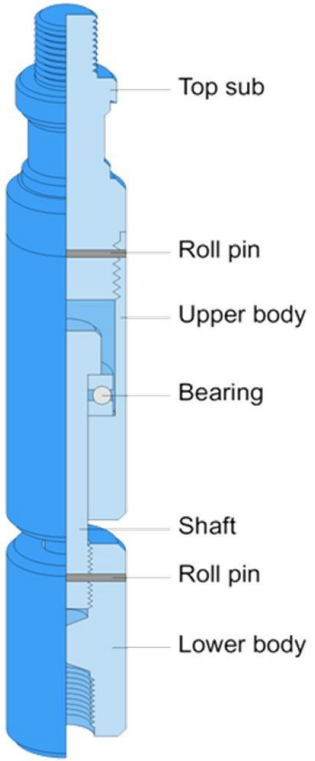
Las ranuras en la parte interna son para unos slips los cuales agarran a la línea.

El área de la superficie en estos slips puede variarse para proporcionar diferentes grados en la acción de corte.

Ellos están disponibles para cortar la línea a diferentes tensiones, entre el rango de 60% a 90% de la tensión de ruptura de la línea.

Swivel

- Usado para permitir la rotación del tren de herramienta.
- Usa un rodamiento de rodillos entre la parte inferior del eje y la parte superior de la carcasa.
- Normalmente colocado debajo de la cabeza de línea de acero.
- El rodamiento debe ser engrasado con regularidad.
- Los nuevos modelos usan doble cuello de pesca.



Swivel

Un swivel debe ser incluido en la sarta de la herramienta entre la cabeza y barras de peso cuando use una cabeza tipo No-knot o cuando use cable braided line.

Esto permitirá que las herramientas giren sin que deforme el alambre.

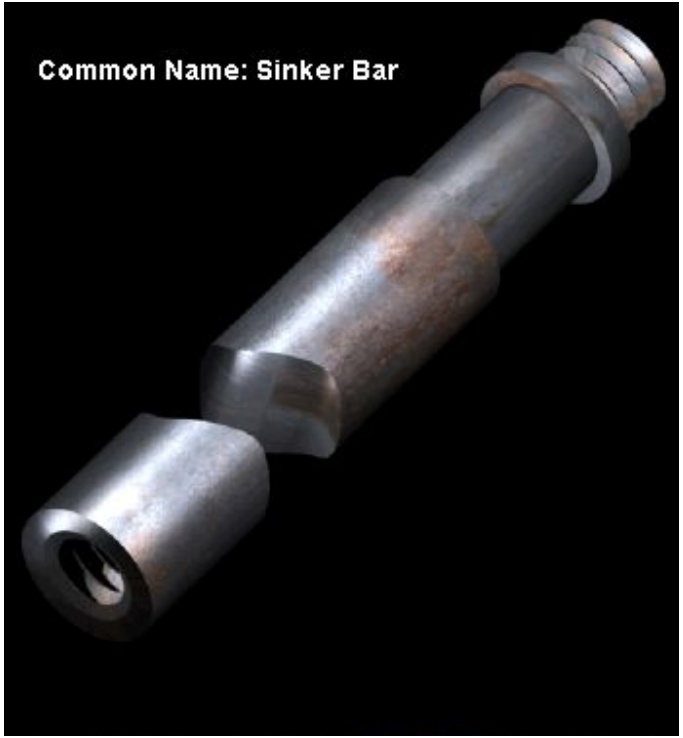
Si se torciera perdería calidad el alambre, dando pie para romper más fácilmente

Barra de Peso

La barra de peso, es el componente de la sarta de herramienta que proporciona el peso que permite a las herramientas ser corrido en el pozo contra la presión y superar la fricción del sello del stuffing box.

Las barras de peso son muy importantes generando la fuerza de impacto cuando se martillea.

Varios materiales son los usados para las barras de peso. El hierro es el mas comúnmente usado, pero hay opciones más pesadas como el tungsteno..



Barra de Peso

- Conectadas por debajo de la cabeza de línea o el swivel.
- Seleccionada dependiendo de la operación a realizar.
- La longitud a utilizar depende de la presión del pozo.

Barra de Peso

- Para calcular la fuerza a “vencer” con las barras de peso:

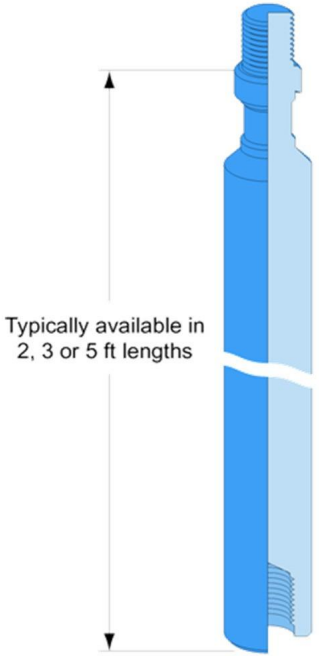
  $F = P \times A$

  donde:

  - P= presión en el pozo
  - A= área transversal del alambre

- Para calcular el peso por pie de la barra se utiliza la formula

  $\text{Peso (Lbs/pie)} = (OD^2 \times 8)/3$



Pozos de Alto Angulo

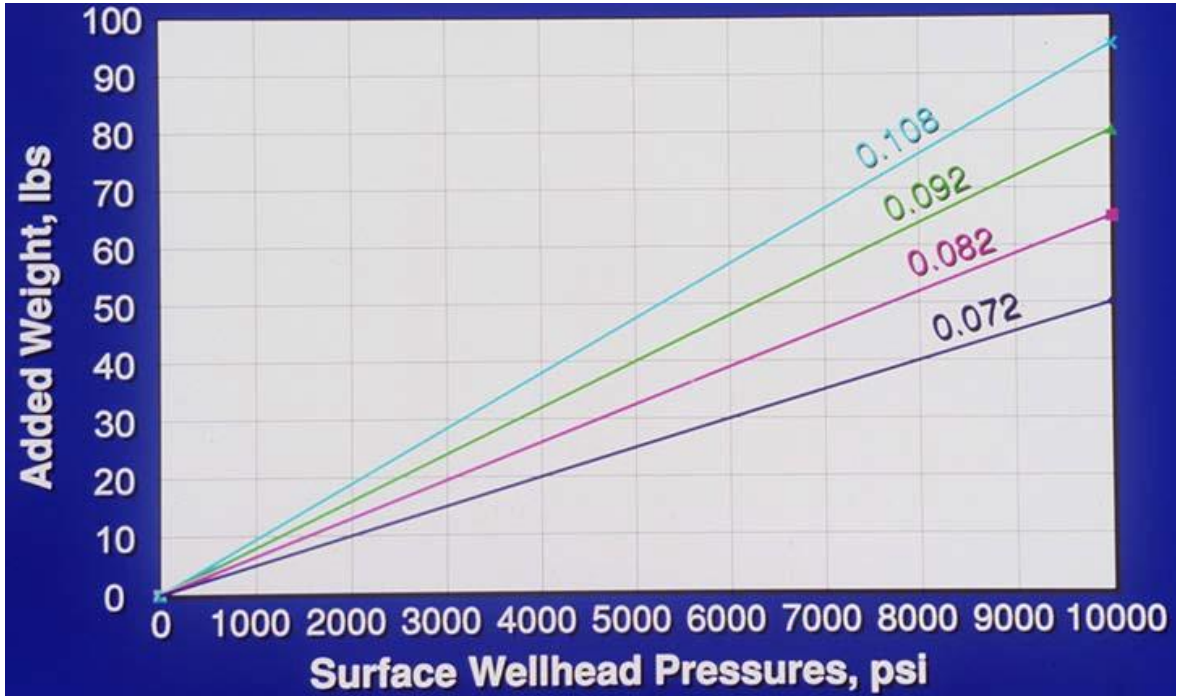
- Barras con ruedas
  - Usadas para poder bajar en pozos desviados
  - Mas necesario si la sarta de herramientas es pesada
  - Puede lograr que el alambre baje en pozos de hasta 80 de desviación

- Los bordes de los rodillos son biselados, para no incrementar el diámetro

Barra de Tungsteno con Ruedas

Peso necesario según la presión

Si el alambre es mas grueso necesito mas peso



Colocando peso en la sarta – Desventajas

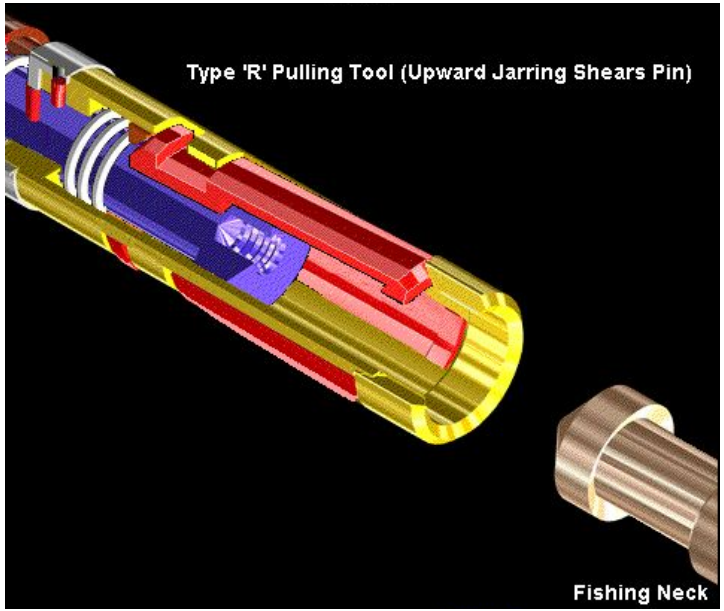
- Se requiere un lubricador largo
- Normalmente el alto del armado de pozo (rig-up) es una limitante, al colocar mas peso necesitamos un rig-up mas alto. Podría necesitarse una grúa mas grande.
- Se aumenta la fricción en pozos desviados por mayor numero de barras de peso

Martillos

Los Martillos son diseñados para suministrar fuerza de impacto.

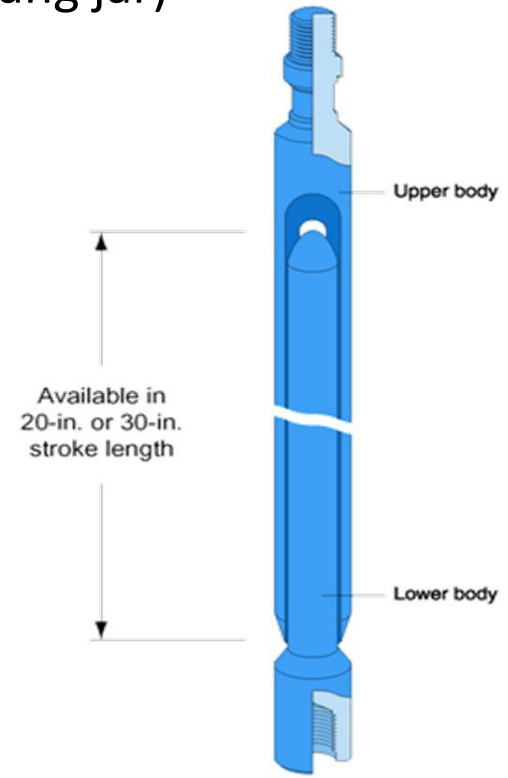
Este impacto o fuerza es critico para lograr movimiento abajo del pozo, para romper un pin o pines, para retirar un tapón, para halar un pescado, u otra actividad requerida.

Sin impacto, se esta limitado por la resistencia del cable para golpear hacia arriba y por el peso de las barras para golpear hacia abajo.

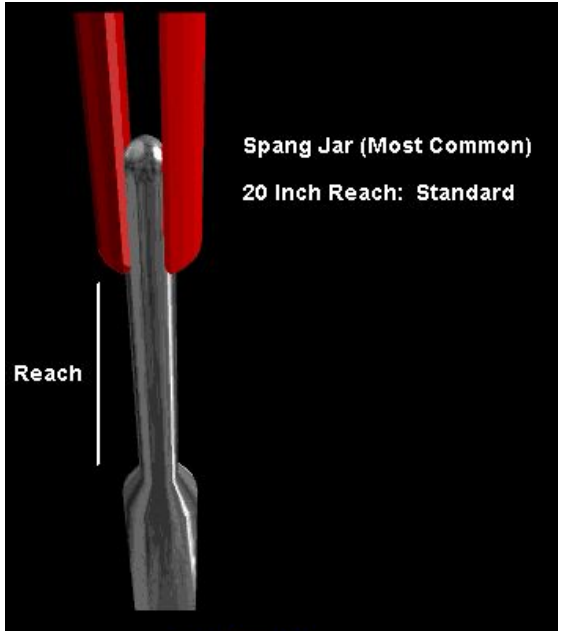


Martillo Mecánico (Spang jar)

- Herramienta que permite golpear en ambas direcciones para completar las operaciones de asentar o recuperar componentes en la completación.
- Existen dos Recorridos disponibles: 20” y 30”.
- Recorrido corto usado para golpear hacia abajo y prevenir deformación o daños de los dispositivos a instalar.



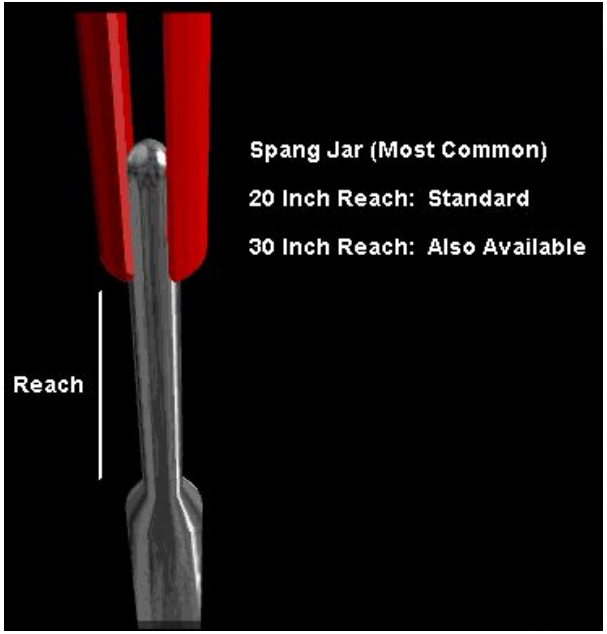
Martillo Mecánico (Spang jar) Alcance



Los martillos de 30 pulgadas de stroke se usan cuando se requiere el impacto adicional .

La distancia adicional permite que la barra de peso logre mayor velocidad, lo cual deriva en una mayor fuerza de impacto.

Los martillos de stroke largo no deben usarse como operación normal, porque ellos tienen mayor riesgo de doblarse o romperse, especialmente en tubería más grande



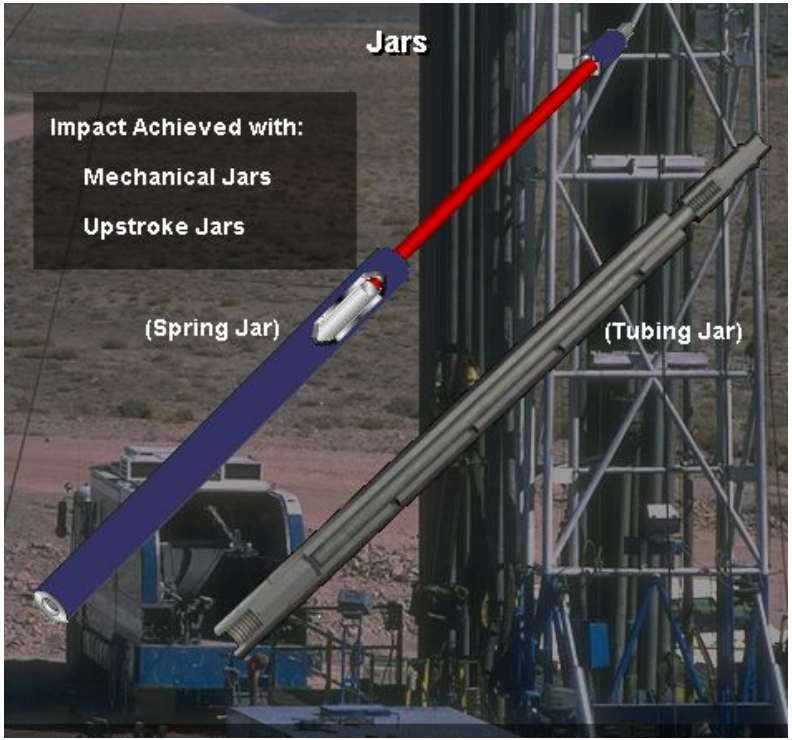
Martillos

El martillo mecánico debe ser incluido en la sarta para toda operación de slick line, con la excepción de cuando se bajan sensores de presión

Porque la excepción?

Los sensores de presión son frágiles

Martillos



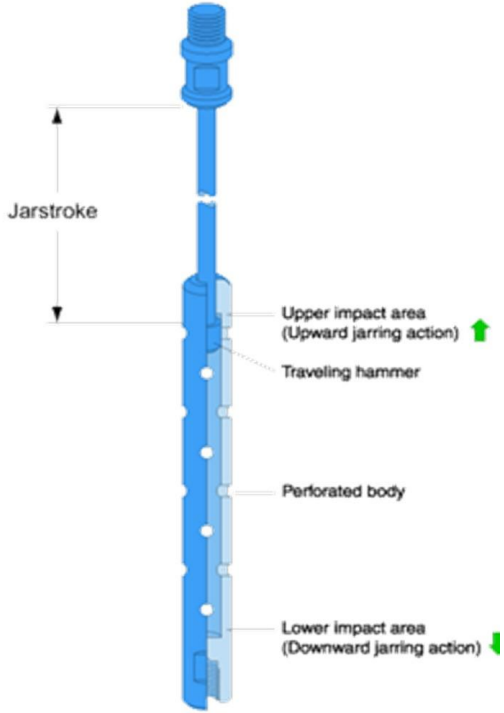
Cuando trabajar hacia arriba requiere mayor fuerza, puede instalarse martillos de stroke hacia arriba entre las barras de peso y el martillo mecánico. éstos pueden ser hidráulicos o de resorte

Martillo Tubular

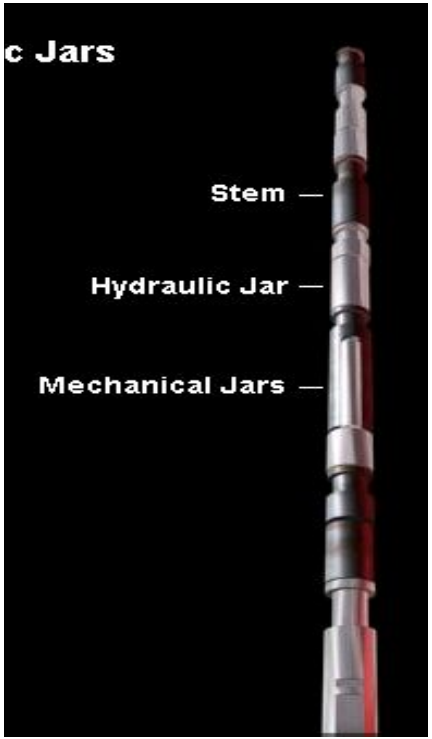
- El impacto de este Martillo no es tan fuerte como el de el Martillo mecánico (spang jar).
- Se usa en vez del spang cuando se realizan operaciones de pesca con cable en el pozo.

¿Por qué?

- El spang jar es abierto por lo cual es mas fácil de enredarse con el cable.

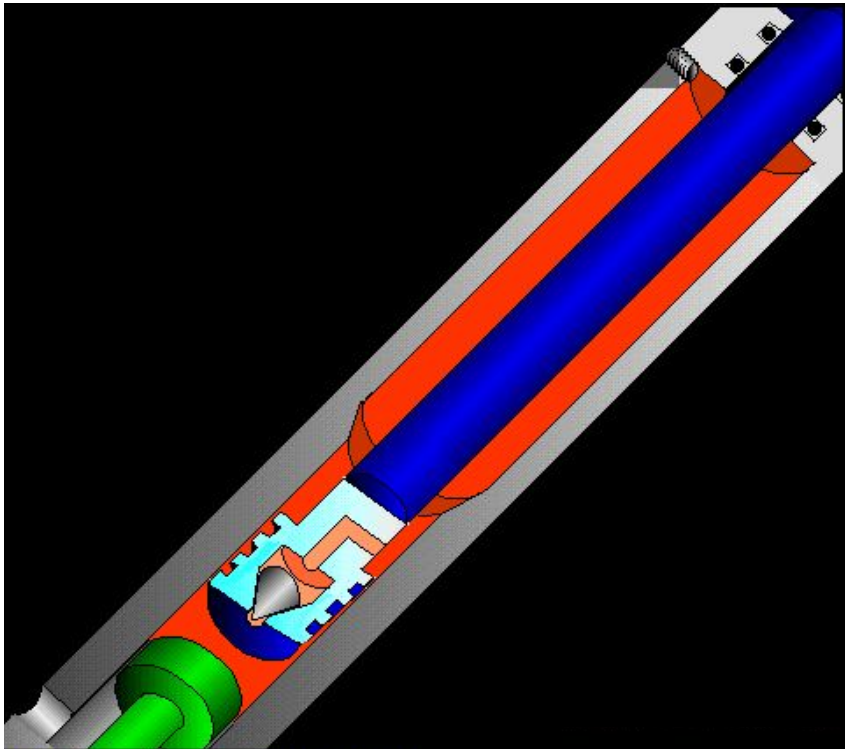


Martillos Hidráulicos



- Los Martillos hidráulicos producen un impacto de forma ascendente
- Si los Martillos hidráulicos son incluidos en la sarta de herramientas, ellos deben instalarse entre las barras de peso y el martillo mecánico. ninguna otra posición es aceptable

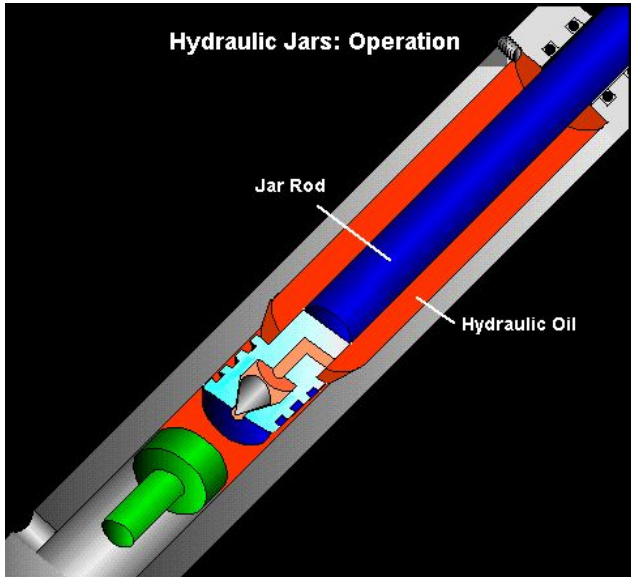
Martillos Hidráulicos



Los Martillos hidráulicos almacenan gran cantidad de energía potencial, o energía elástica del slickline.

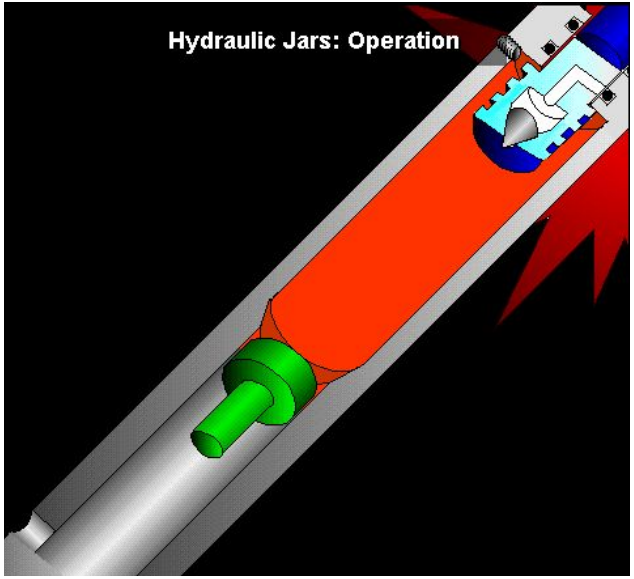
Ellos crean el impacto de martilleo ascendente cuando el pistón se mueve rápidamente hacia arriba y golpea la parte superior del cilindro.

Martillos Hidráulicos

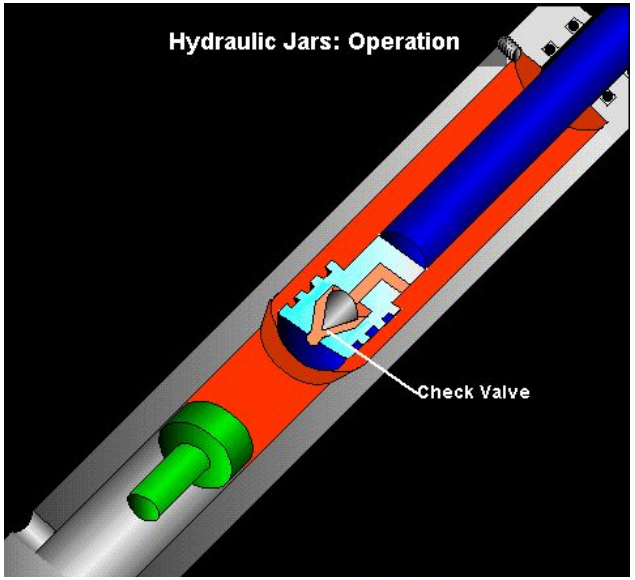


Al tirar del alambre el cilindro se mueve lentamente hacia arriba comprimiendo el aceite hidráulico.

Cuando el pistón entra en el diámetro mayor, el paso de fluido aumenta. Este permite el movimiento del pistón rápidamente hacia arriba

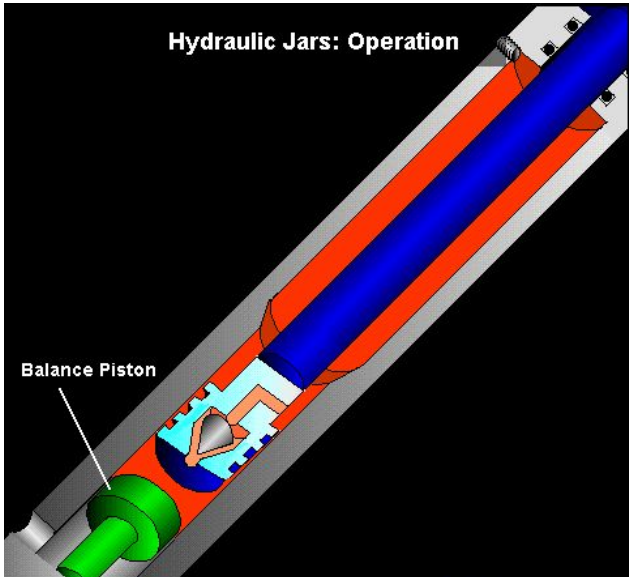


Martillos Hidráulicos

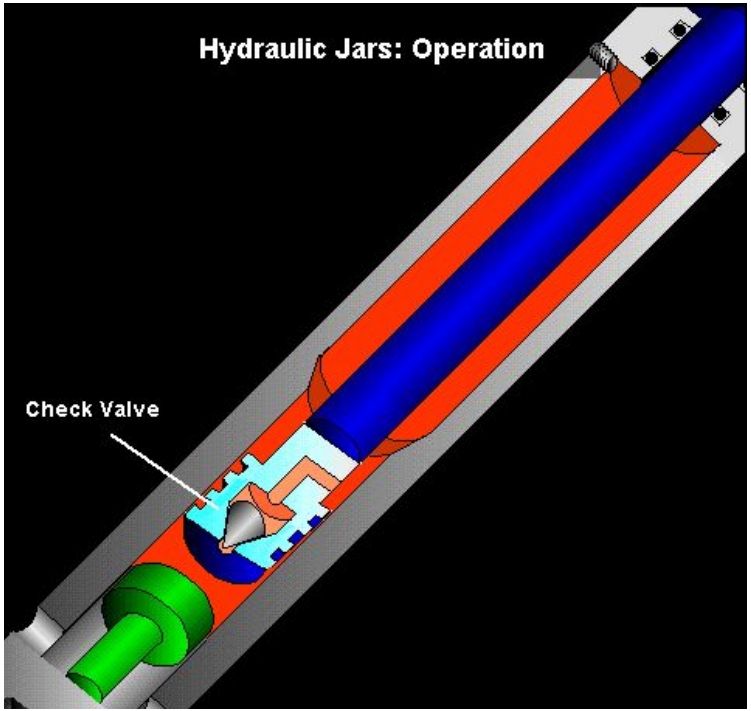


Al descargar el peso de la sarta de herramientas se cierra el Martillo; el aceite hidráulico pasa a través de la válvula de chequeo.

El pistón de balance se mueve de regreso a su posición original. Este pistón permite que el volumen interno cambie para compensar el volumen del vástago del martillo.



Martillos Hidráulicos



La válvula de chequeo se cierra y el martillo puede circular el aceite ahora

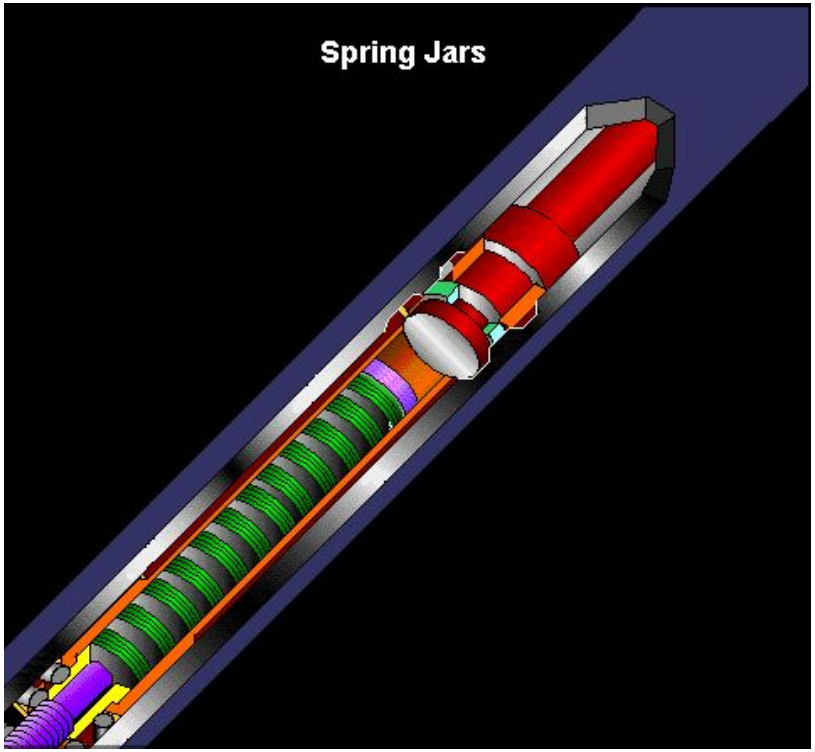
Martillos Hidráulicos - Precauciones

- Revise que los martillos estén bien armados y mantenidos (redressed) y que contengan el tipo y grado de aceite correcto para la operación requerida.
- Asegure que el top sub este bien ajustado y el roll pin fijo esta en su lugar.
- Siempre cierre el Martillo antes de sacar la sarta de herramienta del lubricador.

Martillos Hidráulicos - Precauciones

- Revise que el eje del pistón este recto y no tenga corrosión.
- Los martillos siempre deben ser guardados en posición cerrada para evitar daños.
- Pruebe a abrir los martillos manualmente en superficie, no debería ser posible abrirlos a mano.

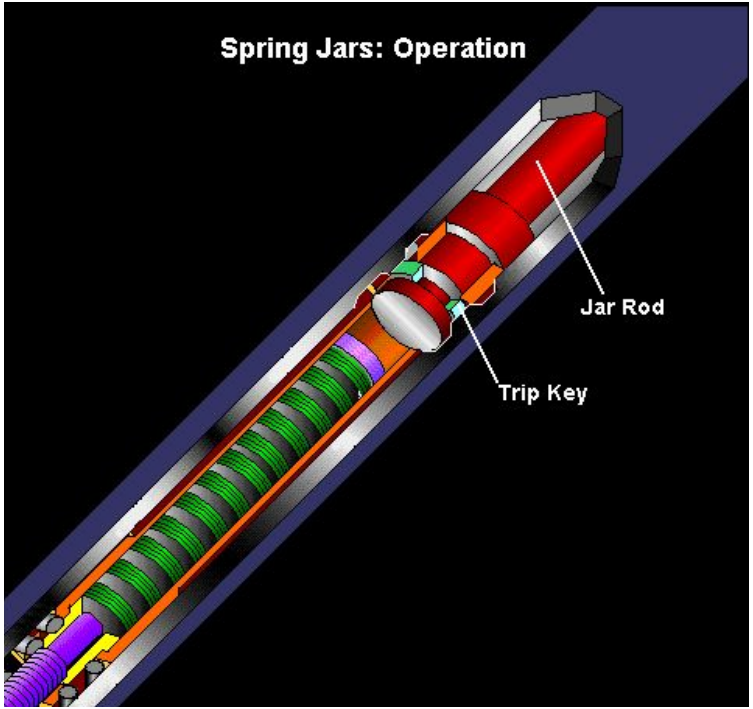
Martillos de Resorte (Spring Jars)



Los martillos de resorte, semejante a los martillos petroline mostrados acá, proporcionan un buen impacto hacia arriba.

Como con el martillo hidráulico, ellos están instalados entre la barra y el martillo mecánico. No es recomendado en otra posición.

Martillos de Resorte (Spring Jars)



En la posición cerrado, el vástago del martillo se sostiene en la posición por los seguros.

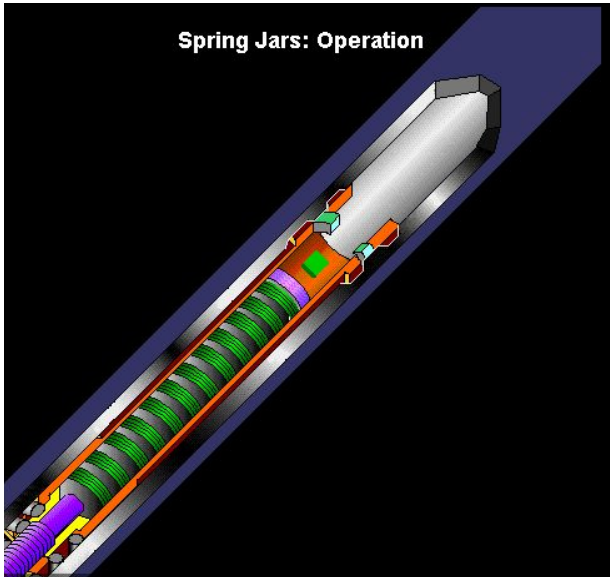
Halando hacia arriba con el slick line comprime los discos de resorte, conocido como resorte belleville, y permite a la camisa viajera (en anaranjado) moverse hacia arriba

Resortes o Discos de Belleville

Los resortes de disco o resortes Belleville, son arandelas con forma de platillo que se comprimen para almacenar energía

Los discos de Belleville están ensamblados en pilas dependiendo de la fuerza de compresión requerida.

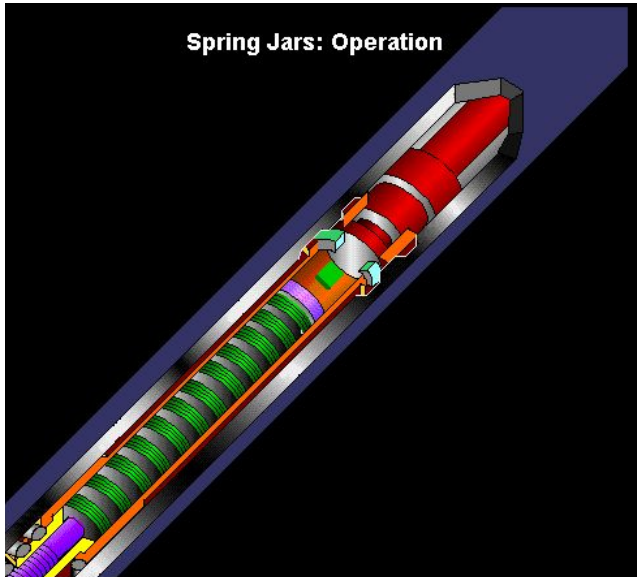
Martillos de Resorte (Spring Jars)



El pistón se suelta de los seguros y viaja con rapidez hacia la parte superior del martillo.

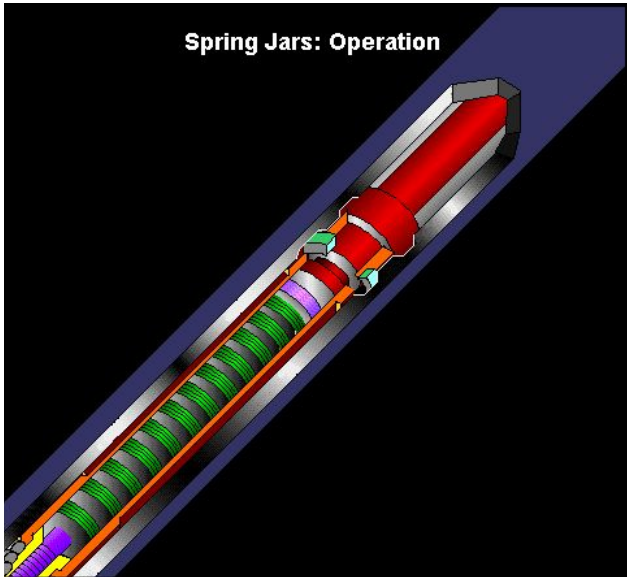
El rápido movimiento ascendente aumenta la fuerza de impacto.

Martillos de Resorte (Spring Jars)



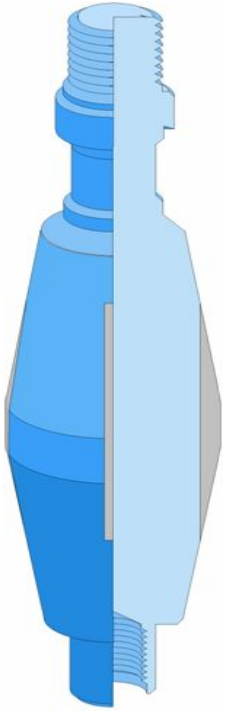
Cuando se reduce la tensión de la línea, el peso de las barras comprime los resortes cargando de nuevo el sistema.

La camisa viajera ahora se ha movido hacia abajo y los seguros se han expandido hacia afuera



Centralizadores - Calibrador

- Tamaños de acuerdo a la tubería y el drift.
- Diseño reduce área de contacto con la pared.
- Normalmente se coloca debajo del martillo.
- Usualmente se usan dos con un pequeño contrapeso en el medio.

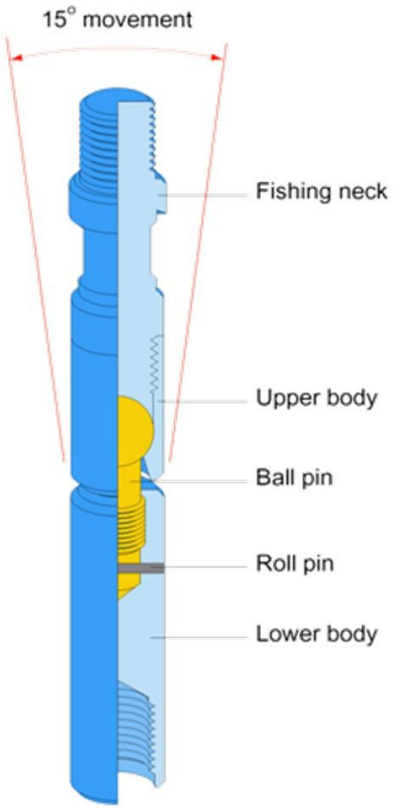


Junta de Rodilla

- Posicionadas en el tren de herramientas para permitir movimiento angular.
- Nuevos modelos tienen cuello de pesca en la sección inferior

¿Para qué?

- Nunca deben ser colocados debajo de la cabeza de línea para hacer las funciones del swivel, no gira cuando tiene carga en el.



Junta de Rodilla

La junta de rodilla debe ser usada moderadamente para dar flexibilidad a la sarta en pozos desviados o pozos con tubería doblada.

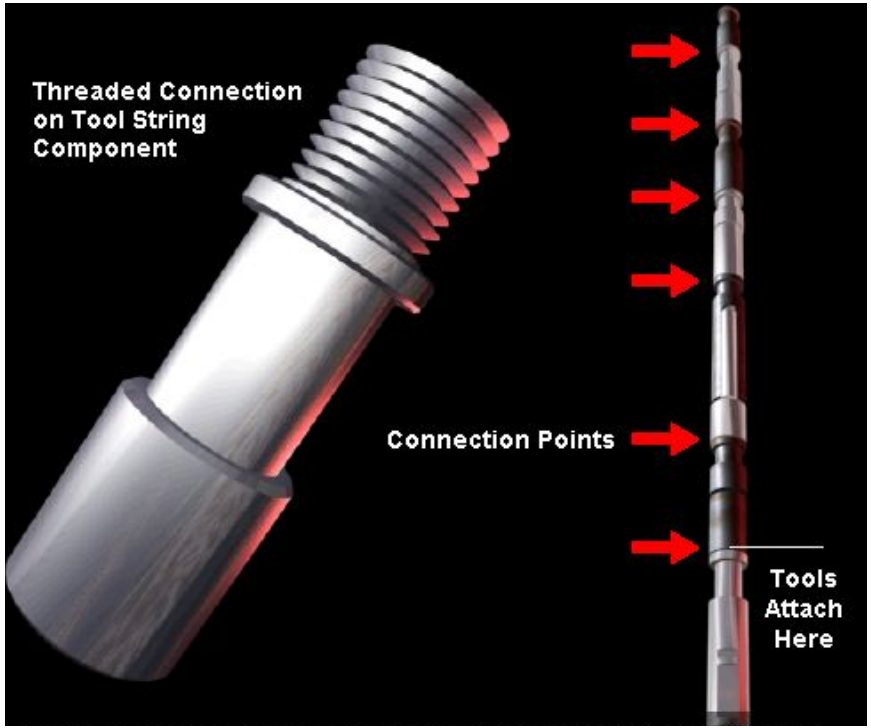
Una junta de rodilla flexiona hasta 15 grados. No debe ser usado como un swivel, puesto que puede dificultar la pesca de una sarta perdida

BAUERBERG KLEIN
TRAINING & CONSULTING

HERRAMIENTAS DE SLICKLINE

Conexiones

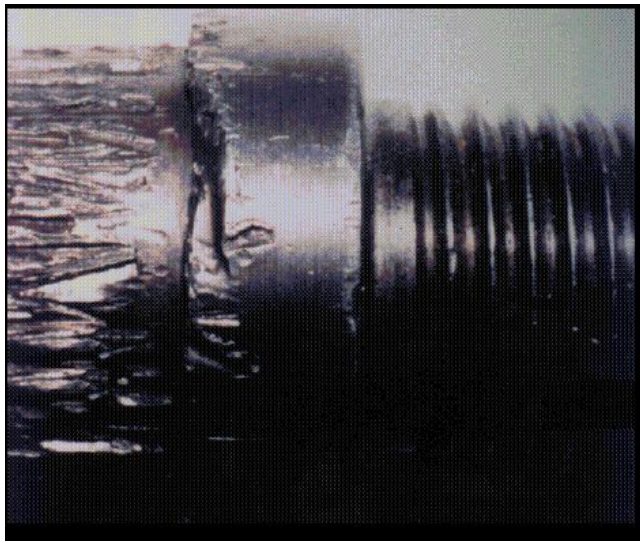
Conexiones roscadas



Las conexiones roscadas de la sarta son de uso común. Estas roscas son llamadas sucker rod.

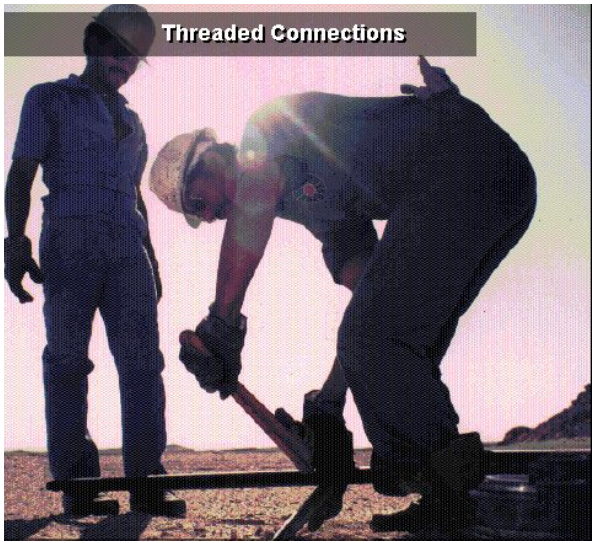
Un problema potencial cuando se conectan estas roscas es dañar el cuello de pesca por el uso inadecuado de las llaves. Esto puede dificultar el enganche del cuello con una herramienta de pesca, si eso llegare a ser necesario.

Conexiones roscadas



Las marcas que quedan en la herramienta por el uso de llaves al enroscar/desenroscar incrementan el riesgo de daño por corrosión con sulfuro de hidrogeno.

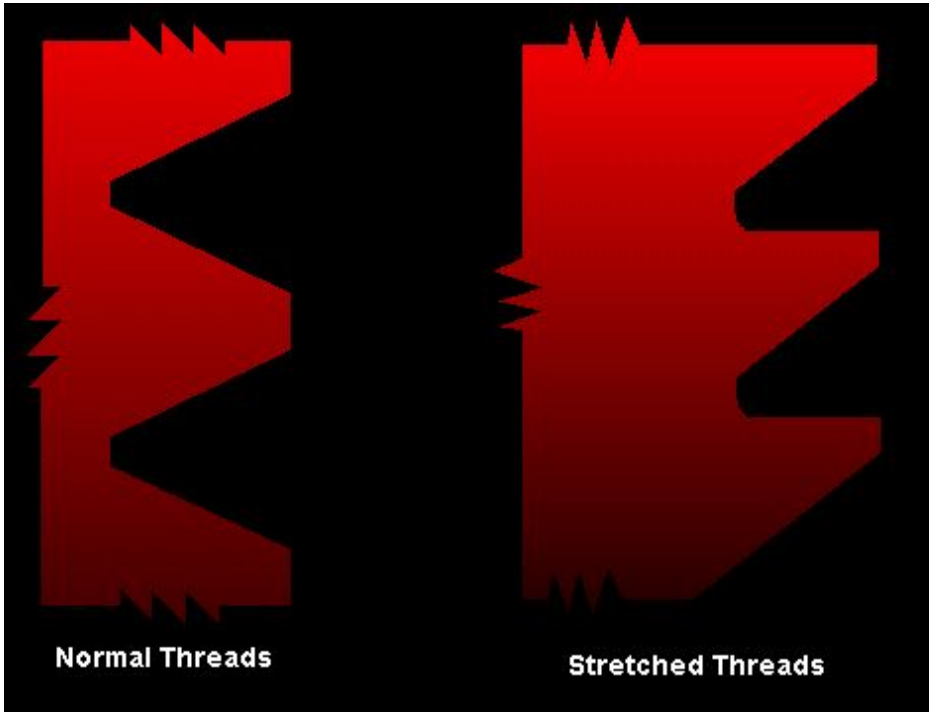
Sobre-apretar la conexión puede estirar la rosca haciéndola mas lisa. Esto debilita la fuerza de tensión de la conexión.



Conexiones roscadas

Al usar rectificadores de rosca en una rosca estirada, se removerá mucho material reduciendo significativamente la fuerza de la rosca.

Las roscas estiradas deben ser reemplazadas. Si hay suficiente material disponible, como por ejemplo una barra puede ser recortada.



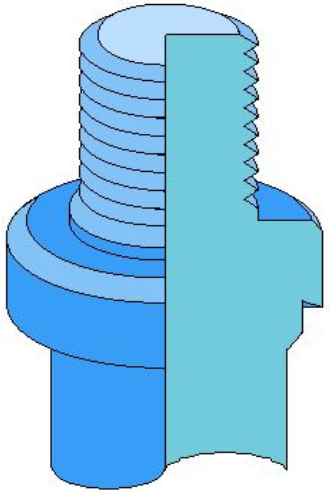
Conexiones rápidas

Las conexiones rápidas también están disponibles. Ellas son mas fuertes que las conexiones roscadas y son mucho mas rápidas de conectar.

No se necesitan llaves, por lo tanto es menor el riesgo de daño al equipo o accidentes con posibles lesiones humanas

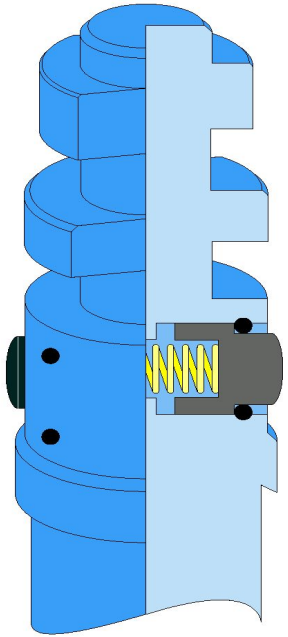
Desventajas de las Conexiones Roscadas

- Se usan llaves para apretar
  - Conexiones dañadas
  - Daños al personal
    - Golpe con la llave
    - Corte con las “astillas” del metal



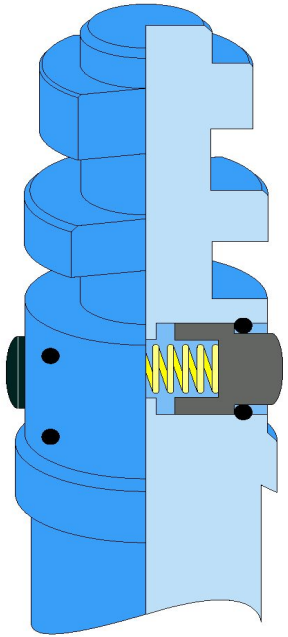
Desventajas de las Conexiones Rápidas

- Pueden añadir largo a la herramienta, especialmente si no son integrales
- Pueden necesitar un núcleo extendido para pescarlas



Ventajas de las Conexiones Rápidas

- Reduce el tiempo entre corridas
- Mas resistente que las SR
- No se requieren llaves para conectarlas



BAUERBERG KLEIN
TRAINING & CONSULTING

BAUERBERG KLEIN

TRAINING & CONSULTING