

20/25



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

PROBLEMAS DE PESCA EN LOS APAREJOS DE PRODUCCION EN LOS POZOS PETROLEROS EN EL DISTRITO DE AGUA DULCE

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO PETROLERO

P R E S E N T A :
JORGE MARTINEZ GUZMAN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TEMA: "Problemas de pesca en los aparejos de producción en los pozos petroleros en el Distrito de Agua Dulce".

C O N T E N I D O

CAPITULO

- I.- Introducción .
- II.- Definición de pescado, operación de pesca y herramientas usadas.
- III.- Tipos de pescado.
- IV.- Herramientas usuales; objetivo, requerimientos de diseño, descripción y operación.
 - 1).- Pescante exterior de cuñas derecho
 - 2).- Pescante exterior de cuñas izquierdo
 - 3).- Tarrajas y machuelos derechos
 - 4).- Tarrajas y machuelos izquierdos
 - 5).- Martillo hidráulico
 - 6).- Martillo mecánico de acción simple
 - 7).- Martillo mecánico de doble acción
 - 8).- Acelerador para martillo
 - 9).- Juntas de seguridad
 - 10).- Herramienta inversora de rotación
 - 11).- Herramienta hidráulica de tensión
 - 12).- Pescante interior de cuñas
 - 13).- Cortatubo lavador exterior

- 14).- Cortatubo exterior
- 15).- Cortatubo químico
- 16).- Cordón explosivo
- 17).- Rolador de tubería de revestimiento
- 18).- Molinos
- 19).- Zapatas desbastadoras
- 20).- Canasta de circulación inversa
- 21).- Canastas colectoras o trampas
- 22).- Pescantes magnéticos
- 23).- Sello de impresión

V.- Solución a un problema ocurrido al recuperar un aparejo de bombeo neumático.

VI.- Conclusiones .

Bibliografía.

CAPITULO I.

INTRODUCCION.

En el Distrito de Agua Dulce, uno de los problemas que se presenta con cierta frecuencia en la reparación de un pozo es el de PESCA. Este trabajo está encaminado a proporcionar una idea al estudiante de la Carrera de Ingeniería Petrolera y al personal que labora en el Departamento de Reparación y Terminación de Pozos de los problemas que se pueden evitar, realizando correctamente las operaciones programadas y programables. En todo caso que se presenten, tratar de resolverlos de la mejor manera y en un tiempo razonable.

En este Distrito son muy frecuentes las intervenciones a los pozos por diferentes motivos. En el transcurso de estas intervenciones se pueden presentar fallas mecánicas o errores humanos que den lugar a un pescado en el interior del pozo.

Estos problemas de pesca no solamente aumentan la duración de la intervención del pozo, sino que requieren de herramientas especiales y de personal altamente capacitado para resolverlos. También aplaza la reanudación de la producción del pozo, así como una fuerte inversión económica y el retraso en la intervención programada a otros pozos.

En la elaboración de este trabajo, se contó con la colaboración del personal técnico y profesional del Departamento de Reparación y Terminación de Pozos.

CAPITULO II.

DEFINICION DE PESCADO, OPERACION DE PESCA HERRAMIENTAS
USADAS.

PESCADO: Término comúnmente aplicado en el ámbito petrolero a los tramos de tubería, herramientas o accesorios que quedan en el interior de un pozo en el desarrollo de las operaciones de reparación y terminación de un pozo; éstos pueden ser: aparejos de producción en pozos fluyentes, en pozos de bombeo neumático, aparejos de bombeo mecánico, aparejos en pozos inyectoros y aparejos de cedazos.

También se conocen como pescados, los desprendimientos de tubería de revestimiento, así como los cuerpos metálicos que quedan dentro del pozo al fallar herramientas especiales como probadores, cementadores, sartas utilizadas para realizar las operaciones correspondientes en la reparación y así como las mismas herramientas de pesca.

OPERACIONES DE PESCA: Al producirse un pescado en un pozo petrolero, es necesario recuperarlo, lo cual se realiza mediante una operación de pesca y es la operación de sujetar y extraer el pescado. En ocasiones no se logra la recuperación del pescado en el primer intento, por lo que hay que intentar en otra forma y con diferentes herramientas. Esta operación debe hacerse correctamente, de lo contrario, puede ser necesario abandonar el pescado, lo cual obligaría a desviar el pozo arriba del pescado o en el peor de los casos, abandonar el pozo.

HERRAMIENTAS USADAS: Existe una variedad de herramientas para la recuperación de los diversos tipos de pescado; según su tamaño, forma y longitud. Se necesita tener el conocimiento y la experiencia de seleccionar la herramienta apropiada a fin de realizar la operación de pesca eficazmente y en un corto tiempo.

La descripción y operación de cada una de las herramientas usadas se hará en un capítulo subsecuente de este trabajo.

CAPITULO III.

TIPOS DE PESCAO.

Los pescados pueden originarse durante cualquier operación de acondicionamiento de un pozo. Durante las intervenciones de reparación, sean éstas mayores o menores, es muy posible que se origine un problema de pesca de cualquier tipo.

A continuación se mencionan los tipos de intervención y trabajos que realiza el Departamento de Reparación y Terminación de Pozos, los tipos de pescado y causas que los originan.

Los tipos de intervención que se realizan son:

- Terminación de exploración
- Terminación de desarrollo
- Reparación menor
- Reparación mayor
- Taponamientos

Los trabajos que se efectúan son:

- Cambio de aparejo
- Aislamiento de intervalos productores con alta relación de gas-aceite
- Aislamiento de intervalos con alta relación de agua-aceite.

- Exclusión de agua salada del intervalo productor.
- Corrección de la cementación primaria.
- Corrección de anomalías en la tubería de revestimiento.
- Poner a producción un nuevo horizonte.
- Prolongación de tuberías cortas.
- Taponamientos.

PESCADOS EN TUBERIAS DE PRODUCCION

Es del conocimiento general que una tubería de producción sufra un acortamiento o alargamiento cuando se somete a cambios de presión, temperatura o cambios en la densidad del fluido de control. En el análisis de estos esfuerzos, es importante contrarrestar sus efectos, de lo contrario, es frecuente encontrar en el campo problemas que generalmente se traducen en roturas de tubería, deformaciones permanentes de tuberías y comunicación de la presión en aparejos.

Los principales efectos que se presentan en el aparejo (el cual se sujeta a cambios de presión, temperatura y flotación en diferentes fluidos) son los siguientes:

- Efecto de temperatura.
- Efecto de pistón.
- Efecto de expansión radial (baloneo).
- Efecto de alabeo helicoidal.

Dichos efectos modificarán las condiciones físicas del aparejo en menor o mayor grado, de acuerdo a la geometría del sistema y los cambios en las condiciones del pozo.

EFFECTO DE TEMPERATURA.- En pozos profundos este efecto es de mayor relevancia, ya que de acuerdo a la ley que lo gobierna, la deformación es proporcional a la profundidad. Para cuantificar este efecto una vez que el aparejo ya esté instalado dentro del pozo, se debe considerar cualquier cambio de temperatura que ocurra posteriormente a la introducción del aparejo. La deformación por temperatura se presenta en cualesquiera de las condiciones siguientes:

- a) Cuando se está inyectando fluido.
- b) Cuando se está efectuando un trabajo de estimulación.
- c) Cuando se pone un pozo a producción.

EFFECTO DE PISTON.- Es el efecto que se crea al aplicar presión por la tubería de producción o por la tubería de revestimiento. Las deformaciones son proporcionales a las fuerzas que las producen, siempre que no exceda el límite elástico. -- Este efecto se manifiesta particularmente en el fondo de la tubería, pero también se debe tomar en cuenta en los puntos en donde se presente un cambio en la sección transversal de la tubería de producción.

EFFECTO DE EXPANSION RADIAL (BALONEO).- Cuando la presión interior en la tubería de producción es mayor que en el -

espacio anular, la tubería se infla, al mismo tiempo, la sección transversal de la tubería de producción aumenta, teniendo como consecuencia un acortamiento en la tubería si ésta se mueve libremente a través del empacador. Inversamente, la tubería se adelgaza, reduciendo la sección transversal y aumentando la longitud de la tubería. Este efecto ocurre cuando en la tubería de producción se produce gas a baja presión y en el espacio anular se encuentre un fluido de mayor densidad.

EFECTO DE ALABEO.- También llamado pandeo helicoidal, es producido en una tubería conectada a un empacador, por una diferencia de presión (la mayor dentro de la tubería de producción y la menor fuera de ella), aún cuando es una deformación horizontal en diferentes puntos de la tubería. Este efecto está muy relacionado con los diámetros que se tenga en la tubería de producción y en la tubería de revestimiento.

Estos esfuerzos se manifiestan con mayor intensidad durante el bombeo de grandes volúmenes de fluido a altas presiones y temperaturas menores que las del fondo del pozo, acortándose notablemente la tubería y este acortamiento puede ser mayor que la longitud de los sellos del empacador. En el caso -- que el empacador permita el movimiento de la tubería, ocasionando daño a la tubería de revestimiento, en este caso también puede deformar permanentemente la tubería de producción.

Cuando se tiene un aparejo con la tubería de producción

anclada al empacador, que no permita el movimiento, los cambios de presión y temperatura producen grandes esfuerzos tanto en la tubería de producción como en el empacador que pueden provocar daños permanentes.

Aunado a lo anterior, durante el desarrollo del programa de operaciones de cualquier tipo de intervención, puede también originarse problemas de pesca de este tipo.

En ocasiones, al tratar de desanclar el empacador, es necesario aplicar tensión a la sarta de tubería, para lograrlo, pudiéndose originar un pescado al sobretensionar la sarta de producción. De igual manera, al efectuar una operación de desbastado, cementación, limpieza o pesca, puede quedarse atrapada la herramienta o herramientas por diversas causas, y al tratar de recuperarlas, puede romperse la tubería de producción.

Como se sabe, la resistencia a la tensión de una tubería es función del área de la sección transversal y da la mínima resistencia a la deformación que depende del grado de acero. El factor de seguridad de diseño a la tensión de 1.6 es común en sargas de tuberías de producción uniforme.

La torsión se define como la deformación que sufre un cuerpo sometido a dos pares de fuerza que actúan en direcciones opuestas y en planos paralelos.

Por lo tanto, la reducción del área de la sección transversal trae como consecuencia la disminución de la resistencia a los esfuerzos a los que será sometido la tubería de producción, estos esfuerzos son principalmente la tensión y la torsión.

Se ha hecho mención como puede fallar la tubería de producción por tensión, con lo que respecta a la falla por torsión, ésta ocurre cuando la herramienta o herramientas usadas se encuentran atrapadas y al sobretorsionar la sarta, puede dar lugar a un degollamiento en la tubería o desconexión de la misma.

La reducción del espesor de la tubería puede deberse a la acción corrosiva de algunos fluidos, a la abrasión causada por arena y al desgaste natural del material durante las reparaciones hechas al pozo.

La tabla III.1, muestra las propiedades mínimas de la tubería de producción.

PESCADOS EN TUBERIAS DE REVESTIMIENTO

Este tipo de pescado y los correspondientes trabajos correctivos se presenta en la reparación de un pozo.

Se hará mención solamente de dos tipos de desperfectos:

DESPRENDIMIENTO:- Desconexión de la tubería en una de sus juntas o bién rotura de la tubería por desgaste.

Este desperfecto no se puede detectar inmediatamente, sino hasta cuando se efectúa un trabajo de reconocimiento.

COLAPSO.- La tubería de revestimiento no resistió a la excesiva presión exterior al realizar una cementación forzada. Este problema puede deberse también a una zona de presión anormal, o que la tubería se desgaste con el consecuente debilitamiento a causa de los excesivos viajes con herramientas diversas o que se haya usado tuberías de revestimiento recuperadas. Este problema llega a ser tan agudo que origina el abandono total del pozo.

PESCADOS EN HERRAMIENTAS DIVERSAS

Los problemas con las herramientas diversas; empaquetadoras, cementadores, probadores, así como molinos u otros, al ocurrir fallas, pueden dar lugar a un pescado. Además de los pescados en sartas de tubería, esas fallas pueden dar lugar a problemas en el sitio por rotura o pegadura. Estas roturas o pegaduras pueden deberse a diversas causas.

En las operaciones de desbastado y desarenamiento, cuando se utiliza barrena, molino o zapata desbastadora, cualquiera que sea el indicio, ya sea por torsión o por pérdida de peso y presión, se debe tomar en cuenta, para tomar una

decisión sobre la operación inmediata. Si es por torsión, para evitar una desconexión de la sarta, si es por pérdida de peso, analizar la conveniencia de bajar y tratar de conectarse antes de sacar. Las causas principales por las que se puede atrapar una herramienta de desbastado u otras puede deberse a una mala operación de ellas, a que las propiedades reológicas y tixotrópicas del fluido de control no sean las adecuadas o que se tenga arenado el pozo.

Las herramientas que sean ancladas y es necesario recuperarlas, es aconsejable hacerles una revisión estricta en su mecanismo de anclaje para prevenir problemas futuros.

Ahora bien, con respecto a los problemas de pesca originados al dejar cable de línea o cable eléctrico, se utiliza arpon para cable o zapata de fricción para su recuperación.

CAPITULO IV.

HERRAMIENTAS USUALES, OBJETIVO, REQUERIMIENTOS DE DISEÑO, DESCRIPCION Y OPERACION.

IV.1).- PESCANTE EXTERIOR DE CUÑAS DERECHO S-150

(Referencia al pescante Bowen)

OBJETIVO.- Se utiliza en reparación de pozos para pescar exteriormente (tuberías de producción, de manejo, así como herramientas tubulares).

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO.- Sus principales requerimientos de diseño son: la resistencia a los esfuerzos, posibilidad de desconectarse, poder circular a través del pescado, amplio diámetro interior para efectuar operaciones de desconexión.

Se suministran en los siguientes tipos:

- a) Para grandes esfuerzos F.S (Full Strength)
- b) Para esfuerzos menores S.H (Slim Hole)

Los de tipo F.S soportan esfuerzos máximos de tensión, torsión y percusión que se ejerzan sobre la herramienta al efectuar las operaciones de pesca. Los del tipo S.H soportan los mismos esfuerzos pero en menor intensidad que los anteriores debido a su construcción.

Características y especificaciones

Diámetro ext. de la hta.	Conexión sup.	Diámetro máximo de agarre		Tipo
		(Espiral)	(Canasta)	
3 5/8"	2" 8H.	2 1/2"	2"	F.S
3 3/4"	2 3/8" REG.	2 7/8"	2 3/8"	S.H
4 1/8"	2 1/2" 8H.	2 3/8"	1 7/8"	F.S
4 1/2"	2 3/8" I.F	3 3/8"	2 7/8"	F.S
4 11/16"	2 7/8" I.F	3 21/32"	3.220"	F.S
5 1/8"	3 1/2" REG.	4 1/4"	3 3/4"	S.H
5 7/16"	3 1/2" I.F	4 1/8"	3 1/2"	F.S
5 9/16"	3 1/2" F.H	4 1/4"	3 11/16"	F.S
6 3/8"	4 1/2" REG.	4 7/8"	4 1/4"	F.S

DESCRIPCION.- Sus principales partes son:

- Conexión superior
- Cuerpo (para grandes y menores esfuerzos)
- Guía (normal, de pared y extragrande)
- Mecanismos de sello
- Guía de las cuñas
- Extensiones

Los modelos más usuales en el Distrito de Agua Dulce son los pescantes Bowen Serie 150 y Serie 70.

OPERACION.- Antes de iniciar la operación, es de vital importancia hacer una inspección minuciosa de la parte inferior del tubo recuperado y en caso de tener duda de las condiciones de la boca del pescado, se debe usar un sello de impresión.

Una vez determinada las características de la boca del pescado: forma, longitud y posición dentro del pozo; se seleccionan los accesorios para utilizar con el pescante.

A continuación se mencionan las características de la boca del pescado y los accesorios recomendados para usar con el pescante:

- Cuando la boca del pescado se encuentra mellada, con rebabas u otras irregularidades, el pescante se arma con una guía para las cuñas tipo molino fresador, de lo contrario, se corre el riesgo de no pescar.
- En caso de tener cople, recalcado o cuerpo de tubo, se debe seleccionar un tipo de pescante, ya sea de sujeción larga o corta.
- Si el diámetro exterior del pescado es pequeño en comparación con el diámetro interior de la tubería de revestimiento, es recomendable introducir el pescante con una guía extragrande para poder centrar el pescado y efectuar la sujeción.
- Cuando la parte superior del pescado es de diámetro menor con respecto a la parte inferior, el pescante se introduce con una extensión.
- En el caso de que se tenga como boca de pescado cople, recalcado o cuerpo de tubo con su diámetro original, es decir, que no esté deformada, se usará cuñas de canasta con tope superior, con el objeto de que el pescado no sobrepase al pescante.

- Si la boca del pescado es de tubo lastrabarrena, canasta colectora o junta de seguridad, es común el uso de cuñas de espiral con la herramienta de sujeción.

Como nota aclaratoria, para el uso de las cuñas como -- accesorio con el pescante, se tiene la experiencia de que no -- existe una regla definida en lo que respecta a su selección, -- sin embargo los casos que se mencionaron anteriormente son los más indicados.

La profundidad de la boca del pescado se debe detem-- nar con exactitud, ésto se logra del dato inicial de los tubos recuperados.

La tabla IV.1, muestra la forma de seleccionar el pes-- cante y las cuñas a usar en cada caso.

Sujeción y Extracción del Pescado

Una vez armado el pescante con los accesorios seleccio-- nados, la herramienta se enrosca en la parte inferior de la -- sarta y se baja hasta cerca de la boca del pescado, se instala la flecha y se circula el tiempo necesario para lavar la boca del pescado y de la herramienta misma. Para sujetar el pesca-- do, se suspende la circulación, y girando la sarta a la dere-- cha, al mismo tiempo, se baja lentamente hasta aplicar de 2 a 3 toneladas de peso aproximadamente.

Para comprobar que la sujeción fue realizada satisfactoo

riamente, se tensiona la sarta de 2 a 4 toneladas arriba de su peso, en caso de tener resultados negativos, se repite la operación las veces necesarias hasta lograr la sujeción.

Cuando el pescante se introduce con una herramienta de percusión (martillo), se debe operar ésta última de acuerdo a sus características y especificaciones.

Al sacar la tubería, el pescante y el posible pescado, se debe evitar cualquier posibilidad de giro a la izquierda, - así como los golpes bruscos y sacudidas para impedir que se -- sulte el pescado.

Liberación del Pescante

Cuando por alguna razón no se logró la recuperación del pescado y se desea liberar el pescante; se sujeta al pescante a un empuje de media tonelada, se gira la sarta a la derecha, al mismo tiempo, se levanta lentamente hasta comprobar con el indicador de peso, la liberación del pescante. De no soltar de la manera anterior, se baja la sarta bruscamente hasta aplicar un empuje de 2 a 3 toneladas aproximadamente, se gira la sarta a la derecha, al mismo tiempo, se levanta lentamente hasta comprobar con el indicador de peso, la liberación del pescante. - En caso de tener resultados negativos con las operaciones en - el orden indicado, se debe repetir la operación cuantas veces sean necesarias, hasta lograr la liberación del pescante.

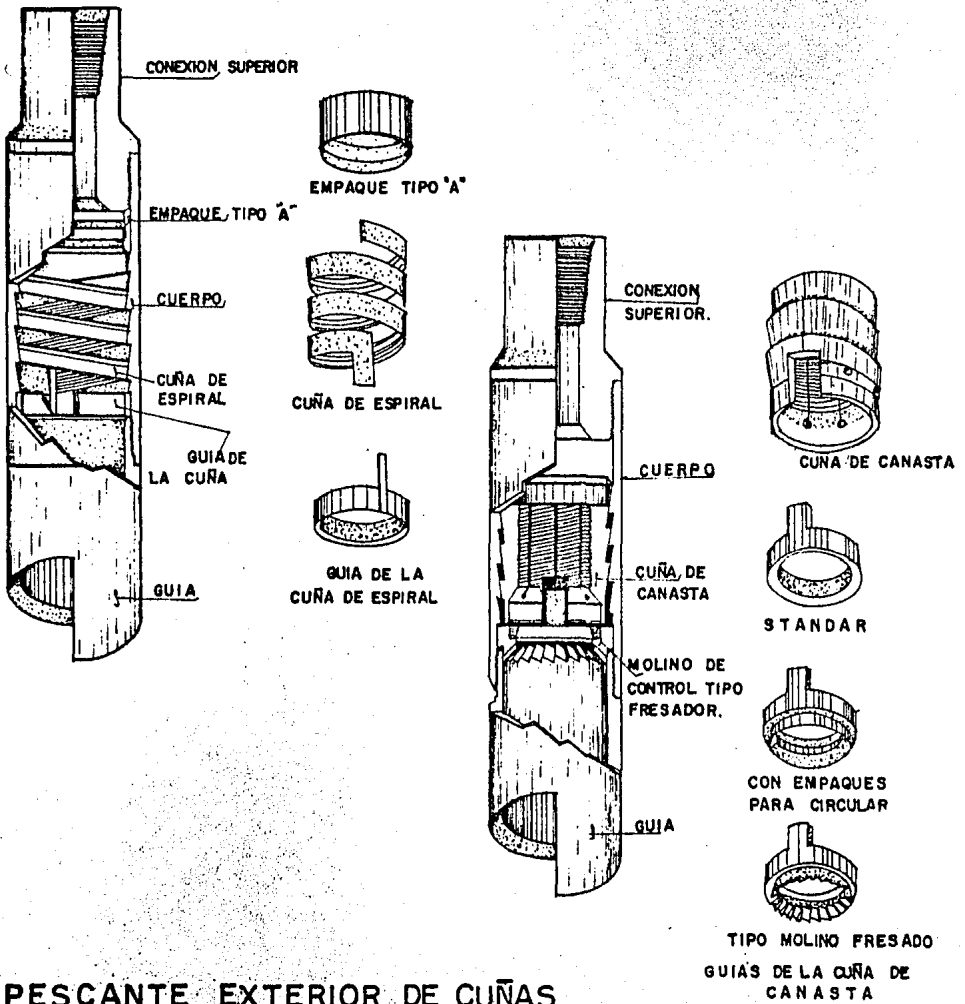
Dada las características de este pescante, se hace el -

más apropiado en los casos en que se requiera el uso de herramientas auxiliares, ya que el diámetro interior de la herramienta de sujeción se ajusta a las necesidades de éstas.

PESCANTE EXTERIOR DE CUÑAS BOWEN SERIE 150 .

TUBERIA DE REVESTIMIENTO			PESCANTE		SELECCION DE CUÑAS PARA OPERARSE EN EL DIAMETRO DESEADO																							
					TUBERIA DE PRODUCCION									TUBERIA DE MANEJO.			TUBOS LASTRABARRENA			HTA S. DE GEOF.								
					1 1/2"			2 3/8"			2 7/8"			2 7/8" IF		2 7/8" HD	3 1/2"	4 1/8"	4 3/4"	1 11/16"	2 3/16"							
DIAMETRO EXTERIOR	PESO lbs/ft.	DIAMETRO INTERIOR	TIPO	DIAMETRO EXTERIOR (pgs.)	AGARRE MAXIMO (pgs.)	conco-to		espl-ral		T	R	C	T	R	C	T	R	C	T	C								
						4 1/2"	11.6 13.5 15.1	3.875 3.795 3.701	FULL STRENGTH (FS)	3 5/8"	2" 2 1/2"					●	●	●										
5 1/2"	17.0 20.0	4.151 4.653	4 1/2"	2 7/8" 3 3/8"						●	●	●	●		●			●									●	●
6 5/8"	20.0 24.0 28.0 32.0	5.924 5.796 5.666 5.969	5 7/16"	3 1/2" 4 1/8"							●	●	●	●	●	●	●		●	●		●	●	●			●	●
7 5/8"	33.7 39.0	6.64 6.50	6 3/8"	4 1/4" 4 7/8"							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					●	●		●

TABLA IV - 1



**PESCANTE EXTERIOR DE CUÑAS
DERECHO SERIE S-150**

PESCANTE EXTERIOR DE CUÑAS DERECHO S-70

(Referencia al pescante Bowen)

La herramienta esta diseñada para pescar la porción expuesta cuando es demasiado corta para ser sujeta con pescantes convencionales como el descrito anteriormente (Serie 150), su diseño es según el mismo principio básico de otros pescantes, pero los de esta serie son los más eficaces para recuperar pescados cuya boca sea tan corta que apenas mida dos pulgadas de longitud de largo. También están diseñados para sujetar un juego de cuñas de diferentes diámetros. Se compone principalmente de conexión superior, cuerpo, mecanismo de cuñas tipo canasta y control de las cuñas. Las cuñas de canasta se insertan por arriba del cuerpo, quedando la lengüeta de control por arriba.

Características y especificaciones

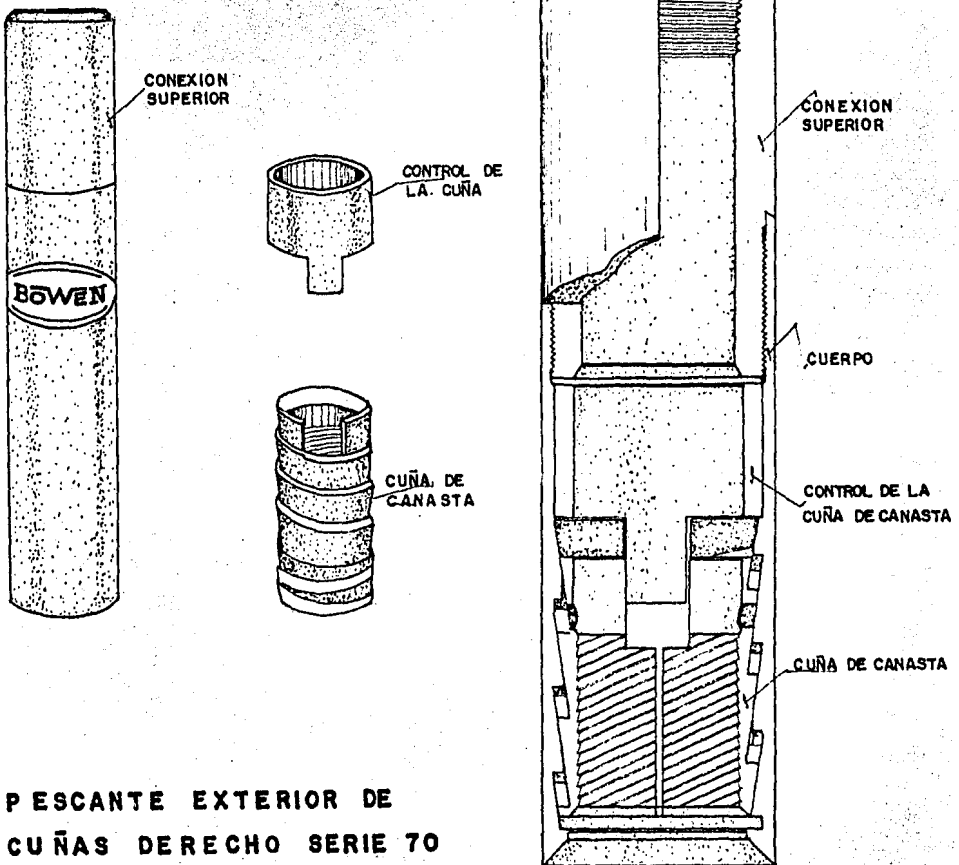
Diámetro exterior	Conexión sup.	Máximo agarre	Tipo
3 5/8"	2 1/2" REG.	2 1/2"	S.H
3 3/4"	2 3/8" REG.	2 5/8"	S.H
4 1/8"	2 7/8" REG.	3 1/16"	S.H
4 5/8"	2 1/2" 8H.	3 1/16"	F.S
4 11/16"	2 7/8" REG.	3 21/32"	S.H
5 1/2"	3 1/2" F.H	3 3/4"	F.S
5 5/8"	3 1/2" F.H	3 21/32"	F.S
5 7/8"	3 1/2" I.F	4 3/4"	S.H

La tabla IV.2, muestra la forma de seleccionar el pescante apropiado y las cuñas a usar de acuerdo a las características de la boca del pescado.

PESCANTE EXTERIOR DE CUÑAS BOWEN SERIE 70 .

TUBERIA DE REVESTIMIENTO			PESCANTES			SELECCION DE CUÑAS PARA OPERARSE EN EL DIAMETRO DESEADO.																				
						TUBERIA DE PRODUCCION						TUBERIA DE MANEJO			TUBOS LASTRABARRENA			HTAS. DE GEOF.								
						1 1/2"		2 3/8"		2 7/8"		2 7/8" IF			2 7/8" HD		3 1/2"	4 1/8"	4 3/4"	1 1/16"	2 3/16"					
DIAMETRO EXTERIOR	PESO lbs./ft.	DIAMETRO INTERIOR	TIPO	DIAMETRO EXTERIOR (p.p.s.)	AGARRE MAXIMO (p.p.s.) CANASTA	1 1/2"	1 1/2"	2 3/8"	2 3/8"	2 7/8"	2 7/8"	2 7/8"	2 7/8" IF	2 7/8" IF	2 7/8" IF	2 7/8" HD	2 7/8" HD	2 7/8" HD	3 1/2"	4 1/8"	4 3/4"	1 1/16"	2 3/16"			
						T	R	C	T	R	C	T	R	C	T	R	C	T	C							
4 1/2"	13.5	3.785	SLIM HOLE	3 5/8"	2 1/2"	⊙	⊙	⊙	⊙													⊙	⊙			
	15.1	5.701																								
5 1/2"	17.0	4.767	SLIM HOLE	4 1/8"	3 1/8"	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙			⊙						⊙	⊙			
	20.0	4.653																								
6 5/8"	20.0	5.924	FULL STRENGTH	5 1/2"	3 3/4"				⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙		⊙	⊙			
	24.0	5.796																								
	28.0	5.666																								
7 5/8"	33.7	6.640	SLIM HOLE	5 7/8"	4 3/4"									⊙	⊙	⊙					⊙	⊙				
	39.0	6.500																								

T A B L A IV - 2



**PESCANTE EXTERIOR DE
CUÑAS DERECHO SERIE 70**

IV.2).- PESCANTE EXTERIOR DE CUÑAS
IZQUIERDO (Houston Engineers)

OBJETIVO.- Se utiliza para sujetar exteriormente tuberías de producción, así como herramientas tubulares.

Esto resulta necesario, cuando la situación requiere tubería de rosca izquierda o el uso de la herramienta inversora de rotación, para recuperar el pescado.

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO.- Aparte de las características de diseño de un pescante de cuñas convencional, este pescante está diseñado con conexión superior de rosca izquierda. Las aletas colocadas entre cada segmento de las cuñas les permite a éstas últimas soportar grandes esfuerzos de torsión, el estriado de las cuñas soportan grandes esfuerzos de tensión y torsión.

Características Dimensionales

Diámetro ext. del pescante	Máximo agarre	Conexión superior
3 3/4"	2 7/8"	2 3/8" I.F
4 5/32"	3.060"	2 3/8" I.F
4 11/16"	3 3/4"	2 7/8" I.F
5 3/8"	4"	2 7/8" I.F
5 1/2"	4 1/8"	3 1/2" I.F
5 3/4"	4 5/8"	3 1/2" I.F
5 15/16"	4 7/8"	4 1/2" I.F

DESCRIPCION.- Sus partes principales son:

- Conexión superior.
- Cuerpo.
- Guía.
- Porta cuñas.
- Juegos de segmentos de cuñas.
- Resorte.

OPERACION.- Una vez verificado el correcto armado de la herramienta, se conecta el pescante a la junta de seguridad izquierda, cuando se introduce el pescante con tubería de rosca izquierda, se conecta la junta de seguridad a ésta.

La herramienta de pesca se baja hasta cerca de la boca del pescado, se instala la flecha y se circula el tiempo necesario para lavar la boca del pescado y la herramienta misma. - Para hacer la sujeción, se suspende la circulación, se gira la sarta a la izquierda (de 2 a 4 vueltas), al mismo tiempo, bajando lentamente hasta aplicar unas 3 toneladas de peso aproximadamente sobre el pescante.

Si se quiere comprobar la sujeción del pescado, se debe tensionar la sarta unas 4 toneladas de peso aproximadamente; - de obtener resultados negativos, se repite la operación anterior las veces que sean necesarias hasta lograr la sujeción.

Después de haber logrado la sujeción del pescado, con vueltas a la izquierda (las que sean necesarias), se procede a

desconectar el pescado y posteriormente se saca la herramienta y el posible pescado. La tensión que se debe aplicar a la sarta en el momento que se realiza la desconexión, será de acuerdo con el peso de la longitud del pescado.

Si se introduce el pescante con la herramienta inversora de rotación, la colocación de ésta última será entre la junta de seguridad izquierda y la tubería de rosca derecha. Una vez bajado la herramienta de sujeción hasta cerca de la boca del pescado y circulado, se procede a efectuar la sujeción. Se gira la sarta a la izquierda (de 2 a 4 vueltas), al mismo tiempo, se baja la sarta lentamente hasta aplicar 3 toneladas de peso aproximadamente sobre la herramienta de pesca. Para comprobar que la sujeción fue satisfactoria, se tensiona la sarta unas 4 toneladas aproximadamente arriba de su peso, de obtener resultados negativos, se debe repetir la operación las veces necesarias hasta lograr la sujeción. Hecho lo anterior, se opera la herramienta inversora de rotación y posteriormente se saca el pescante y el posible pescado.

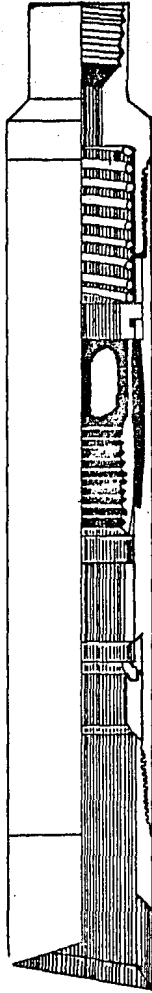
Liberación del Pescante

Cuando por alguna razón no se pudo lograr la recuperación del pescado y se desea liberar el pescante, se puede lograr de la manera siguiente:

Si la herramienta se introduce con tubería de rosca izquierda, se carga suficiente peso sobre el pescante, lo que hará que el resorte se comprima y que los segmentos de las cuñas

salgan de las aletas, girando la sarta a la derecha de 4 a 5 - vueltas aproximadamente, aguantando éstas, se levanta poco a poco la sarta hasta comprobar el éxito de la liberación con el indicador de peso. Si no se ha liberado de la manera anterior, se baja la sarta bruscamente y se repite el paso anterior las veces que sean necesarias hasta lograr la liberación del pescante.

Cuando el pescante se introduce con la herramienta inversora de rotación, se desancla ésta última y se neutraliza, se procede de la manera anterior para liberar la herramienta de pesca.



Pesante Exterior de Cuñas Izquierdo.

IV.3).- TARRAJAS Y MACHUELOS DERECHOS

Pescante Tarraja Derecha

OBJETIVO.- Esta herramienta se utiliza para conectar exteriormente (tuberías de producción, de manejo, mandriles para válvulas de inyección de gas y otros dispositivos tubulares).

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO.- La rosca de trabajo de la tarraja cubre todos los diámetros estándar de tuberías. Se requiere un amplio diámetro interior para permitir el paso de herramientas auxiliares en operaciones de desconexión. La herramienta debe soportar esfuerzos de tensión, torsión y percusión, éstos pescantes no son desconectables y no tienen empaques para circular hasta el extremo inferior del pescado.

Características Dimensionales

Diámetro de la herramienta	Conexión sup.	Diámetro int. mayor de la parte roscada	Diámetro int. menor de la parte roscada	Long.
3 11/16"	2 3/8" I.F	2 13/16"	2"	24"
4 7/16"	2 3/8" I.F	3 9/16"	2 3/4"	24"
4 3/8"	2 7/8" I.F	3 7/16"	2 5/8"	24"
4 7/8"	2 7/8" REG.	3 15/16"	3 1/8"	24"
5 1/2"	3 1/2" REG.	4 1/2"	3 3/8"	32"
5 7/8"	3 1/2" F.H	4 7/8"	3 3/4"	32"
6"	3 1/2" I.F	5"	3 7/8"	32"
6 3/8"	4 1/2" I.F	5 1/4"	3 7/8"	36"
6 7/8"	4 1/2" REG.	5 3/4"	4 3/8"	36"

DESCRIPCION.- Es una herramienta cónica que tiene en su interior una rosca especial trapezoidal, con una vuelta de $3/4''$ por cada pie de ahusamiento, se construyen acanaladas si así se requiere para facilidad de circulación.

En el extremo superior de la herramienta tiene una conexión para enroscarse a la sarta de pesca y una guía en la parte inferior. Cuando lo requiera el caso, se puede maquinar una rosca en el cuerpo de la herramienta para enroscar una guía extragrande para poder centrar el pescado y efectuar la conexión.

OPERACION.- La selección de la herramienta será de acuerdo a las características de la boca del pescado, (ver tabla IV.3); antes de introducir el pescante, se debe revisar cuidadosamente la rosca de trabajo de la herramienta.

Se enrosca el pescante en la parte inferior de la sarta y se baja la herramienta hasta cerca de la boca del pescado, se instala la flecha y se circula el tiempo necesario para lavar la boca del pescado y la herramienta misma.

Conexión y Extracción del Pescado

Se suspende la circulación y enseguida se procede a efectuar la conexión; se sujeta el pescante a un empuje de una tonelada aproximadamente, posteriormente se debe dar de 8 a 10 vueltas a la derecha para hincar las cuerdas de la herramienta en el pescado. Esta operación se repite en varias ocasiones hasta aplicar un peso de 3 toneladas, verificando periódicamente la torsión.

Para comprobar que fue satisfactoria la conexión, se debe tensionar la sarta cerca de 4 toneladas aproximadamente --- arriba de su peso.

Si el pescante se introduce con una herramienta de percusión, se debe operar ésta última de acuerdo a sus características y especificaciones.

Liberación del Pescante.

Cuando por alguna razón se desea liberar el pescante, - la liberación se logra barriendo las cuerdas de la herramienta de conexión o del pescado con tensión y rotación a la derecha o con golpes en sentido vertical.

Pescante Machuelo Derecho

OBJETIVO.- Esta herramienta se utiliza para conectar interiormente al pescado y recuperarlo. Los diferentes tipos de pescado pueden ser tuberías de producción, de manejo, mandri--les de empacadores, mandriles para válvulas de inyección de --gas, válvulas de circulación, canastas colectoras, escariado--res, tubos lastrabarrena, tuberías lavadoras, zapatas desbastadaoras y cualquier herramienta tubular que por su diámetro exterior no permita ser recuperada con otro pescante.

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO.- Sus principales requerimien--tos de diseño son: soportar los esfuerzos, la rosca de trabajo del machuelo cubre todos los diámetros standard de tuberías. Su limitación principal una vez conectado, es el de no poder -

permitir el paso de herramientas auxiliares por su diámetro interior tan reducido. Al igual que el pescante tarraja derecha no es desconectable y no tiene empaques para circular hasta el extremo del pescado.

Características Dimensionales

Diámetro de la hta.	Con. sup.	Diámetro ext. menor de la roscada	Diámetro ext. mayor de la roscada	Longitud
2 3/8"	1 1/4" 8H.	7/8"	1 7/8"	20"
3 1/16"	2 3/8" 8H.	1 5/8"	2 5/8"	23"
3 3/8"	2 3/8" I.F	1 3/8"	2 3/8"	23"
4 1/8"	2 7/8" I.F	1 3/4"	2 3/4"	23"
4 1/4"	3 1/2" REG.	1"	2 1/2"	29"
4 5/8"	3 1/2" F.H	1 5/8"	3 1/8"	29"
5 1/4"	4" F.H	2 5/16"	3 15/16"	32"
5 3/4"	4 1/2" F.H	2 5/8"	4 1/4"	32"
6 1/8"	4 1/2" I.F	3 1/4"	4 3/4"	32"

DESCRIPCION.- Es una herramienta cónica que tiene en su exterior una rosca especial trapezoidal, con una vuelta de 3/4" por cada pie de ahusamiento, para facilidad de circulación se construyen acanaladas. Se puede utilizar el machuelo con una camisa protectora y una guía con la finalidad de poder centrar y hacer más fácil la conexión del pescado, si así se requiere.

OPERACION.- La selección de la herramienta a utilizar -

será de acuerdo a las características de la boca del pescado - (ver tabla IV.4). Antes de introducir el pescante, se debe revisar cuidadosamente la rosca de trabajo.

Para la operación de conexión y extracción del pescado es similar al descrito en el pescante tarraja derecha y de -- igual manera su liberación.

TARRAJAS DERECHAS E IZQUIERDAS.

TUBERIA DE REVESTIMIENTO			TARRAJAS			SELECCION DEL RANGO DE OPERACION PARA EL DIAMETRO DESEADO.																					
						TUBERIA DE PRODUCCION						TUBERIA DE MANEJO						TUBOS LASTRABARRENA			HTAS. DE GEOF.						
						1 1/2"		2 3/8"		2 7/8"		2 7/8" IF		2 7/8" HD		3 1/2"	4 1/8"	4 3/4"	2 5/16"								
DIAMETRO EXTERIOR	PESO lbs/ft.	DIAMETRO INTERIOR	DIAMETRO EXTERIOR (Pgs.)	RANGOS DE OPERACION DIAMETRO		1 29/32"	2 3/32"	2 1/2"	2 3/8"	2 19/32"	3 1/16"	2 7/8"	3 3/32"	3 21/32"	2 7/8"	3 7/32"	4 1/8"	2 7/8"	3 7/16"	3 1/2"	4 1/8"	4 3/4"	1 11/16"	2 5/16"			
				MAXIM.	MINIM.	T	R	C	T	R	C	T	R	C	T	R	C	T	C								
4 1/2"	11.6	3.875	3 11/16"	2 13/16"	2"																						
	13.5	3.795				⊙	⊙	⊙	⊙		⊙																⊙
	15.1	3.701																									
5 1/2"	17.0	4.787	4 3/8"	3 7/16"	2 5/8"																						
	20.0	4.655				⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙		⊙	⊙		⊙										⊙
6 5/8"	20.0	5.924	5 1/2"	4 1/2"	3 3/8"																						
	24.0	5.796											⊙	⊙	⊙	⊙					⊙		⊙	⊙	⊙		
	28.0	6.059																									
7 3/8"	33.7	6.640	6 3/8"	5 1/4"	3 7/8"																						
	39.0	6.900																			⊙					⊙	⊙

TABLA IV-3

MACHUELOS DERECHOS E IZQUIERDOS.

TUBERIA DE REVESTIMIENTO			MACHUELOS			SELECCION DEL RANGO DE OPERACION PARA EL DIAMETRO DESEADO										
						TUBERIA DE PRODUCCION.		TUBERIA DE TRAJA		TUBOS LASTRABARRENAS			TUBERIAS LAVADORA			
						1 1/2"	2 3/8"	2 7/8"	2 7/8" IF	2 7/8" HD	3 1/2"	4 1/8"	4 3/4"	5"	5 1/2"	
DIAMETRO EXTERIOR	PESO lbs/ft.	DIAMETRO INTERIOR.	DIAMETRO EXTERIOR (pulg.)	RANGOS DE OPERACION		2.9lb/ft	4.7lb/ft	6.5lb/ft	10.4lb/ft	18.7lb/ft	24.5lb/ft	34.7lb/ft	48.7lb/ft	10lb/ft	26lb/ft.	
				DIAMETRO		1.60	1.995	2.441	2.151	2.259	1.750	2.00	2.250	4.276	4.552	
				máximo	mínimo											
4 1/2"	11.6	3.875	3 1/16"	2 5/8"	1 5/8"											
	13.5	3.795				⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙				
	15.1	3.701														
5 1/2"	17.00	4.767	4 5/8"	3 1/8"	1 5/8"											
	20.00	4.653				⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙				
6 5/8"	20.00	5.924	5 1/4"	3 15/16"	2 5/16"											
	24.00	5.796														
	28.00	5.666				⊙										
7 5/8"	33.70	6.640	6 1/8"	4 3/4"	3 1/4"											
	39.00	6.500													⊙	⊙

TABLA IV-4

IV.4).- TARRAJAS Y MACHUELOS IZQUIERDOS

Pescante Tarraja Izquierda

OBJETIVO.- Esta herramienta se utiliza para conectar exteriormente pescados tubulares que en seguida deban ser desconectados a una profundidad mayor a la de la boca del pescado, equis número de metros abajo de donde se conectó el pescado, - usando tubería de rosca izquierda o la herramienta inversora - de rotación.

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO.- Son los mismos que el del pescante tarraja derecha.

DESCRIPCION.- La descripción es la misma que el del pescante tarraja derecha, con la única variante de ser de rosca izquierda.

OPERACION.- Es de primordial importancia que la rosca de trabajo del pescante corresponda a las características de la boca del pescado.

El pescante se enrosca en la parte inferior de la sarta, la herramienta se baja hasta cerca de la boca del pescado y se circula el tiempo necesario para lavar la boca del pescado y la herramienta misma.

Conexión y Extracción del Pescado

Se suspende la circulación y se procede a realizar la conexión con el pescante, cargando una tonelada de peso aproximadamente sobre el pescante, se gira la sarta a la izquierda de 8 a 10 vueltas. Hecho lo anterior, con una tonelada de tensión aproximadamente se puede comprobar que se está realizando correctamente la conexión. Se debe continuar de la misma manera hasta aplicar gradualmente un total de 3 toneladas de peso y una tensión de 4 toneladas aproximadamente, chequeando periódicamente la torsión.

Una vez lograda la conexión, con vueltas a la izquierda (las que sean necesarias), se procede a desconectar el pescado y por último se saca el pescante y el posible pescado. La tensión necesaria que debe aplicarse a la sarta en el momento de la desconexión, será de acuerdo con el peso de la longitud del pescado a recuperar, a fin de que en el punto de desconexión no exista tensión ni compresión.

Liberación del Pescante

Cuando se desea liberar el pescante, se logra barriendo las cuerdas de la herramienta o del pescado con tensión y rotación a la izquierda o con golpes en sentido vertical.

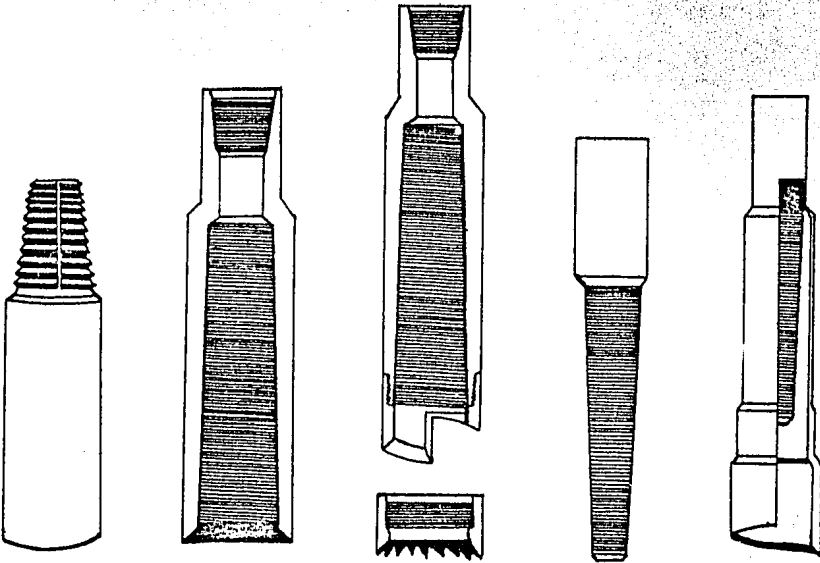
Pescante Machuelo Izquierdo

OBJETIVO.- Es prácticamente el mismo al del pescante machuelo derecho, pero con esta herramienta una vez que se ha --conectado el pescado, se utilizará para desconectar el pescado y reducir así la longitud del mismo.

REQUERIMIENTO DE DISEÑO.- Son los mismos que el del pescante machuelo derecho.

DESCRIPCION.- Es el mismo que el del pescante machuelo derecho, con la variante de ser de rosca izquierda.

OPERACION.- Es similar al del pescante tarraja izquier-
da.



Tarrajas y Machuelos

IV.5).- MARTILLO HIDRAULICO

(Johnston)

OBJETIVO.- Esta herramienta también se le conoce con el nombre de percusor, se utiliza para producir un impacto en sentido vertical al pescado que se tenga atorado en el interior del pozo a fin de recuperarlo por percusión.

REQUERIMIENTO DE DISEÑO.- Sus principales requerimientos de diseño son: resistencia a los esfuerzos, poder circular a través de la herramienta y tener un amplio diámetro interior para permitir el paso de herramientas auxiliares.

Características y especificaciones

Diámetro exterior	Diámetro interior	Con. sup.	Tensión máx. recomendable	Tensión máx. de operación	Tensión obtenida
3 1/16"	1 1/2"	2 3/8"8H.	15 Tons.	23 Tons.	50 Tons.
3 5/8"	1 15/16"	2 3/8"8H.	15 Tons.	23 Tons.	105 Tons.
4 1/2"	2 3/8"	2 7/8"8H.	24 Tons.	38 Tons.	145 Tons.

DESCRIPCION.- Sus partes principales son:

- Conexión superior
- Camisa superior
- Retén rascador
- Anillo rascador
- Anillo cojinete
- Válvula

- Mandril superior
- Tapón de llenado
- Funda
- Retén del resorte
- Resorte de la válvula
- Mandril inferior
- Pistón compensador
- Conexión inferior

Por la construcción del martillo hidráulico, al tensionar la sarta de pesca, la energía originada por el movimiento ascendente del mandril, produce un golpe abajo de la herramienta. De esta manera puede lograrse la recuperación del pescado por percusión.

OPERACION.- Siempre que utilice una herramienta de percusión, es necesario el uso de tubos lastrabarrena y acelerador para martillo conectados arriba de éste, con la finalidad de acelerar y/o amortiguar los golpes del mismo, evitando con esto que se dañe la sarta o el mástil del equipo.

Se debe revisar que el martillo y todas sus partes se encuentren en condiciones de operación. Esta herramienta puede utilizarse tanto con pescantes exteriores de cuñas, tarrajas o machuelos derechos.

Su colocación en la sarta de pesca es entre la junta de seguridad y los tubos lastrabarrena. Se baja la sarta hasta cerca de la boca del pescado, se circula y se enchufa el pesca

do. Después se procede a operar la herramienta de percusión.

Se tensiona la sarta, esta tensión será de acuerdo a -- las características y especificaciones de la herramienta de -- percusión, manteniendo la misma con el freno del malacate, se espera a que golpee el martillo. El primer golpe tomará de --- unos segundos hasta unos cuantos minutos, dependiendo de la -- tensión aplicada, la profundidad y densidad del fluido de control.

Si no se puede efectuar el primer golpe:

- Se vuelve a tensionar la sarta de pesca, se aplica el freno y se mantiene en esta posición hasta que golpee.
- De no golpear de la manera anterior, se vuelve a tensionar la sarta, pero a una mayor tensión, se aplica el freno y se espera a que golpee.

De no golpear la manera antes descrita, se debe sacar la herramienta para su revisión.



Martillo Hidráulico

IV.6).- MARTILLO MECANICO DE ACCION SIMPLE

(Referencia al martillo Bowen)

OBJETIVO.- Esta herramienta también se conoce con el nombre de percusor, se utiliza para golpear en sentido vertical en forma recíprocante a fin de recuperar el pescado por percusión.

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO.- Sus principales requerimientos de diseño son: resistencia a los esfuerzos, poder circular a través de la herramienta y tener un amplio diámetro interior para poder efectuar operaciones de desconexión.

Características y Especificaciones

Diámetro ext. de la hta.	Diámetro int. de la hta.	Conexión Carrera	Tensión obtenida (Lbs.)	Torsión (Lb/pie)	
3 5/32"	1"	2 3/8"REG	20"	282000	12900
3 3/8"	1"	2 3/8"I.F	20"	300000	11250
3 3/4"	1 1/4"	2 7/8"REG	20"	409200	10880
4 1/8"	2"	2 7/8"I.F	20"	296000	21000
4 1/4"	1 1/2"	3 1/2"REG	20"	470400	27157
4 3/4"	1 1/2"	3 1/2"I.F	20"	647000	32500
5 1/2"	2"	4 1/2"REG	20"	691650	64600
5 3/4"	2"	4 1/2"F.H	20"	800700	57300

DESCRIPCION.- Esta compuesto principalmente por:

- Conexión superior
- Cuerpo intermedio
- Mandril
- Cuerpo del mandril
- Golpeador

OPERACION.- Se debe revisar que la herramienta y todas sus partes estén en condiciones de operación. La colocación -- de la herramienta en la sarta es entre la junta de seguridad - y los tubos lastrarbarrena. Después de que la sarta de pesca se haya bajado cerca de la boca del pescado, circulado y enchufado el pescado, se procede a operar el martillo.

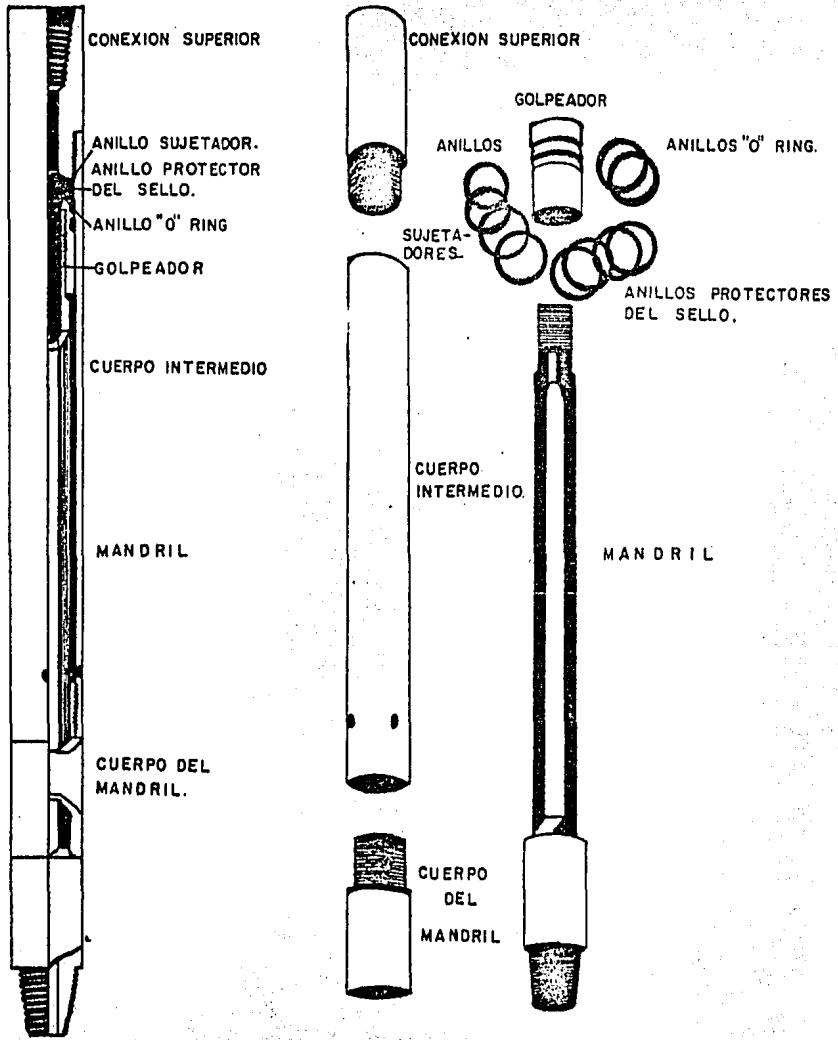
Para golpear hacia abajo

Se levanta la sarta lo suficiente para abrir completamente la carrera del martillo, enseguida se tensiona la sarta de tubería lo permisible, se baja súbitamente (hasta 6 pulgadas o menos de la posición de cierre del martillo) y se detiene bruscamente el descenso de la sarta con el freno del malacate.

Si la sarta se ha enlogado lo suficiente, el extremo inferior de la misma bajará con efecto de muelle (resorte) y cerrará el martillo. Como la sarta es elástica, dará una serie de golpes descendentes a la herramienta situada más abajo del martillo, se repite la operación cuantas veces se requiera.

Para golpear hacia arriba

Se levanta la sarta lo suficiente para estirla moderadamente y se deja caer una distancia igual al estiramiento solamente, se para bruscamente el descenso de la sarta, ésto hará que el extremo inferior de la sarta baje como resorte, con lo que cerrará el martillo, la sarta rebotará entonces y abrirá rápidamente la herramienta de percusión, con lo que el extremo superior del cuerpo del mandril dará un fuerte golpe seco ascendente al golpeador.



Martillo Mecánico de Acción Simple

IV.7).- MARTILLO MECANICO DE DOBLE ACCION

(Mc Cullough)

OBJETIVO.- Esta herramienta se utiliza en operaciones de pesca para producir un fuerte impacto en sentido vertical al pescado que se tenga atorado en el pozo, a fin de recuperarlo por percusión. Al igual que las dos herramientas anteriores, a ésta también se le conoce con el nombre de percusor.

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO.- Esta herramienta debe soportar esfuerzos de tensión, torsión y percusión, así como permitir la circulación a través de la herramienta y tener un amplio diámetro interior para permitir el paso de herramientas auxiliares.

Características Dimensionales

Diámetro exterior	Diámetro interior	Conexión superior
3 5/8"	3/4"	2 3/8" F.H
3 7/8"	3/4"	2 7/8" REG.
4 1/4"	3/4"	2 7/8" F.H
4 1/2"	1"	3 1/2" REG.
4 5/8"	1"	3 1/2" F.H
5 3/4"	1 1/2"	4 1/2" REG.
6 3/4"	2"	5 1/2" REG.
7"	2"	5 1/2" F.H

DESCRIPCION.- Esta compuesta principalmente de:

- Cuerpo

- Mandril
- Empaques interiores

OPERACION.- Se debe revisar que la herramienta se encuentre en condiciones de operación. Su colocación en la sarta de pesca es entre la junta de seguridad y los tubos lastrabarrera.

Después de que la sarta se haya bajado hasta cerca de la boca del pescado, circulado y enchufado, se procede a operar la herramienta de percusión.

Para golpear hacia arriba

Se baja la sarta lentamente hasta cargar una tonelada de peso aproximadamente, se le da torsión a la sarta a la derecha y aguantando la misma con el candado de la mesa rotatoria, se tensiona la sarta hasta que dispare el martillo.

La intensidad del golpe debe ser regulada con la torsión que se le aplique a la tubería. Después de cada golpe, elimine la torsión; si es necesario repetir la operación, se baja la sarta y nuevamente se opera de la manera anterior.

Para golpear hacia abajo

Se baja la sarta lentamente hasta cargar media tonelada de peso aproximadamente, se aplica torsión a la sarta a la derecha y aguantando la misma con el candado de la mesa rotatoria, se sigue bajando la sarta hasta que dispare la herramien-

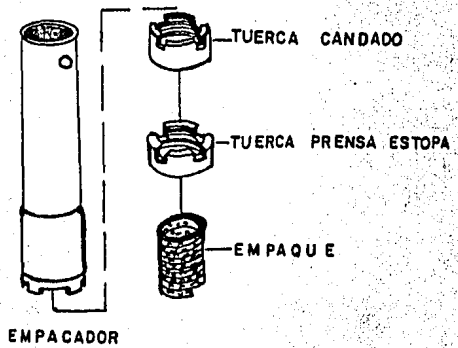
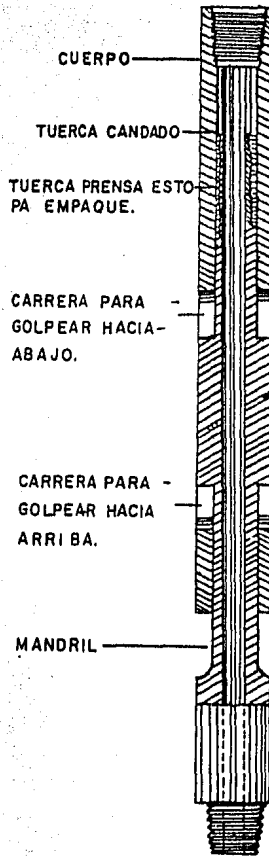
ta de percusión.

Para golpear en ambas direcciones

Se aplica torsión a la sarta a la derecha, la tensión hacia arriba hará que golpee el martillo en sentido ascendente, se carga peso para golpee en sentido descendente.

Después de liberar el pescado, se saca la sarta y el posible pescado en la forma acostumbrada.

Estos martillos pueden golpear en ambas direcciones, -- únicamente hay que controlar la torsión, pués a mayor torsión, mayor será la intensidad del golpe.



Martillo Mecánico de doble Acción

IV.8).- ACELERADOR PARA MARTILLO

OBJETIVO.- Esta herramienta se utiliza en operaciones - de pesca para acelerar los golpes producidos por el martillo y amortiguar hacia arriba los mismos para evitar dañar la sarta y el mástil del equipo.

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO.- Sus principales requerimientos son: resistencia a los esfuerzos, poder circular a través de la herramienta y permitir el paso de herramientas auxiliares.

Características Dimensionales

Diámetro ext. de la hta.	Diámetro int. de la hta.	Conexión sup.	Longitud
3 1/8"	5/8"	2 3/8" REG.	93"
3 3/4"	1 1/2"	2 3/8" I.F	93"
3 3/4"	1 1/16"	2 7/8" REG.	92"
4 1/4"	2"	2 7/8" I.F	92"
4 3/4"	2"	3 1/2" F.H o I.F	100"
5 3/4"	2"	4 1/2" F.H	110"
6 1/4"	2"	4 1/2" I.F	110"
6 3/4"	2 1/2"	5 1/2" REG.	120"

DESCRIPCION.- La herramienta consta de las siguientes partes:

- Conexión superior
- Mandril

- Cuerpo
- Conexión inferior
- Percusor

Y tiene algunas partes intercambiables con el martillo hidráulico.

Quando se vaya a efectuar una operación de pesca en la que se utilice una herramienta de percusión, es conveniente usar el acelerador para martillo; ya que proporcionará un amplio margen de seguridad al golpear el martillo, especialmente cuando se opere con equipos de baja capacidad, en donde la percusión puede ser de peligro.

OPERACION.- La colocación de la herramienta estará entre los tubos lastrabarrena y la tubería de producción.

Posteriormente de haber bajado la sarta de pesca, circulado y enchufado, se procede a operar la herramienta de percusión y por lo tanto, en ese momento operará la herramienta aceleradora. Al dispararse la herramienta de percusión, la rápida descarga de energía es transmitida hacia los tubos lastrabarrena, cuando se alcanza la velocidad máxima del martillo, la energía almacenada en el amortiguador se libera, ejerciendo un gran incremento en la aceleración del golpe generado por el martillo, el cual es aplicado directamente al pescado.

Simultáneamente, el acelerador tiende a confinar el movimiento ascendente de los tubos lastrabarrena. Esta caracte-

rística hace posible que el impacto del golpe sea precisamente en el pescado, independientemente de la profundidad a la que se encuentre el mismo.

Inmediatamente que el golpe de percusión es dado, el rebote de la sarta de pesca es amortiguado por el mismo fluido comprimido del acelerador, ésto hace que disminuya casi totalmente las elevadas cargas del impacto, mismas que cuando no se utiliza ésta herramienta, son transmitidas a la sarta, que a su vez las transmite al mástil del equipo en la superficie, donde se transmiten con particular violencia.

IV.9).- JUNTAS DE SEGURIDAD

(Tipo J Tri-State)

OBJETIVO.- Esta junta de seguridad es de gran utilidad en las operaciones de pesca, ya que de no recuperar el pescado, se puede soltar la media junta de la herramienta para programar otro tipo de diseño en la sarta de pesca con la finalidad de recuperar el pescado.

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO.- Debe soportar los esfuerzos a los que puede ser sometida, permitir la circulación a través de la herramienta y tener un amplio diámetro interior para el paso de herramientas auxiliares.

Características Dimensionales

Diámetro ext. de la hta.	Diámetro int. de la hta.	Conexión
4 1/8"	2"	2 7/8" I.F
4 1/2"	2 7/16"	2 7/8" I.F

DESCRIPCION.- Esta herramienta consta principalmente de una camisa que en su interior tiene una guía y un mandril que en su parte inferior tiene unas aletas; la camisa y el mandril están unidas por unos pernos de corte (bronce) que rompen con una tensión de 4.5 toneladas aproximadamente, el mecanismo para conectar y desconectar es del tipo "J".

OPERACION.- Su colocación en la sarta de pesca es inmediatamente arriba de la herramienta de pesca.

Para desconectar la media junta

Una vez roto los pernos de corte, se carga media tonelada de peso aproximadamente, posteriormente se gira la sarta a la izquierda de 1 a 3 vueltas, manteniendo la torsión con el candado de la mesa rotatoria, se levanta la sarta por último para comprobar que se ha liberado la media junta unos tres metros. En caso de no haber soltado la media junta de la manera anterior, se debe reapretar la tubería con vueltas a la derecha (mayor número de vueltas a la derecha que las que se aplique a la izquierda) y repetir la operación anterior.

Otra manera de desconectar la media junta es tensionado media tonelada la sarta sobre su peso, se da de 1 a 3 vueltas a la izquierda, manteniendo la torsión, se baja lentamente la sarta lentamente y por último se levanta unos tres metros para comprobar que se liberó la media junta. De ser necesario, repetirse la operación anterior.

Para conectar la media junta

Se baja el complemento de la sarta de pesca que traerá en su extremo inferior la media junta de seguridad, se localiza la boca del pescado (complemento de la junta), se carga peso ligeramente, posteriormente se da vueltas a la derecha y se continua cargando peso hasta una tonelada para que las aletas

del mandril entren en la guía. Una vez que entró el mandril, se baja (con la torsión aguantada) hasta la parte inferior del complemento de la junta, sin quitar la torsión, se levanta lentamente la sarta para comprobar la conexión.

Hay ocasiones en que es necesario introducir la media junta con una guía para efectuar la conexión, dada las condiciones del pozo.

Junta de Seguridad Tipo Roscable Izquierda
(Houston Engineers, Tipo X)

A diferencia de la otra junta tratada anteriormente, ésta se utiliza con pescantes izquierdos a la herramienta inversora de rotación. Su diseño es similar a la anterior y desconecta con rotación a la derecha.

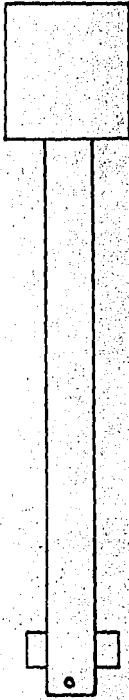
Características Dimensionales

Diámetro ext. de la hta.	Diámetro int. de la hta.	Conexión
3 1/8"	1"	2 3/8" REG.
3 3/4"	1 1/4"	2 7/8" REG.
4 1/8"	2"	2 7/8" I.F.
4 1/4"	2 1/2"	3 1/2" REG.
4 3/4"	2 9/16"	3 1/2" I.F.

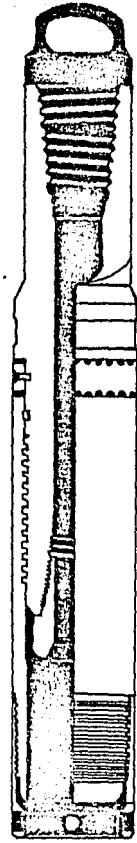
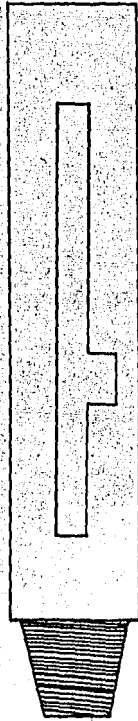
Para desconectarse, es suficiente dar unas 10 vueltas a la derecha aproximadamente, posteriormente se levanta simple-

mente para comprobar la liberación de la media junta.

Para conectarse, se baja lentamente la sarta con el complemento de la junta de seguridad, se carga media tonelada -- aproximadamente, se le da a la sarta unas 10 vueltas a la izquierda para conectar la media junta, y por último se levanta la sarta unos 3 metros para comprobar la conexión. En caso de no lograr la conexión de la manera anterior, se debe aumentar peso sobre el complemento de la junta hasta 1 tonelada aproximadamente y de ser necesario, se repite la operación.



TIPO "J"



TIPO X

Juntas de Seguridad

IV.10).- HERRAMIENTA INVERSORA DE ROTACION
(Houston Engineers)

OBJETIVO.- La herramienta inversora de rotación es usada en combinación de un pescante exterior de cuñas, machuelo o tarraja izquierda para desconectar y recuperar secciones de tuberías de producción que estén fuertemente atrapadas en el pozo. Elimina la necesidad de una sarta completa de tubería de rosca izquierda para operaciones de desconexión.

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO.- Convertir la rotación de sentido derecho a izquierdo abajo de la herramienta. Es conveniente que tenga un diámetro lo suficientemente amplio para permitir el paso de herramientas auxiliares.

Características Dimensionales

Diámetro ext. de la hta.	Diámetro int. de la hta.	Longitud para operar en T.R	Desconectará T.P
3 3/4"	5/8"	72" 4 1/2" y 5 1/2"	Cualquier diámetro
4 1/16"	1"	104" 5" y 7"	"
5 13/16"	1 1/8"	121" 7" y 9 5/8"	"
7 3/4"	1 1/8"	119" 9 5/8" y 13 3/8"	"

DESCRIPCION.- Es la única herramienta que emplea un engranaje planetario y sistema de anclaje para convertir la torsión derecha aplicada en la superficie, en una fuerte torsión

a la izquierda abajo de la herramienta y directamente al pescante empleado.

La transmisión de engranes interna de la herramienta -- esta diseñada para dar una relación de 2 a 1; de modo que una vuelta abajo de la herramienta, corresponde a 2 arriba de ella, por lo que el par de torsión aplicado abajo de la herramienta es el doble de lo que es arriba.

Consta además de una conexión superior para poder conectarse a la tubería de producción, puntos de apoyo y piñón de conexión izquierda para las herramientas de pesca.

De lo anterior, puede considerarse como una herramienta multiplicadora de fuerza.

OPERACION.- Una vez decidido el pescante a usar con la herramienta inversora de rotación, se arma la herramienta de sujeción con la junta de seguridad, después la herramienta inversora de rotación y por último la tubería de producción. La sarta se baja hasta cerca de la boca del pescado y se circula el tiempo necesario para lavar la boca del pescado y la herramienta misma.

Para conectar y recuperar el pescado

Cuando se use tarraja o machuelo izquierdo, se suspende la circulación y se procede a conectar el pescado.

Se aplica peso sobre la herramienta de conexión, aproximadamente

madamente una tonelada, se gira la sarta a la derecha unas -- tres vueltas para anclar la herramienta inversora de rotación, se continua aplicando rotación a la derecha de 8 a 10 vueltas para hincar las cuerdas del pescante en la boca del pescado, posteriormente se desancla la herramienta inversora con tres - vueltas a la izquierda y con tensión de una tonelada se puede comprobar que se esta realizando satisfactoriamente la cone--- xión.

Se continúa operando de la misma manera hasta cargar un total de 2 toneladas de peso y una tensión de tres toneladas.

Una vez comprobado la conexión, se procede a desconec-- tar el pescado, la tensión necesaria para desconectar el pesca do, será el peso de la longitud del pescado a recuperar. Mante niendo esta tensión, se ancla la herramienta inversora y se -- continua aplicando vueltas a razón de 2 a 3 vueltas por cada - 300 metros de tubería, siendo ésta de 2 3/8" o 2 7/8".

Una vez lograda la desconexión, se debe girar la sarta a la izquierda unas tres vueltas para retraer las aletas de la herramienta y por último se saca la sarta de pesca y el posi-- ble pescado recuperado.

Se pueden efectuar tantos viajes como sean necesarios.

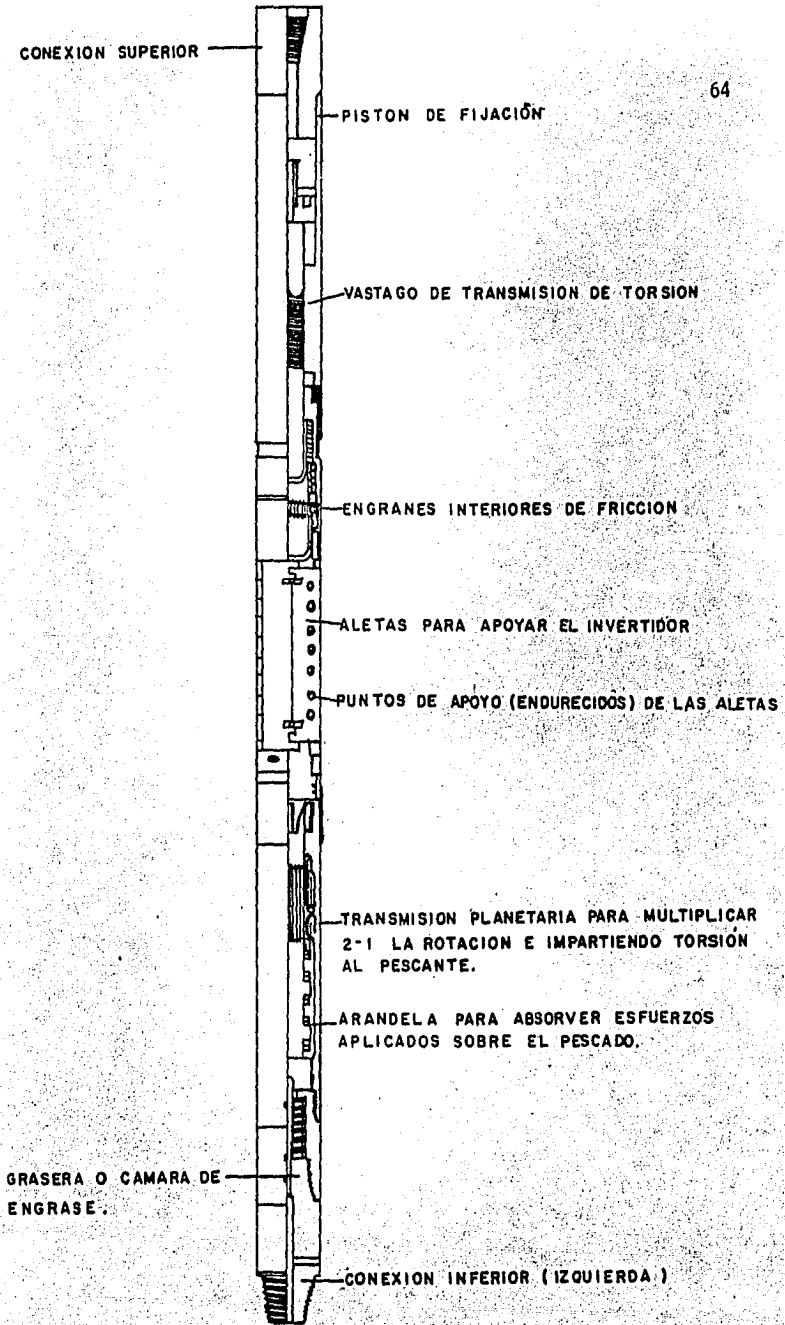
Para soltar el pescante

Cuando por alguna razón se desea liberar el pescante y recuperar la herramienta, se debe proceder como sigue:

Retraer las aletas como se indicó anteriormente, se pone la sarta en su peso, después se echa la bola de acero adecuada dentro de la tubería de producción, se circula para desplazar la bola de acero hasta el asiento de la herramienta, -- posteriormente aplique una presión de bomba de 30 a 35 kg/cm² para que se neutralice la herramienta, de ser necesario, dé -- una vuelta a la izquierda para que accione el candado, evitando con ésto la inversión de rotación.

En ese momento queda la herramienta lista para que se proceda a efectuar la desconexión de la herramienta de pesca, esto se logra barriendo las cuerdas del pescante o del pescado con tensión y rotación a la izquierda o con golpes en sentido vertical.

Quando la herramienta se introduce con el pescante exterior de cuñas izquierdo, la conexión y recuperación del pescado, así como la liberación del pescante cuando el caso lo requiera, ya se hizo mención de ello anteriormente.



Herramienta Inversora de Rotación

IV.11).- HERRAMIENTA HIDRAULICA DE TENSION
(Houston Engineers)

OBJETIVO.- Aplicar una fuerte tensión vertical a la sarta de pesca, tendiendo a la recuperación de herramientas o pescados que se encuentren fuertemente atrapados.

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO.- No permitir que los esfuer-zos de tensión aplicada al pescante se transmitan al aparejo - de pesca ni al mástil. Permitir la circulación a través de la herramienta.

Características y Especificaciones

Diámetro nominal	Diámetro exterior en T.R.	Para operar	Carrera (cms.)	Presión máxima (kg/cm ²)	Relación de Presión Tensión (kg/cm ²)	(tons.)
5"	4"	5"	60.90	352	70	16
5 1/2"	4 1/2"	5 1/2" y 6 5/8"	60.90	425	70	21
7"	5 1/2"	7"-9 5/8"	60.90	425	70	30
8 5/8"	7"	9 5/8" y 13 3/8"	60.90	425	70	48

DESCRIPCION.- Básicamente está compuesta de tres seccio-
nes que descritas de arriba hacia abajo son:

Sección de la válvula de relevo

Esta sección permite la liberación o retramiento de las cuñas y la eliminación de la tensión originada por la presión diferencial hidrostática.

Sección de anclaje

Cuenta con una área de cuñas lo correctamente diseñadas para que al apoyarse en la tubería de revestimiento no le cause daño alguno al operar la herramienta con grandes esfuerzos de tensión.

Sección de tensión

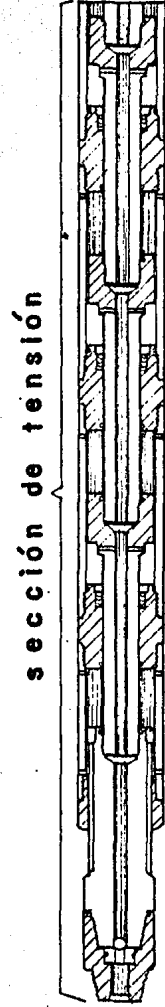
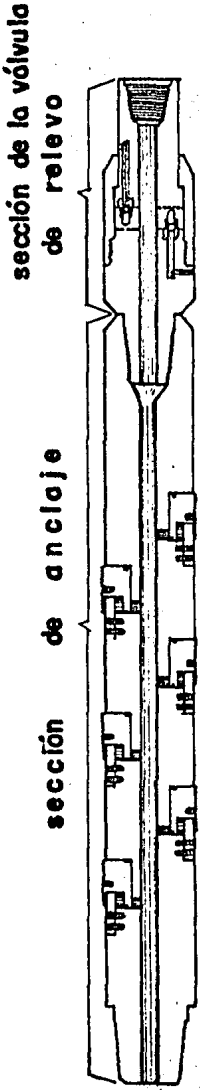
Esta sección produce un fuerte esfuerzo de tensión, al retraer la carrera de 60.90 cms. de la herramienta, sin que -- dicho esfuerzo se transmita al aparejo de pesca ni al mástil.

OPERACION.- Después de haber seleccionado el pescante apropiado a utilizar con la herramienta, se arma la herramienta de pesca con la junta de seguridad, que a su vez se arma a la herramienta hidráulica de tensión, mientras la herramienta está propiamente asegurada con las cuñas, usualmente en la válvula de relevo, se echa la esfera de acero de 9/16" de diámetro exterior y por último la tubería de producción. Se da media vuelta a la izquierda para cerrar la válvula de relevo y se baja la sarta dentro del pozo.

Si se desea, la herramienta puede ser fácil y rápidamente probada, comprobando con esto que las cuñas de la sección de anclaje sean compatibles con el diámetro interior de la --

T.R. Se sitúa la herramienta, se aplica una presión de ----
60 kg/cm² para que las cuñas se adhieran a la T.R. y posterior-
mente se baja el elevador para comprobar el agarre de las cu-
ñas. Hecho lo anterior, se libera la presión dando media vuel-
ta a la derecha, después se baja la sarta hasta la profundidad
deseada y por último se procede a realizar la sujeción. Des-
pués de que el pescado esté perfectamente sujetado, se afloja
y se aplica suficiente peso hasta llegar al punto neutro cerca
no a la válvula de relevo, se da vuelta suficiente para conse-
guir media vuelta en la válvula de relevo, posteriormente se -
tensiona la sarta para extender los 60.90 cm. de carrera de la
herramienta y por último se aplicará la presión recomendada,
350 kg/cm² en 5" y 420 kg/cm² en todas las otras, la presión -
en el manómetro indicará los movimientos de la herramienta.

Al final del bombeo, se abre la válvula de relevo con
media vuelta a la derecha. Si se quiere un tirón adicional, re-
pita la operación.



HERRAMIENTA HIDRAULICA DE TENSION.

IV.12).- PESCANTE INTERIOR DE CUÑAS
(Releasing Spear, pescante Bowen
tipo LyL)

OBJETIVO.- Esta herramienta se utiliza para sujetar interiormente un pescado.

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO.- Esta herramienta debe soportar esfuerzos de tensión, torsión y percusión, ser desconectables y permitir la circulación a través de la herramienta.

Características y Especificaciones

Diam. Ext.	Diam. Int.	Diam. a Pescar.	Alcance recomendado de agarre.	Diam. Ext. de la tuerca	Expansión total de las cuñas
1 7/8"	3/8"	2 3/8"TP	1.995 D.I	1 29/32"	7/69"
2 5/16	3/8"	2 7/8"TP	9.5, 16, 18 y 20 lb/pie	3 3/4"	7/16"
4 1/32"	7/8"	5"TR	11.5 y 15 lb/pie	4 1/32	1/2"
5"	1"	6 5/8"TR	17, 32, 35 y 40 lb/pie.	5"	1/2"
5 3/4"	2"	7"TR	17 y 32 lb/pie	5 11/16"	1/2"

DESCRIPCION.- Sus partes principales son:

- Conexión superior
- Cuerpo
- Cuñas
- Flejes de fricción
- Tuerca

El cuerpo está provisto de una superficie cónica y ranuras neutras para el juego de cuñas, el estriado de las cuñas aseguran un agarre firme y la superficie cónica interior hacen juego con la superficie cónica del cuerpo. Los flejes de fricción hacen contacto con la parte interior del pescado y sirven para mantener las cuñas estacionarias mientras el pescado es enganchado o desenganchado. El pescante puede ir provisto con una tuerca tipo fresador para conformar la boca del pescado y así asegurar la entrada del mismo.

OPERACION.- De acuerdo a las características de la boca del pescado, se debe seleccionar la herramienta apropiada.

Se arma el pescante a la sarta, cerciorándose que las cuñas se encuentren en posición retraída, se baja la herramienta hasta cerca de la boca del pescado y se circula para lavar la boca del pescado y la herramienta misma.

Sujeción y Extracción del Pescado

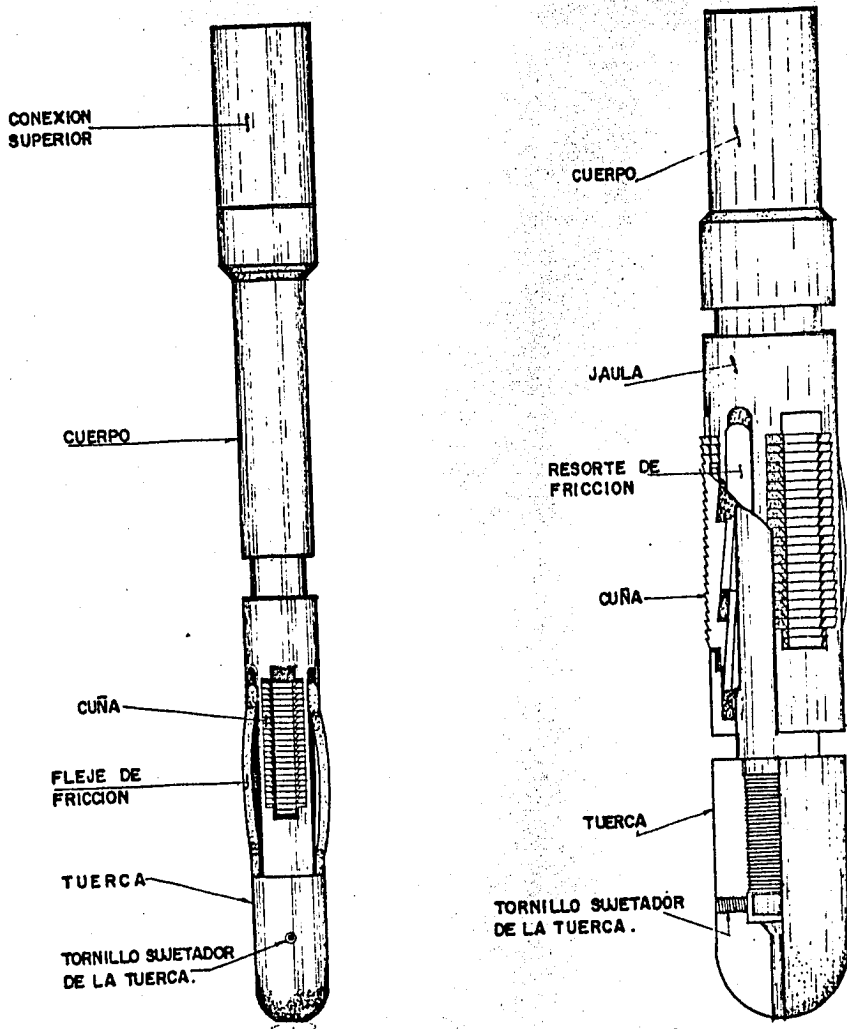
Se suspende la circulación, la herramienta se introduce en la boca del pescado, para sujetar éste, es necesario girar

la sarta lo suficiente para que dé una vuelta completa a la izquierda y así anclar la herramienta. Efectuado lo anterior, se procede a la recuperación del pescado.

Liberación del pescante

Para liberar el pescante, se debe aplicar un golpe brusco hacia abajo, girando la sarta a la derecha, sin aplicar tensión ni cargar peso, se levanta lentamente la sarta hasta soltar y liberar el pescante.

Se debe programar este tipo de herramienta preferentemente cuando se tenga suelto el pescado.



pescante interior de cuñas
 (RELEASING SPEAR , PESCANTE BOWEN TIPO LyL)

IV.13).- CORTATUBO LAVADOR EXTERIOR
(Houston Engineers)

OBJETIVO.- Esta herramienta se utiliza para lavar, cortar y recuperar tuberías de producción que se encuentren atrapadas con arena, cemento u otros objetos. A diferencia de los otros cortatubos, la corrida adicional con zapata desbastadora y tubería lavadora es eliminada, ahorrándose así como la mitad del tiempo requerido para tales operaciones.

REQUERIMIENTO DE DISEÑO.- Soportar esfuerzos de tensión, torsión y permitir la circulación a través de la herramienta.

Especificaciones de operación

Diámetro exterior	Diámetro interior	T.P a cor	Tensión máxima (Tons.)	long. a cortar (Mts.)	Tensión máxima de corte (Tons.)	Velocidad de corte (r.p.m)
3 3/4"	2 7/8"	1 1/2"	4.5	300	1.0	20-100
4 1/8"	3 3/16"	2 3/8" *	7.0	300#	1.4	20-100
4 9/16"	3 3/8"	2 3/8" *	9.0	450#	1.4	20-100
5 9/16"	4"	2 7/8" *	13.0	300& 600#	2.0	20-100

* La tubería de producción puede ser de junta integral o con cople

Tubería de producción de 2 3/8" 8H.

& Tubería de producción de 2 7/8" 8H.

La tensión máxima de corte es en exceso al peso del pescado

DESCRIPCION.- Las partes principales son: conexión superior, camisa impulsora, cuerpo de enchufe, camisa actuadora, - cuerpo guía, cuerpo para las cuchillas, cuchillas, balero anti friccionante, anillo cojinete, resorte retractor, resorte impulsor, guía, cuñas y resorte para las cuñas.

OPERACION.- Se arma el cortatubo lavador exterior a la tubería lavadora, la longitud de ésta última estará en función de la longitud del pescado a cortar y por último la tubería de producción. La herramienta se baja hasta cerca de la boca del pescado.

Se procede a lavar la parte exterior del pescado, siguiendo los procedimientos normales de lavado.

Para efectuar el corte, será necesario levantar la sarta hasta que el enchufe de la herramienta trabaje en la junta -- del tubo, sin rotación se debe tensionar la sarta unos 1500 -- kgs. aproximadamente, después se procede a dar rotación a razón de 20 a 40 r.p.m hasta que el corte haya sido terminado, ésto tomará de 1 a 5 minutos. Por último se saca la herramienta y el posible pescado.

Si ha fallado el corte o la zapata desbastadora ha quedado sin filo antes de alcanzar la profundidad deseada, el cortatubo puede ser sacado del pozo simplemente levantando la sarta de lavado y cuando se llegue a un cople, se levanta lentamente y con rotación simultánea a la derecha para liberar el cople.



Cortatubo Lavador. Exterior

IV.14).- CORTATUBO EXTERIOR
(Mc. Cullough)

OBJETIVO.- Se emplea para recuperar tuberías de producción por medio de cortes longitudinales variables, dependiendo de las condiciones que presente el problema en su recuperación, llegándose a recuperar hasta 100 m de tubería. Su uso ayuda a eliminar tuberías obstruidas interiormente y boca de pescados deformadas, facilitando operaciones posteriores y permitiendo el paso de herramientas a través del pescado.

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO.- Soportar esfuerzos de tensión, torsión y permitir la circulación a través de la herramienta.

Características Dimensionales

Diámetro ext.	Diámetro int.	Máximo diámetro a pasar	Máximo diámetro a cortar
4"	2 19/32"	2 1/2"	1 1/2"
4 1/2"	3 3/16"	3 1/8"	2 3/8"
4 3/4"	3 1/2"	3 1/2"	2 3/8"
5 3/8"	3 15/16"	3 7/8"	2 3/8"
5 5/8"	4 1/8"	4 1/4"	2 7/8"
5 7/8"	4 3/4"	4 1/2"	3 1/2"

DESCRIPCION.- Las partes principales de la herramienta son:

- Conexión superior

- Cuerpo
- Camisa actuadora
- Resorte de comprensión
- Juego de cuchillas
- Guía

Para la utilización de esta herramienta, es necesario, previo reconocimiento de la parte exterior del pescado, programándose para dicho efecto, zapata desbastadora y tubería lavadora.

OPERACION.- La determinación del cortatubo a utilizar estará en función del diámetro exterior del pescado y del estado mecánico del pozo. Se debe verificar que todas las partes del cortatubo estén en condiciones de operación, principalmente las cuchillas de corte. La herramienta se arma a la tubería lavadora, la longitud de ésta última será en función de los tramos de tubería a cortar, siendo mayor que éstos y por último la tubería de producción.

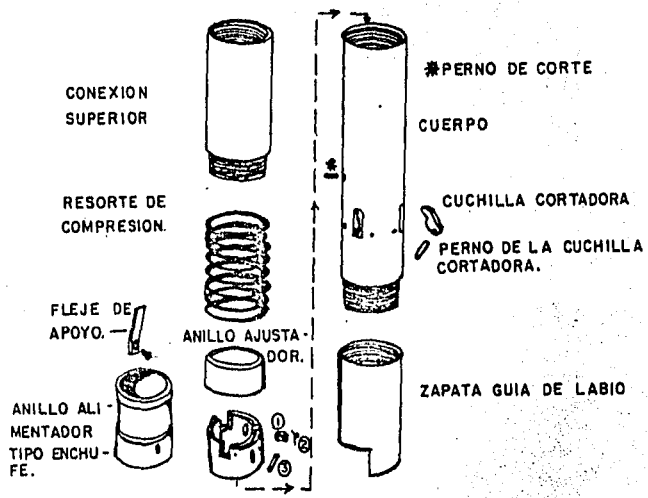
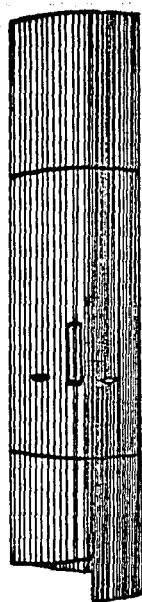
La herramienta se baja hasta cerca de la boca del pescado, para pasar por fuera de ésta, se baja lentamente el cortatubo, de ser necesario, se gira la sarta a la derecha cuando se encuentre un cople.

Una vez pasada la boca del pescado, no se debe levantar la sarta mientras no se llegue a la profundidad deseada. Después de haber llegado a la profundidad en donde se va hacer el corte, la sarta se levanta hasta que los flejes hayan hecho contacto con el recalcado del tubo, una tensión de 1 a

2 toneladas aproximadamente se requiere para romper los pernos de corte, lo que hará que el resorte baje y accione la camisa actuadora, quedando en ese momento la herramienta en posición de corte.

La herramienta entonces se baja en donde se desea hacer el corte, cuidando que la sarta quede en su peso y después se procede a efectuar al corte con rotación a razón de 40 a 50 -- r.p.m, conservándose constante; la circulación puede ser mannida durante la operación.

Quando el corte se ha terminado, las cuchillas se proyectan debajo de la porción cortada, soportándola seguramente mientras es extraída del pozo.



- 1.- CUÑA ELEVADORA
- 2.- RESORTE DE LA CUÑA ELEVADORA
- 3.- PERNO DE LA CUÑA ELEVADORA

Cortatubo Exterior Mc. Cullough

IV.15).- CORTATUBO QUIMICO

(Mc. Cullough)

El cortatubo químico es una herramienta que se opera -- con cable eléctrico y se utiliza ácido fluorhídrico para cortar la tubería de producción.

Contiene cámaras dobles que alojan sustancias químicas para generar gas a presión, mismo que activa el mecanismo de anclaje de la herramienta e impulsa el compuesto de ácido de flúor y otros halógenos a través de una serie de taberas de la cabeza de corte que abarcan los 360 grados de la circunferencia de la herramienta.

El cortatubo se corre dentro de la tubería de produc--- ción con cable eléctrico hasta la profundidad donde se desea - hacer el corte. Un impulso eléctrico desde la superficie ini-- cia la reacción química que produce el gas a presión.

El corte se realiza automáticamente al anclarse la he-- rramienta por la acción del gas a presión y ser impulsado el - ácido fluorhídrico a través de las toberas contra la tubería - de producción.

Después del disparo, las cuñas se retraen automáticamen te, permitiendo que la herramienta sea extraída del pozo.

IV.16).- CORDON EXPLOSIVO

OBJETIVO.- Tiene por objeto, producir un impacto por explosión que ayude a desconectar tuberías de producción, de manejo, de perforación y tubos lastrabarrena sujetas a una pequeña tensión y torsión a la izquierda, así como para vibrar empacadores que estén fuertemente adheridos a la tubería de revestimiento.

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO.- Este dispositivo debe tener un diámetro suficientemente pequeño para poder pasar a través de herramientas como: pescante interior de cuña, pescante exterior de cuñas, tarrajas y martillos hidráulicos o mecánicos.

DESCRIPCION.- La parte activa de este dispositivo, es un explosivo dispuesto en forma de cordón con una determinada cantidad de material explosivo por unidad de longitud. De acuerdo a las características de la tubería a desconectar, profundidad y densidad del fluido de control que llena el pozo, será la cantidad a utilizar (ver tabla IV.5).

El cordón explosivo en su extremo inferior va unido a una varilla para mantenerla estirada y en su extremo superior a un detonador, que a su vez va unido a una cabeza de disparos. El cordón explosivo es corrido en conjunto con un detector de coples a fin de localizar o identificar la junta en donde se desea hacer la desconexión. El dispositivo es introducido al pozo a la profundidad deseada con un cable conductor eléctrico y es detonado con un impulso eléctrico desde la su-

perficie; dicha detonación produce una vibración con la cual - la junta a la que previamente se le ha aplicado torsión iz--- izquierda, se desconecta.

OPERACION.- Una vez determinado el punto libre de la -- sarta, se procede a reapretarla a diferentes tensiones para -- asegurar que ninguna junta quede floja y pueda desconectarse - en un lugar indebido. En todos los casos, se debe calcular el peso de la tubería libre o el peso hasta la profundidad donde se desea hacer la detonación, de tal forma, que la tubería no esté sujeta a un esfuerzo de tensión ni compresión.

La torsión izquierda necesaria para lograr la desconexión será de acuerdo a las características de la tubería.

Una vez aplicada la torsión izquierda, se mantiene la - misma con el candado de la mesa rotatoria. Después se baja el cordón explosivo a través de la tubería hasta la profundidad programada y se hace la detonación del cordón.

Una desconexión satisfactoria se notará en el candado - de la mesa rotatoria, notándose una sacudida en la tubería.

Los preparativos que se hacen para desconectar tuberías con este dispositivo son básicamente los mismos, así se trata de producción, de manejo, de perforación o tubos lastrarbarrena.

Torsión izquierda necesaria que debe aplicarse:

Para tubería de perforación de 0 a 1200 m, 1/2 vuelta por cada 300 metros.

Para tubería de perforación de 1200 a 2750 m, 3/4 de -- vuelta por cada 300 metros.

Para tubería de perforación de 2750 m en adelante, una vuelta por cada 300 metros.

Para tubería de producción de 0 a 1850 m, 3/4 de vuelta por cada 300 metros.

Para tubería de producción de 1850 m, en adelante, una vuelta por cada 300 metros.

Este dispositivo, en inglés se le conoce como STRING SHOT.

		PROFUNDIDAD (PIES)														
		0 a 1000	1000 a 2000	2000 a 3000	3000 a 4000	4000 a 5000	5000 a 6000	6000 a 7000	7000 a 8000	8000 a 9000	9000 a 10000	10000 a 11000	11000 a 12000	12000 a 13000	13000 a 14000	14000 a 15000
		CANTIDAD DE MATERIAL EXPLOSIVO POR UNIDAD DE LONGITUD (GRANOS / PIES)														
Tubería de produc- ción	1 1/2", 2 3/8", 2 7/8"	50	50	50	50	50	50	50	50	50	100	100	100	100	100	100
	3"	50	50	50	50	50	50	50	100	100	100	100	150	150	150	150
	3 1/2"	100	100	100	100	100	100	100	150	150	150	150	150	150	150	150
	4"	100	100	100	100	150	150	150	150	150	150	150	150	200	200	200
Tubería de perforación	2 3/8", 2 7/8"	50	50	50	50	100	100	100	100	150	150	150	200	200	200	200
	3 1/2", 4"	100	100	100	100	100	150	150	150	200	200	200	250	250	250	250
	4 1/2", 5 9/16"	100	100	200	200	200	250	250	300	300	300	400	400	400	400	400
	6 5/8"	200	200	250	250	250	250	300	300	350	350	350	350	350	350	350
	7 5/8"	200	200	350	350	350	350	400	400	450	450	550	550	550	550	550
Tubos lastra- barrena	3 1/8" a 4" D.E.	100	100	100	100	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
	4 1/8" a 5 1/2" D.E.	100	100	100	100	200	200	200	200	200	200	200	200	250	250	250
	5 3/4" a 7" D.E.	150	150	150	150	250	250	250	250	250	250	250	250	300	300	300
	7 1/4" a 8" D.E.	150	150	150	200	250	250	300	300	300	300	400	400	400	400	400
	8 1/4" a 9" D.E.	250	250	300	300	300	300	350	350	350	400	500	500	500	500	500
Tubería de revesti- miento	4 3/4" a 5 3/4"	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	200	200	200	200	200
	6" a 7"	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	250	250	250	250
	7 5/8"	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	300	300	300	300	300
	8 5/8" a 9"	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	350	350	350	350	350
	9 5/8" a 10"	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	400	400	400	400	400
	10 3/4"	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	450	450	450	450	450
	11 3/4"	450	450	450	450	450	450	450	450	450	500	500	500	500	500	

TABLA IV.5

IV.17).- ROLADOR DE TUBERIA DE REVESTIMIENTO

OBJETIVO.- Se utiliza para tratar de restituir tuberías de revestimiento colapsadas a su diámetro original.

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO.- Esta herramienta debe soportar esfuerzos de tensión, torsión y permitir la circulación a través de ella.

Características Dimensionales (Wilson)

Diámetro de la T.R	Diámetro de la hta.	Conexión de la hta.
4 1/2"	3 1/2"	2 7/8" REG.
5"	4 1/4"	2 7/8" REG.
5 1/2"	4 1/2"	2 7/8" REG.
6 5/8"	5 1/8"	3 1/2" REG.
7"	5 1/8"	3 1/2" REG.
7 5/8"	5 5/8"	3 1/2" REG.

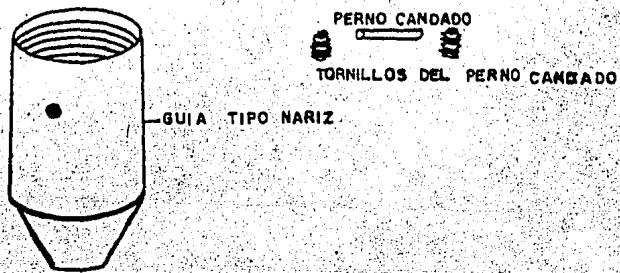
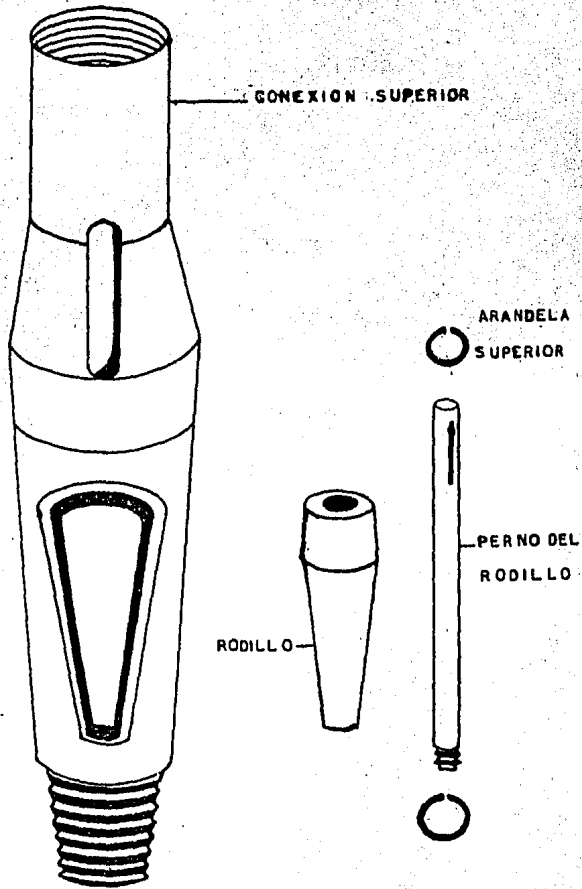
Dentro de cada diámetro, debe utilizarse un juego de rodillos para cada peso de tubería, esto es según su diámetro interior.

DESCRIPCION.- Está compuesto de un cuerpo de una sola pieza en la cual están montados tres rodillos y un tapón guía, tipo naríz.

OPERACION.- Después de haber seleccionado la herramienta a usar, se arma ésta a los tubos lastrabarrena, y por últi-

mo la tubería de producción y se baja el rolador hasta cerca de la sección colapsada. Posteriormente, la sarta se baja lentamente para tocar la parte colapsada. Con circulación y rotación a razón de 20 a 30 r.p.m se operará la herramienta el tiempo necesario hasta restaurar completamente la tubería dañada, será necesario repasar en varias ocasiones la sección colapsada.

Si se encuentran daños severos, es recomendable sacar la herramienta para su revisión antes de continuar operando.



ROLADOR DE TUBERIA DE REVESTIMIENTO

IV.18).- MOLINOS

OBJETIVO.- Estas herramientas se utilizan para desbastar cualquier tipo de pescado que no se pueda recuperar por otro método más directo.

El desbastado es un intento posterior a los intentos de pesca.

MOLER: Término por costumbre usado en el ámbito petrolero que debería ser desbastar.

Existen diferentes molinos de acuerdo con su uso, por lo que la descripción de cada uno de ellos se hará a continuación.

MOLINOS PARA CHATARRA (JUNK MILL)

Estos molinos se utilizan para desbastar:

- | | |
|--------------------|-------------------------|
| - Barrenas | - Cuñas |
| - Conos de barrena | - Tubería de producción |
| - Empacadores | - Tubos lastrabarrena |
| - Probadores | - Tubería lavadora |
| - Escariadores | - Chatarra |

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO.- Su característica principal debe ser la de permitir la circulación a través de la herramienta para desalojar los recortes.

Características Dimensionales

Diámetro de la herramienta	Conexión superior
3 1/4" - 4 3/8"	2 3/8" REG.
4 1/2" - 5 3/8"	2 7/8" REG.
5 1/2" - 6 3/8"	3 1/2" REG.
6 1/2" - 7 3/8"	3 1/2" REG.

DESCRIPCION.- Está hecho de conexión superior similar a las barrenas, tiene tres cuchillas de corte en forma de trébol, la circulación está dirigida a cada una de las cuchillas de corte y al centro del molino para una apropiada remoción de los cortes. Las costillas estabilizadoras son formados directamente arriba de las cuchillas de corte para prevenir daños a la tubería de revestimiento.

OPERACION.- El molino se enrosca en la base del aparejo de desbastado, justamente en la parte inferior del primer tubo lastrabarrena (cuando el caso lo amerite, se adicionará una o varias canastas colectoras o trampas entre el molino y los tubos lastrabarrena), inmediatamente después, en la parte superior de los tubos lastrabarrena, se conecta la tubería de producción.

Una vez que se ha armado el aparejo de desbastado, se baja el molino hasta cerca de la boca del pescado y se circula el tiempo necesario para limpiar la parte superior del pescado. Para iniciar el desbastado, se baja el molino hasta la bo

ca del pescado, cuando se hace contacto, se empieza la operación que consiste en dar peso y rotación, manteniendo la circulación sin interrupción hasta lograr un régimen óptimo de penetración. Es muy importante observar durante la operación, no exista torsión excesiva en la sarta.

Si se muele tubería de revestimiento corta o tubería lavadora, es recomendable levantar la herramienta y circular periódicamente para evitar el atrapamiento de la herramienta.

Si al observar el molino, se nota un desgaste parejo, se puede asegurar que la operación se está haciendo correctamente, de lo contrario, significa que es aplicado poco o demasiado peso.

Para evitar el asentamiento de los recortes, se recomienda dar una velocidad de ascenso de 35 m/min y una viscosidad de 50-80 centipoises.

MOLINOS PARA MATERIALES POCO DUROS (Economill)

Estos molinos se utilizan para desbastar empacadores, retenedores puentes y principalmente cemento.

Está hecho con conexión superior similar a las barrenas, la circulación está dirigida a cada una de las cuchillas de corte y al centro del molino para una apropiada remoción de los cortes y efecto de enfriamiento. Las costillas estabilizadoras son formados directamente arriba de las cuchillas de corte.

te para prevenir daños a la tubería de revestimiento.

Su operación es similar a los molinos para chatarra.

MOLINOS AHUSADOS (Taper Mill)

Estos molinos son usados para rimar tuberías de revestimiento parcialmente colapsadas o dañadas y conformar su diámetro interior.

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO.- Sus principales requerimientos de diseño deben ser la de permitir la circulación a través de la herramienta y soportar esfuerzos de torsión.

DESCRIPCION.- Es una herramienta alargada de una sola pieza, tiene costillas en forma de espiral recubiertas con carburo de tungsteno.

OPERACION.- Debe de determinarse el diámetro interior aproximado de la tubería de revestimiento con un sello de impresión, no usarse si el colapso ha sobre pasado el centro. La herramienta a usar, debe ser de un diámetro aproximadamente -- 1/4" mayor que el interior de la sección colapsada.

El molino se arma a los tubos lastrabarrena y por último la tubería de producción y se baja hasta cerca de la sección colapsada. Con circulación, peso y rotación se debe operar la herramienta el tiempo necesario hasta conformar la tube

ría de revestimiento. La rotación será a razón de 30-90 r.p.m. Será necesario siempre cuidar de que la torsión no sea excesiva.

MOLINO CORTATUBO INTERIOR

(AZ - INTERNATIONAL)

OBJETIVO. Esta herramienta se utiliza para cortar y moler una sección de tubería de revestimiento. El desbastado secciones de tubería de revestimiento generalmente es hecha por tres razones: 1) Para moler una zona de disparos, 2) para moler una sección de tubería de revestimiento en operaciones de desviación y 3) para moler una junta floja de la tubería superficial. Con esta herramienta se reducen los tiempos de operación, porque de un solo viaje se corta la tubería y se muele.

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO.- Debe permitir la circulación a través de la herramienta durante la operación, el cortatubo hará el trabajo de molienda de un solo viaje debido a su específico diseño de las cuchillas cortadoras y al material cortante. Cada cuchilla está revestida con carburo de tungsteno, suspendida en una matriz relativamente blanda que absorbe los golpes.

DESCRIPCION.- Esta herramienta consta principalmente de conexión superior, cuerpo, resorte, aletas cortadoras y pistón. Las aletas cortadoras del cortatubo se levantan en posición de corte por la presión de bombeo. El fluido pasa por el interior de la herramienta, incrementándose la presión por la reducción de la boquilla inferior que mueve un pistón hacia arriba y expansiona las aletas de corte.

Antes de iniciar la operación de molido, se tiene que cortar la tubería, utilizando las mismas cuchillas cortadoras.

OPERACION.- El cortatubo debe ser introducido con tubos lastrabarrena suficientes para dar un peso de 4500 kgs sobre la herramienta.

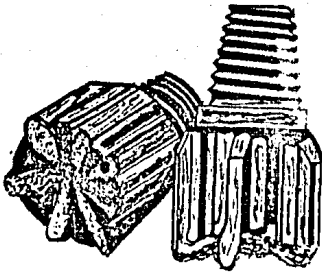
Los coples de la tubería de revestimiento pueden ser localizados si se desea, aplicando una presión de 35 kg/cm^2 aproximadamente y bajando la sarta lentamente, las lecturas en el indicador de peso identificarán claramente cada cople. La localización precisa de los mismos, permitirá al operador ejecutar operaciones de molido en el cuerpo de la tubería de revestimiento.

El corte es hecho con una velocidad de rotación de 60-80 r.p.m, mientras que la presión variará de acuerdo con el diámetro de la tubería de producción, densidad del fluido y la profundidad.

Sin embargo se requieren normalmente de 70 kg/cm^2 aproximadamente a 2450 metros y 140 kg/cm^2 a 4250 metros.

Una vez realizado el corte, el peso se aumenta gradualmente en 1000 o 2000 kgs. La velocidad de rotación varía de 70 a 120 r.p.m.

Después de que la sección de revestimiento es molida, se para el bombeo y se saca la herramienta.



MOLINOS PARA MATERIALES POCO DUROS

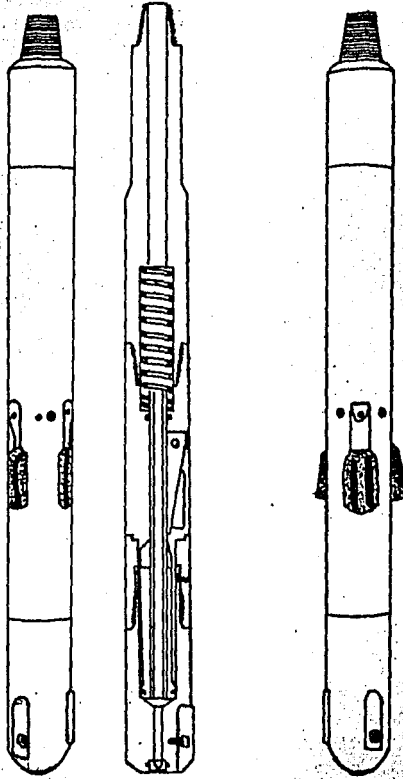


MOLINO PARA CHATARRA



MOLINO AHUSADO

MOLINOS



Molino Cortatubo Interior

IV.19).- ZAPATAS DESBASTADORAS

OBJETIVO.- Estas herramientas se utilizan para cortar - en el espacio entre el pescado y la tubería de revestimiento. Entre los diferentes pescados se tienen:

- Tuberías de producción
- Tubos lastrabarrena.....
- Barrenas
- Escariadores
- Empacadores
- Cortatubos y otros

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO.- La herramienta debe permitir la circulación, y soportar esfuerzos de tensión y torsión. Para permitir la circulación es necesario un espacio libre entre la herramienta y la tubería de revestimiento.

Características Dimensionales

Diámetro estándar de la zapata	Mínimo diámetro de la zapata	Conexión
4 1/2"	3 3/4"	4 1/2" 10H.
5"	4 3/16"	5" H.D
5 1/2"	4 5/8"	5 1/2" H.D

DESCRIPCION.- La zapata consiste de un tubo recubierto con carburo de tungsteno en la parte inferior, carece de ese recubrimiento en la parte interior y exterior de la herramienta.

OPERACION.- Se selecciona la herramienta apropiada de acuerdo al diámetro interior de la tubería de revestimiento.

La zapata se puede introducir tanto con tubería lavadora y tubos lastrabarrena o solamente la zapata y tubería lavadora.

Se conecta la zapata en la parte inferior de la sarta de trabajo, se baja la herramienta hasta cerca de la boca del pescado, cuidando que la viscosidad del fluido de control y la velocidad de circulación sean las apropiadas, se inicia la operación, aplicando peso (de 1 a 2 toneladas aproximadamente) y rotación a razón de 50-100 r.p.m al aparejo de desbastado --- hasta lograr el objetivo propuesto o hasta que se termine la vida útil de la zapata.



Zapata
Desbastadora

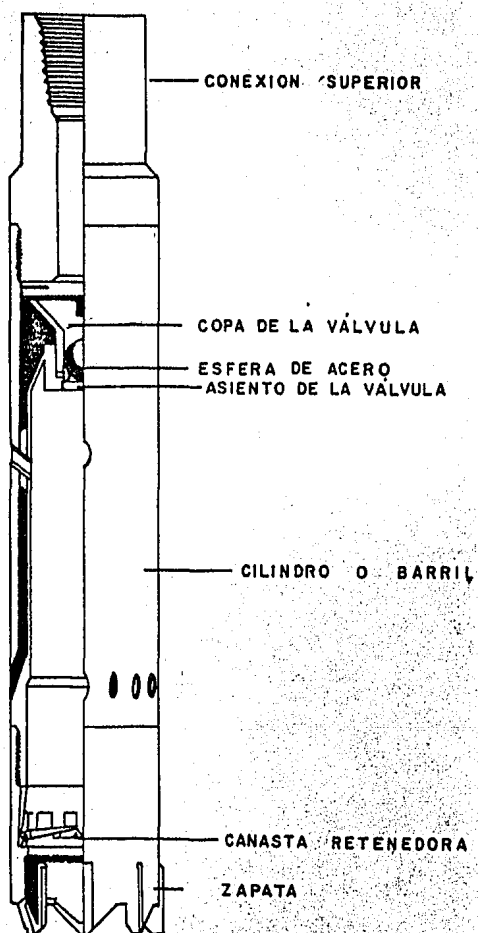
- Conjunto de válvula
- Canasta retenedora
- Esfera de acero

La circulación se obtiene debido a la construcción de cilindro, después de que la esfera de acero esté colocada en el asiento de la válvula, el fluido es desviado alrededor de la esfera a través de los pasos interiores del cilindro y es expulsado hacia abajo en forma de chorro contra el fondo del pozo, de modo que fluya en corriente continua y entre en el cilindro de la herramienta, pase por el interior del mismo y salga por las lumbreras del extremo superior hacia el espacio anular.

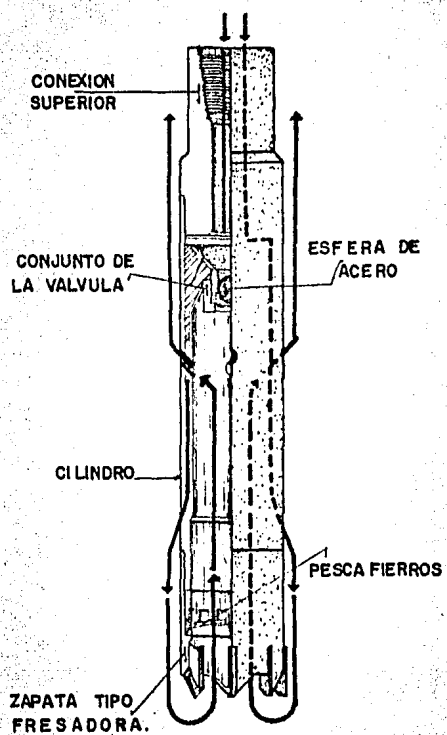
OPERACION.- Se verifica que la canasta de circulación inversa este debidamente armada y que todas sus partes estén en estado de funcionamiento.

Se coloca la herramienta en el extremo inferior de la sarta y se introduce hasta cerca de la boca del pescado; se instala la flecha para lavar el pescado y la herramienta misma. Se suspende la circulación y se echa la esfera de acero dentro de la tubería, se circula nuevamente durante unos minutos (aproximadamente 1.5 minutos por cada 300 metros de profundidad), mientras llega la esfera de acero al asiento de la válvula. Después, se da rotación a la sarta a la derecha (de 1 a 2 vueltas), al mismo tiempo, se baja la herramienta lentamente al fondo del pozo y se incrementa la presión de bombeo.

Por último, se saca la herramienta, de no haber recuperado en su totalidad el pescado, se repite la operación antes descrita.



Canasta de Circulación Inversa



C A N A S T A D E C I R C U L A C I O N I N V E R S A .

IV.21).- CANASTAS COLECTORAS O TRAMPAS

OBJETIVO.- Estas herramientas se utiliza para recuperar residuos de materiales en operaciones de desbastado de herramientas tales como tapones mecánicos, empacadores permanentes, tuberías de producción o de manejo y pedazos pequeños de herramientas de mano.

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO.- Que contenga un espacio de captación de fragmentos suficientemente grande y amplio para alojar tales fragmentos en tamaño y cantidad conforme se generen. En el sitio adecuado dé lugar a una disminución del ascenso del fluido de control para separar los fragmentos de la corriente, además, resista a la compresión originada por el empuje a que se tenga que someter la herramienta de desbastado.

DESCRIPCION.- Tiene un mandril que se encuentra concéntrico a un cilindro o camisa, dejando un espacio entre ellos. El cilindro sujeto al mandril, cuenta con un orificio de drene en la parte inferior del cilindro para efectuar la limpieza del mismo.

OPERACION.- Para limpiar el fondo del pozo de residuos de pistolas desintegrables, chatarra y pedazos de cable, se usa la canasta colectora en combinación de un niple de aguja.

La colocación de la herramienta en la sarta es entre el niple de aguja y la tubería de producción.

Se introduce la herramienta hasta el fondo del pozo, se circula el tiempo que sea necesario, se suspende la misma, se da un cierto tiempo de reposo y se saca la herramienta a la su superficie.

De ser necesario, se baja el niple de aguja al fondo - del pozo, cargando poco peso, posteriormente, se levanta la he rramienta unos tres metros del fondo, esta operación se puede repetir las veces que sean necesarias.

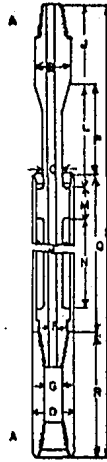
Sino se ha recuperado los fragmentos en su totalidad, - se pueden efectuar tantos viajes como se requiera.

Para trabajos de limpieza de la tubería de revestimien- to, la canasta colectora o trampa, se coloca entre la barrena o molino y el escariador. Se baja el aparejo de limpieza hasta la profundidad deseada, en caso de encontrar resistencia, se - circulará y de ser necesario, se aplicará peso y rotación.

Para moler tapones mecánicos, empacadores, tuberías de producción o de manejo, se coloca la canasta entre el molino y los tubos lastrabarrena. Se baja el aparejo de desbastado hasta cerca de la boca del pescado y se efectuará la operación de desbastado de la manera usual. Se suspende la operación y se - circula; por último, se suspende la circulación y se saca la herramienta.

Niple de aguja: Pedazo de tubería de producción cortada diag nalmente.

DIM.	DIAMETRO							
	D. E.	1	2	2A	3	4	5	7
A	2 3/8" REG.	2 7/8" REG.	3 1/2" REG.	4 1/2" REG.	5 1/2"	6 5/8" REG.		
B	3 1/8"	3 3/4"	4 1/4"	5 1/2"	7 3/4"			
C	1 5/8"	2"	2 1/4"	2 1/2"	3 5/8"	4"	5 1/2"	
D	3 1/2" 3 11/16"	4"	4 1/2"	4 3/4"	5"	5 5/8"	5"	
F	3 7/8"	1"	1 1/4"	2"	2 1/4"	3 1/2"		
G	1 11/16"	1 7/8"	2 3/8"	3 3/8"	4 7/8"			
J	7"	8 1/4"	9 1/4"	9"	9 5/8"	9 5/16"	9 3/4"	
L	8 5/16"	9 5/8"	11 7/8"	10 7/8"	11"	10 5/16"	9"	
M			2 1/2"					
N	23 11/16"	25 1/8"	24 5/8"	24 3/8"	23 3/16"	21 5/8"	28 1/2"	
P	7"	8 1/4"	10 1/2"	9 3/4"	9 3/4"	8 5/16"	9"	
Q	31"		30 1/2"	30 1/8"	30 1/2"		38 3/8"	
R	11"		1 2"		13"		14"	
S	68"	68 1/2"	62 1/4"	60 7/8"	52 7/8"	2 3/4"	69"	



TAMANO	T. R.			DIAMETRO INTERIOR A OPERAR		ROSCA DEL PINON Y CAJA REG.
	D. E.	PESO ROSCA Y COPLE (Lbs.)	PESO RECALCADO (Lbs.)	MINIMO	MAXIMO	
D. E.	4 1/2"	11.6-16.6		3.826	4.081	
1	4 1/2"	9.5				2 3/8"
	5"	11.5-18	19-18	4.082	4.750	
	5 1/2"	23	23-26			
2	5 1/2"	13-20	15.9-20	4.751	5.312	2 7/8"
	6"	23-26	23			
	6"	15-20	18-20			
2A	6 5/8"	32	32	5.313	5.780	3 1/2"
	6 5/8"	17-28	24-28			
	7"	17-38	23-38	5.751	6.750	
3	7 5/8"	39	39			4 1/2"
	7 5/8"	20-33.7	26.4-33.7	6.751	7.500	
	8 5/8"	24-49	32-49	7.501	9.062	
4	9 5/8"	29.8-53.6	36.9-53.6			5 5/8"
	10 3/4"	32.75-66.6		9.063	10.192	

CANASTA COLECTORA O TRAMPA

IV.22).- PESCANTE MAGNETICOS

OBJETIVO.- Se utilizan para recuperar objetos pequeños que se acumulen en el fondo del pozo tales como conos de barrena, alambre y herramientas de mano de acero u otras que sean de fierro.

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO.- A fin de operar esta herramienta dentro de pozos adermados, es necesario que el campo magnético emerja de la parte inferior del pescante hacia abajo, - además, debe permitir la circulación para facilitar la extracción de los pescados.

Características Dimensionales (marca Bowen)

Diámetro interior de la T.R	Diámetro exterior de la herramienta	Conexión
4 1/4" - 3 1/2"	3"	2 3/8" 8H.
4 3/4" - 4 1/4"	3 1/4"	2 3/8" 8H.
4 1/2" - 5"	4"	2 7/8"REG.
5 1/8" - 5 1/2"	4 1/2"	2 7/8"REG.
5 5/8" - 6"	5"	2 7/8"REG.
6 1/8" - 6 1/2"	5 1/2"	3 1/2"REG.

DESCRIPCION.- El pescante magnético es una herramienta de una sola pieza; en la parte inferior lleva enroscado o atorillado un imán permanente, cuyo flujo magnético se dirige verticalmente hacia abajo. Consta además, de una guía de fondo -- plano y tiene agujeros de circulación en el imán con el objeto

IV.22).- PESCANTE MAGNETICOS

OBJETIVO.- Se utilizan para recuperar objetos pequeños que se acumulen en el fondo del pozo tales como conos de barrena, alambre y herramientas de mano de acero u otras que sean de fierro.

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO.- A fin de operar esta herra--mienta dentro de pozos ad^omadados, es necesario que el campo magnético emerja de la parte inferior del pescante hacia abajo, - además, debe permitir la circulación para facilitar la extracon de los pescados.

Características Dimensionales (marca Bowen)

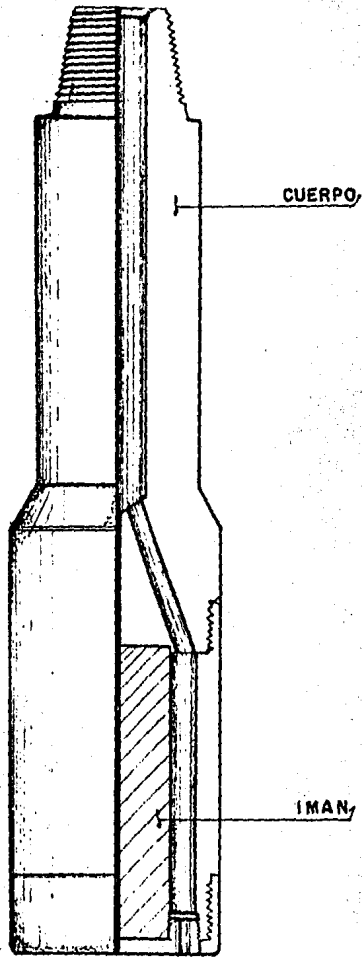
Diámetro interior de la T.R	Diámetro exterior de la herramienta	Conexión
4 1/4" - 3 1/2"	3"	2 3/8" 8H.
4 3/4" - 4 1/4"	3 1/4"	2 3/8" 8H.
4 1/2" - 5"	4"	2 7/8"REG.
5 1/8" - 5 1/2"	4 1/2"	2 7/8"REG.
5 5/8" - 6"	5"	2 7/8"REG.
6 1/8" - 6 1/2"	5 1/2"	3 1/2"REG.

DESCRIPCION.- El pescante magnético es una herramienta de una sola pieza; en la parte inferior lleva enroscado o atornillado un imán permanente, cuyo flujo magnético se dirige verticalmente hacia abajo. Consta además, de una guía de fondo -- plano y tiene agujeros de circulación en el imán con el objeto

de eliminar los sedimentos arriba del pescado y liberarlo de éstos; cuando se requiera, puede utilizarse el pescante con una guía de labio o una tipo molino fresador.

OPERACION.- El pescante puede ser corrido tanto con cable como tubería. Se recomienda correr la herramienta con cable para disminuir el tiempo de operación, siempre y cuando no se requiera circular.

Cuando se corra el pescante con tubería, la colocación de la herramienta será en el extremo inferior de la sarta. Se baja el pescante hasta cerca del fondo del pozo, se circula para lavar el pescado, se baja y se toca varias veces el pescado y por último, se saca la herramienta.



PESCANTE MAGNETICO.

IV.23).- SELLO DE IMPRESION

OBJETIVO.- El propósito de estos sellos es determinar visualmente la boca del pescado o las condiciones del pozo, objetos caídos en el fondo del pozo tales como conos de barrena o cualquier otro objeto por la impresión obtenida en el plomo.

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO.- Permitir la circulación a través de la herramienta para limpiar los pescados de material acumulado.

Características Dimensionales

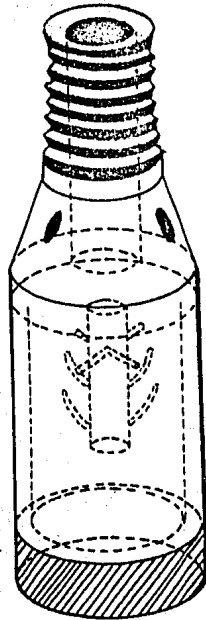
Diámetro de la T.R	Peso de la T.R. (lb/piel)	Diámetro int. de la T.R	Diámetro ext. de la hta.	Espesor del sello de plomo
4 1/2"	9.5 - 13.5	4.090-3.920	3 1/2"	5"
5"	11.5 - 18.0	4.560-4.276	4"	6"
5 1/2"	14.0-23.0	5.012-4.670	4"	6"
6 5/8"	20.0-32.0	6.049-5.675	5 1/2"	8"
7"	17.0-38.0	6.538-5.920	5 1/2"	8"
7 5/8"	24.0-39.0	7.025-6.625	6 1/2"	8"

DESCRIPCION.- El sello de impresión esta compuesto de dos piezas, la pieza que sirve de soporte y el plomo.

La pieza que sirve de soporte, tiene dos pedazos de varilla soldadas en forma de cruz, además unos ganchos que aseguran al plomo en la herramienta. También tiene orificios de circulación para lavar la boca del pescado.

OPERACION.- La herramienta puede correrse tanto con cable como con tubería.

Cuando se corra el sello de impresión con tubería, su colocación en la sarta será en el extremo inferior. El sello se introduce hasta cerca de la boca del pescado y se circula para lavar la boca del pescado y la herramienta misma. Se suspende la circulación y para asegurar un buen grabado, será necesario cargar de 3 a 4 toneladas de peso aproximadamente sobre la herramienta y por último, se saca la herramienta a la superficie para su examen.



Sello de Impresión

CAPITULO V.

SOLUCION A UN PROBLEMA OCURRIDO AL RECUPERAR
UN APAREJO DE BOMBEO NEUMATICO.

Pozo: SANCHEZ MAGALLANES No. 164-D

Clasificación: TERRESTRE

1.0.- OBJETIVO DE LA REPARACION: En adición a los intervalos -
2515-25 y 2475-2490 ya abiertos, abrir los intervalos --
2442-45, 2433-38, 2422-30, 2400-15 y 2391-96.

2.0.- ESTADO ACTUAL DEL POZO

Distancia de la mesa rotatoria al cabezal de 9 5/8:
3.8 metros.

Tubería de revestimiento

Diámetro	Grado	Peso(lb/pie)	de	a
6 5/8"	J-55	24	0.0 m	1525.0 m
6 5/8"	N-80	24	1525.0 m	2130.0 m
6 5/8"	N-80	28	2130.0 m	2611.0 m

Profundidad interior original: 2605 m

Tapón de cemento de 2535 a 2580 m

Intervalos perforados

2564-2578 m Aislado con tapón de cemento por baja producti-
vidad.

2553-2556 m Aislado con tapón de cemento por baja productividad.

2515-2525 m

2475-2490 m Aislado entre empacadores, improductivo (semi-agotado).

Aparejo de producción:

Empacador DBL marca Brown de 6 5/8" a 2503.0 m

Empacador MR-1 marca Baker de 6 5/8" a 2420.0 m

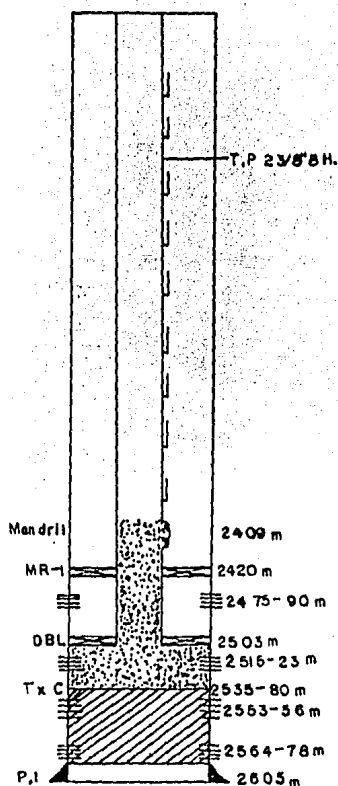
Mandril KBM (obturado con varilla EK) a 2409.0 m

Tubería de producción de 2 3/8" 8H., J-55, con válvulas de inyección de gas de 2399 a 456 m.

3.0 PROGRAMA DE OPERACION

Punto	Tiempo (días)	Operaciones
1	3	1.100.- Controlar pozo con agua salada de densidad de 1.08 gr/cm ³ , recuperar aparejo de bombeo neumático y probar cabezal y conexiones superficiales de control con 210 kg/cm ² .
2	3	1.200.- Rebajar y moler empacador DBL a 2503 metros y verificar la profundidad interior a 2535 m (tapón de cemento).
3	3	1.300.- Introducir aparejo de bombeo neumático definitivo a 2375 m. Con pistolas a chorro (o de cápsula) perforar los intervalos 2442-45, 2433-38, 2422-30, 2400-15 y 2791-96.

4.0.- DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.



Con perforador Kinley, perforó la tubería de producción a 2081 m.

Con salmuera de densidad de 1.20 gr/cm^3 - y viscosidad de 45 segundos Marsh, se controló el pozo.

Intentó desanclar el empacador MR-1 a 2420 m, con 23, 27 y 36 toneladas de tensión, - sin éxito.

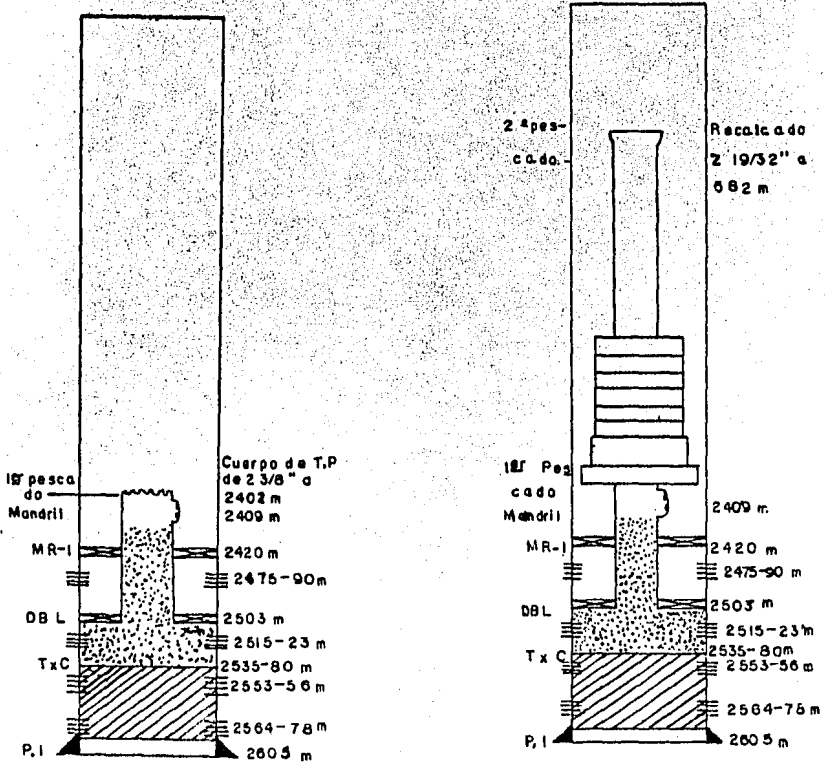
Con tubería flexible, se bajó hasta 2510 m, donde encontró resistencia sin vencer (arena). Con línea de acero a $1 \text{ } 27/32''$, se verificó calibre hasta 2414 m y recuperó obturador del mandril a 2409 m.

Trato nuevamente de desanclar el empacador MR-1, sin éxito. Vibró empacador con cordón explosivo de 500 granos y trató de desanclar empacador, sin éxito.

Efectuó corte químico en la tubería de producción a 2402 m y sacó; quedando como pescado (empacador DBL a 2305 m, empacador MR-1 a 2420 m, 1 tramo de tubería de producción,

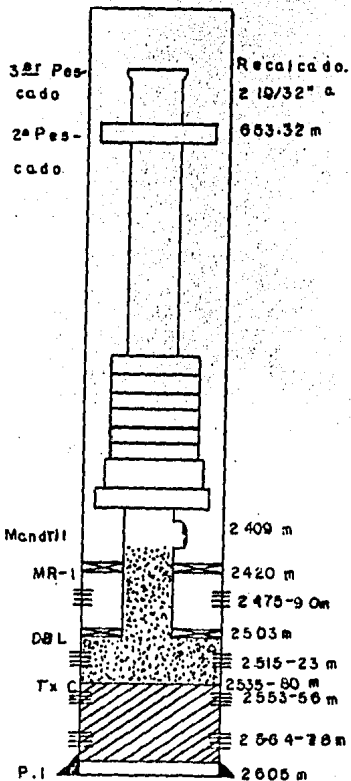
mandril KBM a 2409 m y un pedazo de tubo de TP de $2 \text{ } 3/8'' \text{ } 8 \text{ H}$, siete metros). Boca de pescado, cuerpo de tubo de $2 \text{ } 3/8''$ a 2402 m.

Se metió zapata desbastadora de $5 \text{ } 1/2''$, 2 tramos de tubería lavadora de $5 \text{ } 1/2''$, 4 tubos lastrabarrena de $4 \text{ } 1/8''$ y tubería de producción de $2 \text{ } 3/8'' \text{ } 8 \text{ H}$. hasta - 2410 m, operó sin avance y sacó.



Se metió pescante exterior de cuñas derecho de 5 1/8" (con cuñas de canasta y guía de las cuñas tipo molino fresador de 2 3/8") martillo hidráulico de 4 1/2", 6 tubos lastrabarrena de 4 1/8" y tubería de producción de 2 3/8" -- 8H. hasta cerca de la boca del pescado, se circuló, conectó y se procedió a operar la herramienta de percusión con 34 toneladas de tensión, notando pérdida de peso y sacó. Quedo como boca de pescado, recalcado de 2 19/32" a 682 m (tubería de producción de 2 3/8" 8H. y herramienta de pesca).

Longitud del primer pescado, 101 m; longitud del segundo pescado, 1720 m.

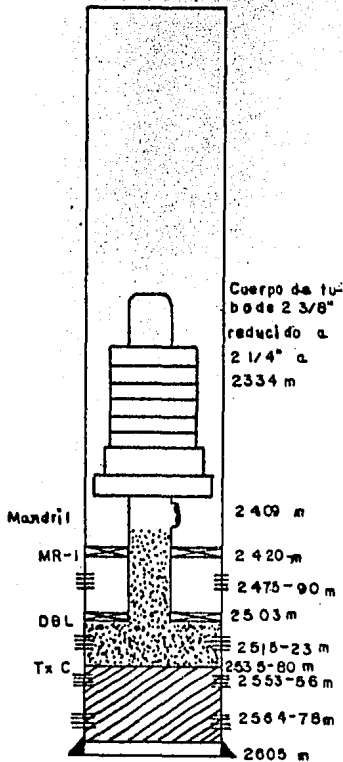


Se metió otro pescante exterior de cuñas derecho de 5 1/8" (cuñas de canasta de --- 2 19/32" y guía de las cuñas tipo molino fresador de 3 21/32") y tubería de producción de 2 3/8" 8H. a.682 m, se circuló y se conectó. Al estar operando con 32 toneladas de tensión, se volvió a notar pérdida de peso; quedando como boca de pescado, recalcado de 2 19/32" a 653.32 metros (longitud del tercero pescado, 28.68 m).

Se metió tarraja derecha de 5 1/2" (rango de trabajo, 4 1/2"-2") con tubería de producción de 2 3/8" 8H. hasta cerca de la boca del pescado, se circuló y trató de conectarse sin éxito y sacó.

Se metió tarraja izquierda de 3 3/8" (rango de trabajo, 3"-2") con tubería de manejo de 2 3/8" I.F a 653 m, se circuló y conectó. Operó y sacó pescante, recuperó --- 18.55 m. de tubería de producción de --- 2 3/8" H., quedando cople de 3 1/16" como boca de pescado a 671.87 m.

Se metió machuelo izquierdo de 3 21/32" (rango de trabajo, 3 2/8- 1 7/8") con tubería de manejo de 2 3/8" I.F. izquierda hasta cerca de la boca del pescado, se circuló y conectó. Operó herramienta de pesca y sacó, recuperó pescante exterior de cuñas derecho de 5 1/8" (segundo pescante), sin guía de las cuñas tipo molino fresador de 3 21/32" y guía del pescante. Quedó como boca de pescado, recalcado de 2 19/32" a 682 metros.

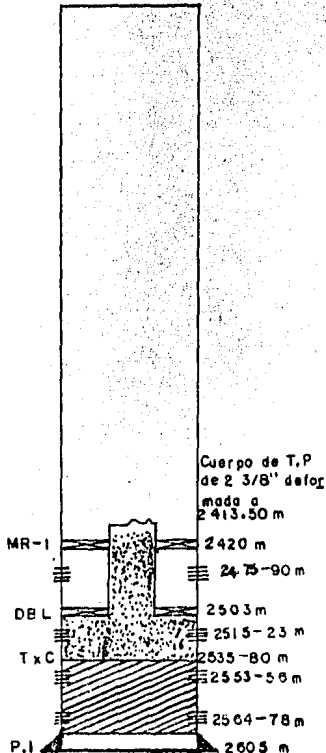


Se metió tarraja izquierda de 3 3/8" (rango de trabajo, 3"-2") con tubería de manejo de 2 3/8" I.F. izquierda hasta cerca de la boca del pescado, se circuló y conectó. Operó y sacó tarraja, se recuperó 64.8 m de tubería de producción de 2 3/8" 8H, - quedó como boca de pescado, recalado de - 2 19/32" a 746.8 m.

Se metió tarraja derecha de 5 1/2" (rango de trabajo, 4 1/2"), 4 tubos lastrabarrena de 4 1/2"-2"), 4 tubos lástrabarrena de -- 4 1/8" y tubería de producción de 2 3/8" - 8H. hasta cerca de la boca del pescado, -- se circuló y conectó. Con sello de impresión de 1 3/4" a 2402 m, se tomó impresión de tubo reducido a 1". Con cortatubo térmico a 2399 m (encontró resistencia), efectuó corte a 2334 m. Sacó tarraja, recuperando 1585.2 m de tubería de producción - de 2 3/8" 8H. Quedó como boca de pescado, - cuerpo de tubo de 2 3/8" reducido a 2 1/4", producto del corte térmico a 2334 m.

Por observar flujo por la tubería de producción y en el espacio anular, se aumentó la densidad de la salmuera a 1.33 gr/cm³ por 40 segundos Marsh de viscosidad.

Se metió tarraja derecha de 4 1/2" (rango de trabajo, 3 13/32"-2"), martillo hidráulico de 4 1/2" y tubería de manejo de 2 7/8" H.D a 2334 m, se circuló - e intentó conectarse, sin éxito y sacó.



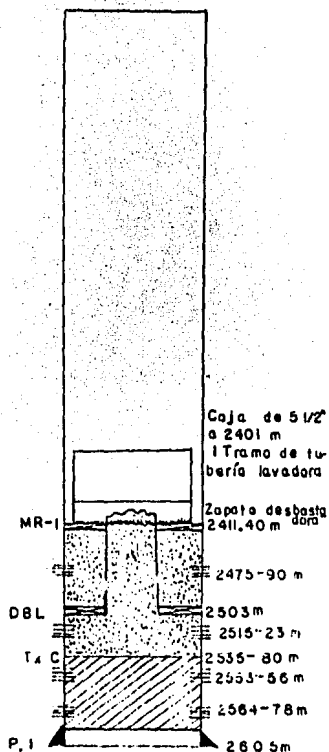
Se metió molino para chatarra de 5 1/2", canasta colectora de 4 3/4", 6 tubos lastrabarrena y tubería de manejo de 2 7/8" H.D. hasta cerca de la boca del pescado a 2334 m y afinó boca de pescada a 2335 m, se circuló, desalojando rebabas de fierro y sacó molino.

Se metió tarraja derecha de 4 1/4" (rango de trabajo, 3 13/16"-2"), martillo hidráulico de 4 1/2", 6 tubos lastrabarrena de 4 1/8" y tubería de manejo de 2 7/8" H.D. a 2335 m, se circuló y conectó. Se operó la herramienta de percusión con 23 toneladas de tensión y sacó pescante. Se recuperó mandril KBN de 2 3/8" abierto, pedazo de tubo de 2 3/8" 8H. (4.5 m) abajo del mandril, pescante exterior de cuñas de 5/8" (primer pescante), martillo hidráulico de 4 1/2", 6 tubos lastrabarrena de 4 1/8" y pedazo de tubo de 2 3/8" 8H. (8.54 m); en éste tubo, traía la guía del segundo pescante, la guía de las cuñas tipo molino fresador de 3 21/32" y un calibre para tubería de 1 27/32". Quedó como boca de pescada, cuerpo de tubo de 2 3/8" deformada a 2413.50 m.

Se metió molino para chatarra de 5 5/8", 6 tubos lastrabarrena de 4 1/8" y tubería de manejo de 2 7/8" H.D. a 2413.50 m, se circuló y afinó boca de pescada a 2414 m, se circuló nuevamente y sacó molino.

Se metió zapata desbastadora de 5 1/2", un tramo de tubería lavadora de 5 1/2" H.D., 4 tubos lastrabarrena de 4 1/8" y tubería de manejo de 2 7/8" H.D. a 2409 m, operó zapata hasta 2420 m, (empcador MR-1) y sacó zapata.

Se metió pescante exterior de cuñas derecho de 5 1/8" (cuñas de canasta y guía de las cuñas tipo molino fresador de --- 2 3/8"), martillo hidráulico de 4 1/2", 6 tubos lastrabarrena de 4 1/8" y tubería de manejo de 2 7/8" H.D a 2414 m, se circuló y conectó. Operó herramienta de percusión con 23 toneladas de tensión, arrastró pescado a 2400.5 m, donde se liberó la tensión. Recuperó pedazo de tubo de 2 3/8" -- (5.20 m), quedando como boca de pescado, cuerpo de tubo de 2 3/8" irregular a 2399.7 m.



Se metió zapata desbastadora de 5 1/2", -- un tramo de tubería lavadora de 5 1/2" H. D, 4 tubos lastrabarrena de 4 1/8" y tubería de manejo de 2 7/8" H.D a 2408.10 m (empcador MR-1). Operó zapata, deslizando empcador MR-1 a 2411.4 m y sacó. Se quedo la zapata desbastadora y el tramo de tubería lavadora como pescado, boca de pescado, caja de 5 1/2" a 2401 m.

Se metió combinación con piñón de 5 1/2" H.D (nueva), 4 tubos lastrabarrena de --- 4 1/8" y tubería de manejo de 2 7/8" H.D. a 2401 m, se circuló y operó a conectarse, con éxito. Sacó, recuperando la zapata y el tramo de tubería lavadora.

Se metió zapata desbastadora de 5 1/2", un tramo de tubería lavadora de --- 5 1/2" H.D, 4 tubos lastrabarrena de 4 1/8" y tubería de manejo a 2411 m, -- operó zapata hasta 2411.4 m y sacó.

Se metió tarraja derecha de $3 \frac{5}{8}$ " (rango de trabajo, $2 \frac{5}{8}$ " $1 \frac{9}{16}$ "), martillo mecánico de doble acción de ---- $4 \frac{1}{4}$ ", 6 tubos lastrabarrena de $4 \frac{1}{8}$ " y tubería de manejo-- de $2 \frac{7}{8}$ " H.D a 2277 metros, donde encontró resistencia y sacó.

Se metió pescante exterior de cuñas derecho de $3 \frac{3}{4}$ " -- (cuñas de canasta y guía de control de las cuñas tipo molino - fresador de $2 \frac{3}{8}$ "), martillo hidráulico de $4 \frac{1}{2}$ ", 6 tubos -- lastrabarrena de $4 \frac{1}{8}$ " y tubería de manejo de $2 \frac{7}{8}$ " H.D a -- 2410.60 m, se circuló y conectó. Operó la herramienta de percusión y sacó, sin recuperar nada.

Se metió zapata desbastadora de $5 \frac{1}{2}$ ", 6 tubos lastrabarrena de $4 \frac{1}{8}$ " y tubería de manejo de $2 \frac{7}{8}$ " H.D a 2810.5 m, operó la zapata y sacó. Metió otra zapata de las mismas características, operó a 2411.60 m, sin lograr avance y sacó.

Se metió zapata desbastadora de $5 \frac{1}{2}$ ", 1 tramo de tubería lavadora de $5 \frac{1}{2}$ " H.D. 4 tubos lastrabarrena de $4 \frac{1}{8}$ " a 2411.60 m, operó hasta 2411.70 m y sacó la zapata. Metió otra zapata desbastadora de las mismas características a 2411.7 m, se operó la zapata sin lograr avance y sacó.

Se metió pescante exterior de cuñas de $3 \frac{3}{4}$ " derecho serie 70 (con cuñas de canasta de $2 \frac{3}{8}$ "), martillo hidráulico de $4 \frac{1}{2}$ ", 6 tubos lastrabarrena de $4 \frac{1}{8}$ ", acelerador para -- martillo de $4 \frac{1}{4}$ " y tubería de manejo de $2 \frac{7}{8}$ " H.D a 2410.60 m, se circuló y conectó. Se operó la herramienta de percusión, sin ceder el pescado, se desconectó el pescante y se sacó.

Se metió zapata desbastadora de 5 1/2", 1 tramo de tubería lavadora de 5 1/2" H.D, 4 tubos lastrabarrena de 4 1/8" y tubería de manejo de 2 7/8" H.D a 2200 m., por cambio de programa, se sacó la zapata.

Se metió pescante exterior de cuñas derecho de 3 3/4" serie 70 (cuñas de canasta de 2 3/8"), martillo hidráulico de 4 1/2", 6 tubos lastrabarrena de 4 1/8" y tubería de manejo de 2 7/8" H.D a 2410.6 m, se circuló y conectó. Se bajó cortatubo químico sin operar por encontrar resistencia a 2410.6 m. Operó herramienta de percusión hasta acabarse vida útil de la misma, se desconectó el pescante y se sacó.

Se metió pescante exterior de cuñas derecho de 3 3/4" serie 70 (cuñas de canasta de 2 3/8"), junta de seguridad de 4 1/8", martillo hidráulico de 4 1/2", 6 tubos lastrabarrena de 4 1/8", acelerador para martillo de 4 1/2" y tubería de manejo de 2 7/8" H.D a 2410.6 m. se circuló y conectó. Se operó la herramienta de percusión hasta agotarse vida útil de la misma, se soltó la media junta y se sacó.

Se metió media junta de seguridad, martillo hidráulico de 4 1/2", 4 tubos lastrabarrena de 4 1/8" y tubería de manejo de 2 7/8" H.D a 2409.52 metros, se circuló y conectó la media junta de seguridad. Se operó la herramienta de percusión, se desconectó el pescante y se sacó.

Se metió molino para chatarra de 5 5/8", canasta colectora de 5", 6 tubos lastrabarrena de 4 1/8" y tubería de manejo de 2 7/8" a 2410.6 m, se circuló y afinó boca de pescado a 2412 m, se volvió a circular, desalojando rebabas de fierro y

se sacó el molino. Se recuperó en la canasta colectora, pedazos de fierro y hule.

Se metió molino para chatarra de 5 5/8", canasta colectora de 5", 6 tubos lastrabarrena de 4 1/8" y tubería de manejo de 2 7/8" H.D a 2412 m y se operó hasta 2412.18 m. Se circuló y se sacó el molino, recuperando pedazos de fierro en la canasta colectora.

Se metió molino para chatarra de 5 5/8", canasta colectora de 5", 6 tubos lastrabarrena de 4 1/8" y tubería de manejo de 2 7/8" a 2412.18 m, operó hasta 2412.55 m y se sacó el molino.

Se metió otro molino para chatarra de 5 5/8" y la misma sarta a 2411.55 m, se operó hasta 2416 m y se sacó el molino.

Se metió molino para chatarra de 5 5/8", canasta colectora de 4 3/4", 6 tubos lastrabarrena de 4 1/8" y tubería de manejo de 2 7/8" H.D a 2416 m, operó hasta 2417 m y se sacó el molino.

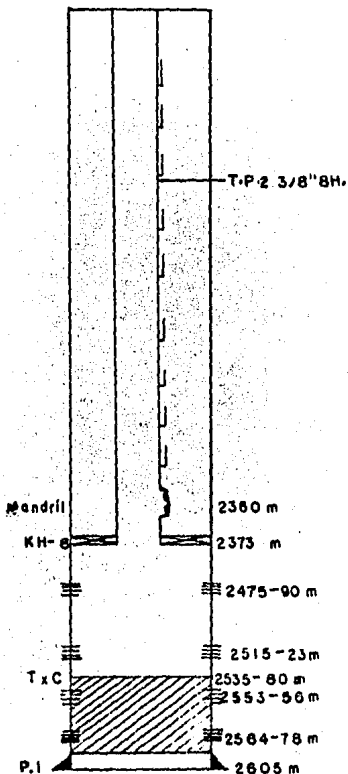
Se metió zapata desbastadora de 5 1/2", 4 tramos de tubería lavadora de 5 1/2" H.D y tubería de manejo de 2 7/8" H.D a 2417 m, opero hasta 2457.3 m y se sacó la zapata.

Se metió pescante exterior de cuñas derecho de 5 7/16" - (cuñas de canasta y guía de las cuñas tipo molino fresador de 2 3/8"), junta de seguridad de 4 1/8", martillo hidráulico de 4 1/2", 6 tubos lastrabarrena de 4 1/8" y tubería de manejo de 2 7/8" H.D a 2417 m, se circuló y conectó. Se operó la herramienta de percusión y se sacó el pescante; recuperando ---

51.9 metros de tubería de producción de 2 3/8" 8H. tapados con arena. Quedó como boca de pescado, cople de 3 1/16" a 2469.70 metros.

Se metió zapata desbastadora de 5 1/2", 4 tramos de tubería lavadora de 5 1/2" H.D, 4 tubos lastrabarrena de 4 1/8" y tubería de manejo de 2 7/8" H. D a 2495 m, donde encontró resistencia (arena), desareñó hasta 2503 m (empacador DBL), se circuló y sacó zapata.

Se metió pescante exterior de cuñas derecho de 5 1/8" (cuñas canasta y guía de las cuñas tipo molino fresador de 3 1/16"), martillo mecánico de doble acción de 4 1/4", 6 tubos lastrabarrena de 4 1/8" y tubería de manejo de ---



2 7/8" H.D a 2469 m, se circuló y conectó. Operó herramienta de percusión y sacó pescante; recuperando multi "V" del empacador DBL y complemento del aparejo, tubería de producción de 2 3/8" 8H., quedó como pescado, empacador DBL a 2503 m.

Se metió molino para chatarra de 5 1/2", canasta colectora de 5", 6 tubos lastrabarrena de 4 1/8" y tubería de manejo de 2 7/8" H.D a 2503 m, operó molino, deslizando empacador a 2533 m y sacó molino.

Se metió molino para chatarra de 5 1/2" y misma sarta a 2533.4 m, operó y deslizó empacador a 2535 m, se circuló y se sacó el molino.

Se metió barrena de 5", canasta colectora de 4 3/4", escariador de 6 5/8" y tubería de producción de 2 3/8" 8H. a 2395, circuló y sacó.

Se metió molino para chatarra de 5 5/8", canasta colectora de 5", escariador de 6 5/8" y tubería de producción de 2 3/8" 8H. a 2395 m, se deslizó salmuera por agua dulce y sacó aparejo de limpia.

Se metió aparejo de bombeo neumático a 2373 m, ancló empacador KH-8 con tres toneladas de peso; quedando los demás accesorios como sigue: Mandril KBM abierto a 2360 m, 9 válvulas de inyección de gas a 2329, 2253, 2085, 1907, 1663, 1414, 1121, - 803 y 425 m.

Se obturó el mandril y se observó operación del aparejo de bombeo neumático.

Al poner en acción el aparejo de bombeo neumático, se observó producción de aceite, por lo que no se efectuaron los -- disparos; posteriormente se abrieron 2 de los 5 intervalos propuestos, 2392-2394 y 2443-2446 m.

Del problema analizado, se puede constatar que el tiempo de duración de la intervención se ve incrementado al sucitarse un problema de pesca y la complicación del mismo. En este caso, se necesitaron 70 días para lograr el objetivo de la intervención. Además, se tuvieron que utilizar dos equipos de reparación, ya que el primer equipo fue de capacidad insuficiente para realizar las operaciones siguientes en la solución del problema y cumplir con el objetivo inicial de la intervención. -- También se utilizaron varias herramientas de pesca y tubería de manejo para la solución del problema.

Consecuentemente, la inversión económica aumentó considerablemente con respecto a la inversión considerada al inicio -- de la intervención, así como el retraso a la intervención programada a otros pozos y el aplazamiento de los programas de -- producción.

De pláticas sostenidas con el personal que labora en el -- Departamento de Reparación y Terminación de Pozos, principalmente de la sección de operación, se hacen las siguientes observaciones en torno al problema de pesca:

- A éste pozo se le hicieron previamente 6 intervenciones, de las cuales, 4 fueron de reparación menor (cambio de aparejo) y 2 de reparación mayor de explotación. En todas las intervenciones, se encontró arenado el pozo, por lo que se tenía antecedente del arenamiento encontrado al realizar la intervención. De ahí que la tubería de producción se haya debilitado y no resistió a los esfuerzos a que fue sometida, por lo tanto, se concluye: después de haber efectuado el corte químico, era conveniente utilizar tubería de manejo en lugar de la tubería de producción, a fin de evitar los dos problemas de pesca debido a la fatiga de la tubería.

Se pudo reducir el tiempo de operación en la recuperación del pescado, pero debido a la carencia de herramientas de pesca y refacciones, éste se alargó.

CAPITULO VI.
CONCLUSIONES.

- 1.- Debido a un gran número de factores, en el Distrito de Agua Dulce, durante la intervención de un pozo, existe la posibilidad de que se presente un problema de pesca y como consecuencia de ésto, pérdidas económicas.
- 2.- Como se ha definido, un pescado es todo objeto extraño que se queda en el interior del pozo por diferentes causas. Cuando se presente un problema de pesca, éste se resolverá mediante una operación de pesca y para hacer esta operación se debe contar con herramientas de diseño especial de acuerdo a las necesidades del problema.
- 3.- Una de las causas principales que originan los problemas de pesca en éste Distrito, es el uso inadecuado de la tubería de producción, ya que es frecuente utilizarlas como tubería de manejo durante la intervención de un pozo. De aquí que la mayoría de los pescados sean originados por estiramiento y rotura de tubería.
- 4.- El abuso y no remplazar oportunamente las herramientas tales como empacadores, probadores, cementadores, molinos, zapatas desbastadoras y cualquier otra herramienta y/o accesorio utilizados en la producción, así como las utilizadas durante el desarrollo del programa de operaciones de reparación de pozos que frecuentemente originan problemas de pesca.

- 5.- El colapso de la tubería de revestimiento de explotación es otra de las causas que provocan un problema de pesca, se debe a no haber explotado las diferentes arenas en el orden adecuado. Aunado a lo anterior, cuando se interviene un pozo, se hacen un sinnúmero de viajes con herramientas diversas, lo que ocasiona el debilitamiento de la tubería de revestimiento.
- 6.- Se ha constatado que el error humano es otra de las causas que provocan y originan grandes problemas de pesca, tales como caída de herramientas y/o tuberías, mala operación de las herramientas utilizadas durante la intervención a un pozo y otras.
- 7.- Un análisis minucioso del pescado, así como el diseño de un programa detallado para la solución del problema que incluya una o varias opciones de operación. Además, un recuento de las herramientas con que se disponen y las condiciones éstas, disposición del personal especializado durante las operaciones de pesca serán en gran parte los factores fundamentales para la solución del problema.

RECOMENDACIONES

- 1.- Contar con un grupo de herramientas de pesca en buenas condiciones y una sarta de tubería de manejo específicamente para trabajos de desbastado y pesca.
- 2.- Determinar con anterioridad a la intervención, qué causas probables pudiesen originar un problema de pesca (tener una historia del pozo desde su terminación, en especial, con respecto a la tubería de revestimiento de explotación y de producción), poniendo énfasis en las zonas con resistencia, intervalos disparados y redisparados, arenamientos y estimulaciones que se hayan hecho.
- 3.- Las herramientas y/o accesorios utilizados tanto en el aparejo de producción como en los aparejos de desbastado, limpieza y pesca deben estar sujetas a un mantenimiento preventivo programado.
- 4.- Integrar un grupo de técnicos especializados para analizar cada uno de los problemas de pesca y elaborar un programa adecuado para resolverlos. Se debe valorizar el problema en su cabal magnitud, ya que son operaciones sumamente costosas debido a pérdida de tiempo y el empleo de herramientas y refacciones especiales, que en su totalidad son de importación.

BIBLIOGRAFIA

- Manual de Herramientas Especiales.
Superintendencia de Reparación y Terminación de Pozos.
Tomo I, II, III y IV, PEMEX, 1975.

- Composite Catalog of Oil Field Equipment and Services.
Publicado por: World Oil (4 volúmenes), 1980-1981.

- Thomas O. Allen and P. Roberts.
Productions Operations I, Well Completions, Workover and
Stimulation.
Vol. I, p: (153-183).
Ed. Oil & Gas Consultants International, Inc., 1978.

- Juan Marquez Ramírez.
Análisis de Esfuerzos en Aparejos de Producción.
XX Congreso Nacional de la A.I.P.M.A.C. (Memoria), 1982.

- Catalog General.
Bowen Tools, Inc., 1978-1979.

- Baker Sand Control 1982-83 Catalog.