UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

DIVISIÓN DE INGENIERIA EN
CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO TERMINAL

PERFORACIÓN HORIZONTAL EN EL CAMPO RODADOR

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE :

ESPECIALISTA EN INGENIERIA
(PETROLERA /PERFORACIÓN Y MANTENIMIENTO DE POZOS)

PRESENTA

NOMBRE: ING. DANIEL AGUILAR MEJÍA
DIRECTOR: ING. JOSÉ LUIS GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Cd. Universitaria, México, D.F.
Noviembre del 2005

PERFORACIÓN HORIZONTAL
EN EL CAMPO RODADOR

INDICE

RESUMEN

En éste trabajo se presenta los diseños y procedimientos operativos para la perforación de pozos horizontales como una alternativa de explotación de campos maduros de baja productividad.

La realización del trabajo obedece a que el Activo de Producción Cinco Presidentes realizó un estudio geológico del campo Rodador teniendo como resultado un incremento en la reserva original de aceite del 75%. Considerando que el campo es de desarrollo y se cuenca con suficiente información para correlación, se propone la perforación de 4 pozos horizontales para incrementar la producción de aceite en un 96% con relación a su producción actual.

Aquí se desarrolla solamente el diseño de uno de los pozos horizontales, en virtud de que los cuatro pozos serán perforados desde la macropera del pozo Rodador 83 y con esto explotar las diferentes arenas productoras del campo.

Considerando que en nuestro país apenas se han perforado 22 pozos de los 20,000 perforados en todo el mundo, se presentan las diferentes condiciones operativas que pudieran influir en el éxito de la perforación de los pozos, siendo el torque y el arrastre los mas importantes

Finalmente, se proponen las diferentes sartas y características de los fluidos de perforación que se proponen para la perforación de los pozos horizontales, así como algunas recomendaciones operativas durante las diferentes actividades de la perforación, como son: viajando, perforando rotado y perforando sin rotación.

INTRODUCCION

Ha caído en desuso el objetivo de la perforación únicamente como la comunicación del yacimiento con la superficie, atravesando de manera perpendicular la formación productora. Ahora, es más ambicioso, se buscan en algunos pozos trayectorias paralelas al echado de las capas del yacimiento, para ello se requiere la perforación de trayectorias altamente desviadas y horizontales.

El perforar pozos horizontales ha demostrado que incrementan los ritmos de producción en campos existentes, donde los pozos verticales son de bajo índice de productividad, tanto que la perforación horizontal puede considerarse como un medio de recuperación secundaria.

Los pozos horizontales incrementan drásticamente el área de drene y su eficiencia por gravedad. Esta técnica se puede emplear tanto en formaciones de areniscas como en formaciones de calizas.

La planeación y desarrollo de proyectos para perforar yacimientos con pozos horizontales, requieren de la integración de grupos multidisciplinarios, formados por ingenieros petroleros, geólogos, petrofísicos y expertos de las compañias de servicios. Se debe de contemplar todos los planteamientos necesarios, no solo en el diseño de la perforación y terminación, sino también los requerimientos de la etapa direccional y horizontal.

A nivel mundial se han perforado airededor de 20,000 pozos horizontales, de los cuales 22 pozos apenas se han perforado en México en los campos petroleros de Agua Fría, Cuitlahuac, Franco Española, Poza Rica, Cerro Azul, Santa Agueda, Akal, Abkatún, Zapp, Cerro Nanchital y Catedral.

El presente trabajo tiene como objetivo proponer la perforación horizontal del pozo Rodador 504, en el campo del mismo nombre perteneciente al Activo de producción Cinco Presidentes, en la Región Sur.

Este pozo forma parte de cuatro pozos horizontales programados para ser perforados con la finalidad de incrementar la producción de aceite del campo en un 96%. La arena a ser explotada por el pozo es la 21 a una profundidad vertical de 3050 m.

CAPITULO I.- CONCEPTOS BÁSICOS DE PERFORACIÓN HORIZONTAL.

Definición de Perforación Horizontal.

Se define a un pozo horizontal aquel donde la última etapa del pozo que se perfora es horizontal o paralela al yacimiento (pozos de gran desviación).

Los pozos horizontales pueden ser utilizados para incrementar los ritmos de producción en campos existentes, debido a que se aumenta el área de drene y su eficiencia por gravedad. La perforación horizontal permite desarrollar campos costafuera con pocos pozos y por ende con plataformas más pequeñas y económicas que las convencionales.

La perforación horizontal se puede aplicar a yacimientos de baja permeabilidad, a yacimientos cuyos fluidos son de alta viscosidad, a yacimientos naturalmente fracturados conectando las fracturas con el pozo permitiendo el flujo de los fluidos del yacimiento.

La decisión de desarrollar un yacimiento con pozos horizontales o con pozos verticales, es una decisión que debe tomarse de acuerdo a las características del yacimiento, de las características de los fluidos del yacimiento y esencialmente esa decisión recae en el ámbito de competencia de los geólogos.

Tipos de Pozos Horizontales.

Existen 3 tipos de pozos horizontales que se pueden perforar dependiendo del rango de incremento de ángulo que se utilice para llevar el pozo de la vertical a la horizontal (figura I.1), estos son:

De radio largo   2° a 6° /100 ft
De radio medio   6° a 20° /100 ft
De radio Corto   1.5° a 3° / ft
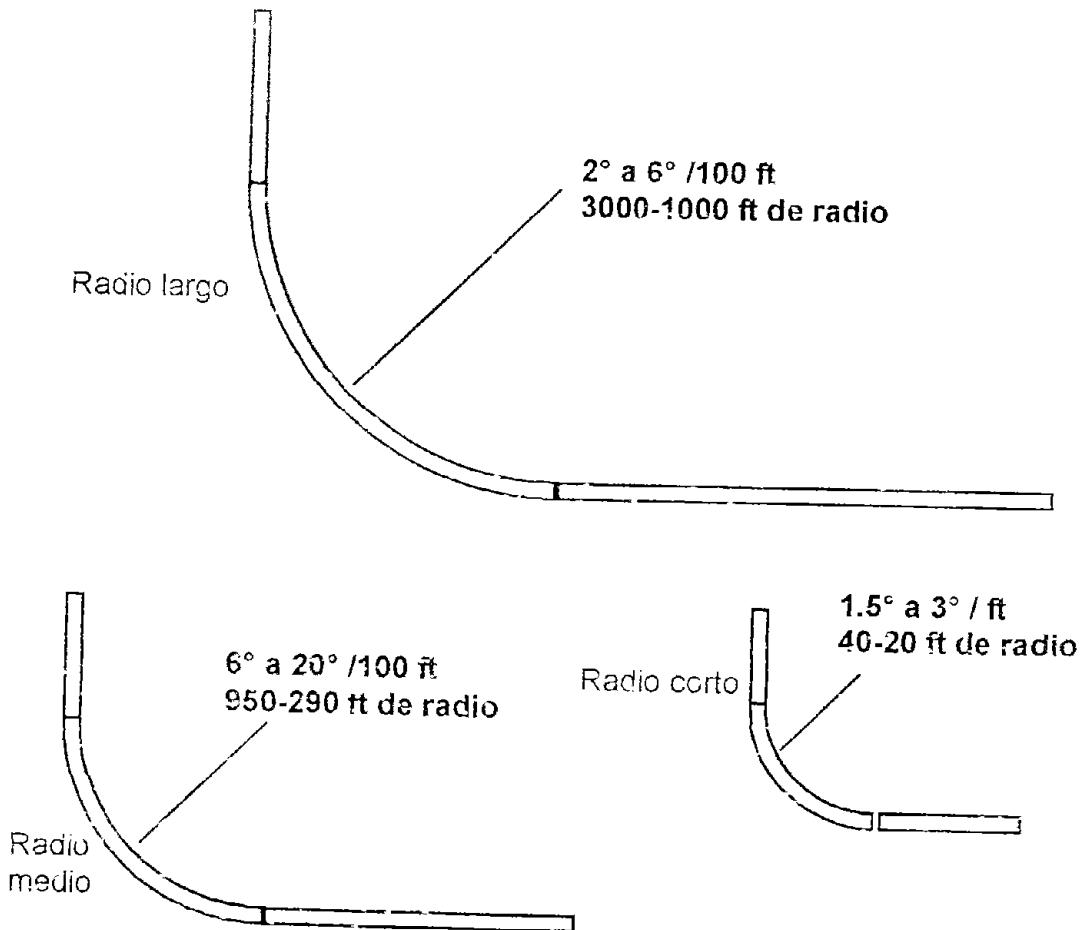
FIGURA I.1
Tipos de pozos horizontales

Curva para llegar de la Vertical a la Horizontal en un Pozo Horizontal.

a) Curva Uniforme.

La curva inicia la desviación con un determinado rango de incremento de ángulo (RIA) y se deja que continúe con dicho RIA hasta que la inclinación final se obtiene (figura I.2).

b) Curva Uniforme.

Después de establecer un RIA programado, una sección tangencial (recta) con la longitud adecuada se perfora usualmente con una inclinación de 45 a 60° para

finalmente ajustar el RIA requerido para llegar a la profundidad total establecida (figura I.3).
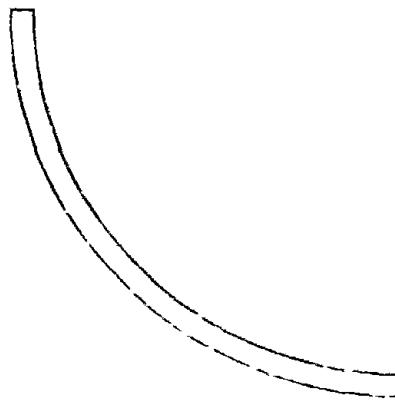
FIGURA I.2
CURVA UNIFORME
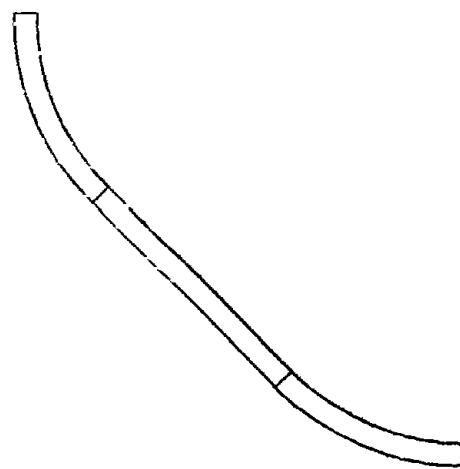
FIGURA I.3
CURVA UNIFORME CON TANGENTE.

Programa de Tuberías de Revestimiento.
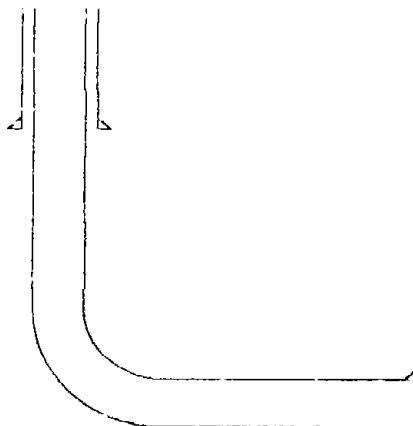
Para el diseño de tuberías de revestimiento se deben de considerar algunos factores que pueden ser determinantes para su asentamiento antes o después del punto de inicio de desviación (KOP), ejemplo de lo anterior son:

» Zonas de pérdidas de circulación
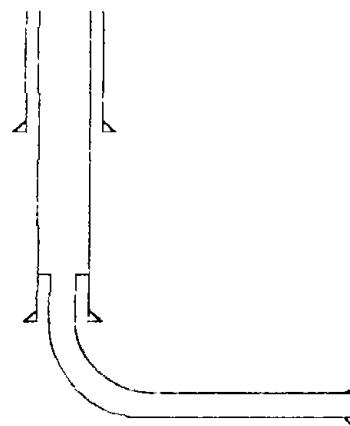
»Condiciones de derrumbes en el agujero.

»Zonas de sal plástica.

»Zonas sobre-presionadas o sub-presionadas.

Las circunstancias específicas del lugar determinarán que tipo de perfil de tuberías de revestimiento se utilizarán. Un programa de tuberías de revestimiento seleccionado para minimizar los costos de perforación sin considerar el costo de la terminación horizontal puede en última instancia reducir el aspecto económico del proyecto al incrementar el costo total del pozo.
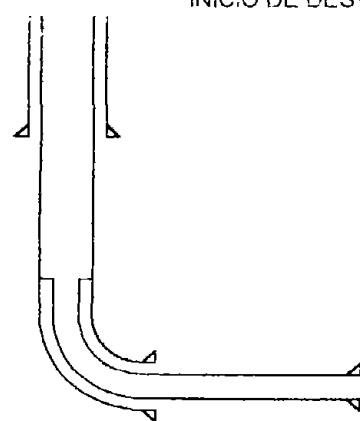
En la figura I.4 se muestran tres perfiles de tuberías de revestimiento básicos en pozos horizontales.

POZO HORIZONTAL SIN T.R.
INTERMEDIA

POZO HORIZONTAL CON T.R.
INTERMEDIA HASTA EL PUNTO DE
INICIO DE DESVIACION (KOP)

POZO HORIZONTAL CON T.R.
INTERMEDIA HASTA LOS 90°

FIGURA I.4
PERFILES DE POZOS

Torqué y Arrastre en Perforación Horizontal.

La reducción y control de troqué y arrastre es un objetivo muy importante en el diseño de un pozo horizontal. La presencia de torque y arrastre no puede eliminarse, pero si se ignora, la eficiencia en la perforación se reducirá y el objetivo final del pozo puede no alcanzarse económicamente. La importancia del monitoreo del torque y el arrastre no puede ser subestimada. El monitoreo puede usarse para predecir el inicio de problemas de limpieza del agujero y pegaduras de tubería.

a)Torque.

El torque es la torsión que resulta de la fuerza lateral de contacto de la sarta de perforación con la pared del pozo que se opone a la rotación de dicha sarta.

Para el torque se toman las siguientes consideraciones:

1.- La trayectoria curva del pozo puede representarse por un arco.

2.- El agujero lateral es aproximado a la horizontal.

3.- La tubería en la sección horizontal no esta pandeada.

El torque se puede calcularse por:

$$T = \frac{F_f * D_{jt} * Fc}{24}$$

Donde :

T = Torque (lb - pie)

D_{jt} = Diametro de la junta (pulg.)

F_f = Fractor de Fricción (adim.)

Fc = Fuerza lateral de contacto (lbs)

La Fuerza lateral de contacto en una sección horizontal será igual a:

$$Fc = W_s$$

Donde :

W_s = Peso flotado de los elementos tubulares en la sección horizontal (lbs)

La Fuerza lateral de contacto en una sección recta inclinada será igual a:

$$Fc = W_s * sen\,\theta$$

Donde:

W_s = Peso de la tubería en el lodo en la sección inclinada (lbs.)

θ = Angulo de inclinación (grados)

La Fuerza lateral de contacto en una sección curva será aproximadamente igual a:

$$Fc = W_s * sen\left(\frac{\theta_1 + \theta_2}{2}\right)$$

Donde:

W_s = Peso flotado de la tubería en la sección de la curva (lbs)

θ_1 = Angulo inicial de la curva (grados)

θ_2 = Angulo final de la curva (grados)

Los parámetros involucrados en la mecánica del torque de la sarta de perforación se muestra en la figura I.5.
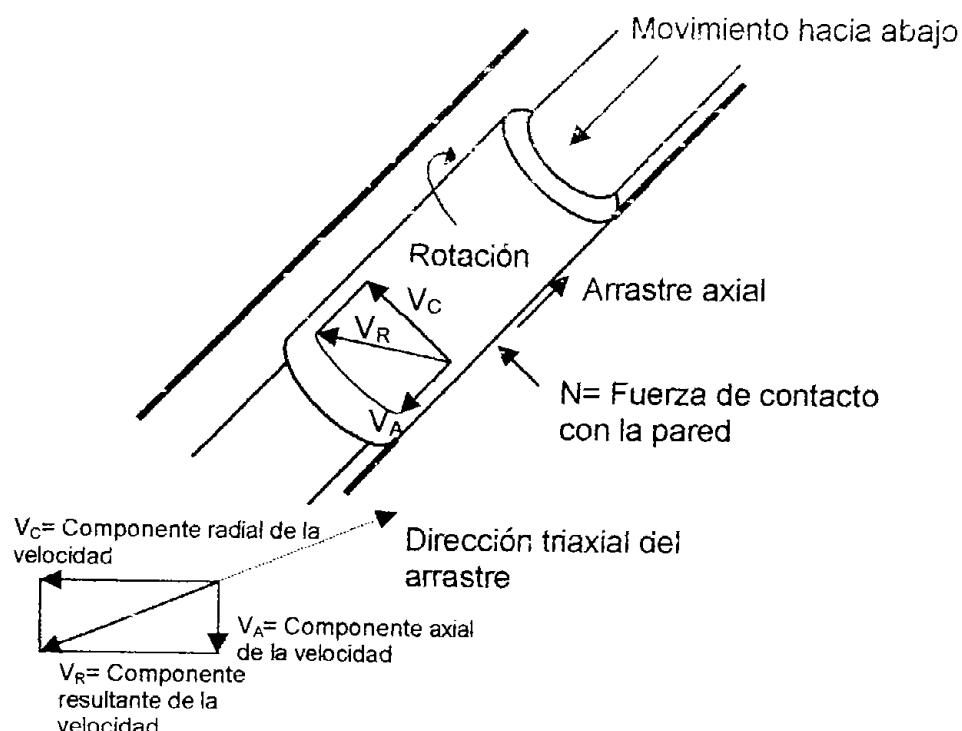
FIGURA I.5 Mecánica del Torque

9

La fórmula para calcular la fuerza lateral de contacto en la sección curva es aproximada y considera una recta con una inclinación igual al promedio de los ángulos inicial y final de la curva.

Una solución mucho más exacta será fragmentar dicha curva en muchas secciones rectas lo suficiente para que la diferencia entre lo real y lo calculado sea marginal. La fuerza lateral de contacto será:

$$Fc_1 = W_s * sen\left(\frac{\theta_1 + \theta_2}{2}\right)$$

$$Fc_2 = \frac{W_s}{2} * sen\left(\frac{\theta_1 + \theta_2}{2}\right) + \frac{W_s}{2} * sen\left(\frac{\theta_2 + \theta_3}{2}\right)$$

$$Fc_i = \frac{W_s}{i} * sen\left(\frac{\theta_1 + \theta_2}{2}\right) + ... + \frac{W_s}{i} * sen\left(\frac{\theta_{i-1} + \theta_i}{2}\right)$$

Donde.

i = Número de secciones en que se fracciona la curva

b) Arrastre.

El arrastre en el agujero es el resultado del contacto entre la sarta de perforación y la pared del pozo. En su forma más simple, la fuerza de fricción de deslizamiento (F) es el producto del factor de fricción (ff) y la fuerza que actúa normalmente a la superficie de contacto (N).

En un agujero vertical con mínima desviación, la fricción por deslizamiento o arrastre es despreciable debido a la ausencia de fuerzas normales activas. En un agujero inclinado o agujeros con severidades grandes, las fuerzas normales actuantes en la pared de la tubería dan como resultado un arrastre o fricción de deslizamiento entre agujero y la sarta de perforación.

Se observaran fuerzas de fricción por deslizamiento en forma de torque en la sarta de perforación (debido a la rotación), fuerza de arrastre (debido al deslizamiento o movimiento axial de la sarta) o una combinación de ambas.

Si la sarta de perforación se saca sin rotación, las fuerzas de fricción se verán como arrastre. Si la tubería únicamente es rotada las fuerzas de fricción se

observarán como torque. Las fuerzas de fricción por deslizamiento se oponen al movimiento y por lo tanto la fuerza de fricción actúa en un sentido opuesto al vector velocidad. La figura I.5 muestra las componentes del vector velocidad debido a la rotación de la tubería (Vc) y el movimiento hacia abajo (Va). El vector de velocidad total (Vr) se calcula fácilmente, el arrastre por fricción ocurre a lo largo del vector (Vr) pero en el sentido opuesto. Los componentes de arrastre torsional y axial son directamente proporcionales a sus respectivas contrapartes de velocidad.

Cuando la tubería de perforación es rotada y reciprocada el torque y el arrastre variarán dependiendo de la velocidad rotacional y axial de la tubería. Los beneficios de rotar se pueden observar en la sección lateral del agujero cuando el rango de penetración puede hasta duplicarse cuando se inicia a perforar rotando la tubería después de haber perforado sin rotación. El arrastre el cual reduce significativamente el peso aplicado sobre la barrena se supera incrementando el torque, por medio de iniciar a rotar la tubería.

Las fuerzas de fricción por deslizamiento se observan en forma de torque o arrastre dependiendo del tipo de movimiento de la tubería, aunque la fuente de dichas fuerzas de fricción son las mismas para ambos torque y arrastre.

Una sarta de perforación que actúa en una pateperro, crea una fuerza lateral en el interior del pateperro cuando la tubería pega con la pared (Figura I.6). Esta fuerza lateral actuando en la superficie de contacto genera una fuerza de fricción que actúa paralela a la dirección del movimiento de la sarta de perforación. Si la tubería se saca del agujero, la fuerza de fricción será paralela al eje de la tubería y se observa como arrastre o incremento en el peso al gancho. La fuerza de fricción esta relacionada con la tensión de la tubería debajo del pateperro y severidad del mismo.
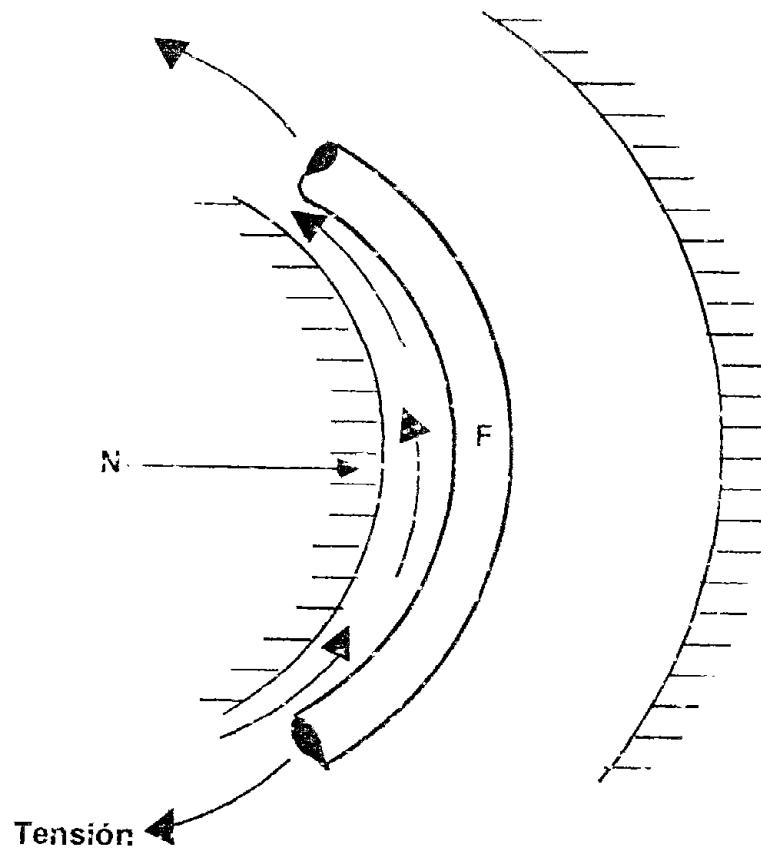
FIGURA I.6
Mecánica del Arrastre

El arrastre en un agujero inclinado depende del peso de la sarta (Ws) y la inclinación del agujero. Únicamente la componente que actúa normalmente a la pared del agujero contribuye a la fuerza de fricción. La componente que actúa axialmente a la sarta contribuye a la compresión de la sarta. La combinación de estas 2 fuerzas de fricción por deslizamiento contribuyen significativamente al torque y arrastre experimentados en los pozos horizontales.

El torque y arrastre resultante del ensamble del fondo de pozo es normalmente despreciable y constante si la limpieza del agujero no es un problema. El arrastre del ensamble de fondo de pozo es máximo cuando el motor direccionable se corre en la parte recta.

La barrena, los estabilizadores y los perfiles del diámetro exterior de los elementos tubulares actuando sobre salientes y camas de recortes pueden contribuir significativamente al arrastre, este tipo de arrastre no es fácil de calcular. Esas fuerzas frecuentemente son las responsables de pegaduras de sarta. El reconocimiento de problemas inminentes es difícil a menos que el arrastre debido a pateperro y al peso de la sarta sean monitoreados.

Los modelos de computación para calcular arrastre y torque son útiles en la fase de diseño y en la fase de perforación de agujeros con elevada inclinación. El utilizar un modelo de computación para reconocer el surgimiento de un problema en el agujero mientras se perfora es importante.

Los valores observados de torque y arrastre en el agujero se utilizan como datos para determinar los valores de los factores de fricción. Un factor de fricción que se incrementa puede indicar el inicio de un problema en el agujero.

Los modelos de torque y arrastre requieren un reporte completo de la geometría de la sarta de perforación y del pozo, lo cual incluye mediciones de toda la longitud del pozo. Estos programas pueden calcular las fuerzas de torque y arrastre directamente si se le considera como dato el factor de fricción. Si lo que se desea es el factor de fricción como respuesta, el torque y arrastre observado en el pozo se ponen como datos y el factor de fricción es obtenido por métodos interactivos para concordar con los datos introducidos.

El diseño de torque y arrastre en pozos horizontales se elabora en tres secciones: el agujero vertical, el agujero de incremento de ángulo y el agujero horizontal.

El agujero vertical hasta el punto de inicio de desviación se trata como un agujero de pozo convencional. Si el pozo no esta desviado, el arrastre será el resultado de pequeños pateperro y la tensión de la sarta de perforación. Para propósito de programación, se utilizan los datos de arrastre de un pozo vecino asimilares el área.

La sección de incremento de ángulo del punto de inicio de desviación hasta el final de la curva es influenciado por el arrastre de la severidad y el arrastre del agujero inclinado. El arrastre en esta sección del agujero es menor en un pozo de radio medio que un pozo de radio largo. Maximizando el rango de incremento de ángulo,

la severidad aumenta pero la longitud del agujero curvo disminuye. Esto reduce el peso de los elementos tubulares en la sección de incremento de ángulo y minimiza la tensión debajo del punto de inicio de desviación.

El arrastre en la sección horizontal es dominado por el peso de la sarta de perforación y el arrastre del ensamble de fondo de pozo, las severidades en el agujero horizontal no contribuyen de manera significativa al arrastre debido a que la tubería descansa en la parte baja del agujero y la tensión en la tubería baja.

Para propósito de diseño el arrastre en un pozo horizontal puede calcularse de manera aproximada usando la siguiente ecuación:

$$F = F_f * F_c$$

Donde:

F = Fuerza de fricción por deslizamiento (arrastre), (lbs)

F_f = Factor de fricción (0.2 a 0.4)

F_c = Fuerza lateral de contacto (lbs)

La Fuerza lateral de contacto en una sección horizontal será igual a:

$$Fc = W_s$$

Donde:

W_s = Peso flotado de los elementos tubulares en la sección horizontal (lbs)

La Fuerza lateral de contacto en una sección recta inclinada será igual a:

$$Fc = W_s * sen\theta$$

Donde:

W_s = Peso de la tubería en el lodo en la sección inclinada (lbs.)

θ = Angulo de inclinación (grados)

La Fuerza lateral de contacto en una sección curva será aproximadamente igual a:

$$Fc = W_s * sen\left(\frac{\theta_1 + \theta_2}{2}\right)$$

Donde:

W_s – Peso flotado de la tubería en la sección de la curva (lbs)

θ_1 = Angulo inicial de la curva (grados)

θ_2 = Angulo final de la curva (grados)

Al igual que en caso de la fórmula para calcular el torque, la fórmula en la sección curva es aproximada y podrá calcularse de manera casi exacta con el mismo método interactivo.

El minimizar el peso del ensamble de fondo de pozo es una alternativa para reducir el arrastre permanente. La reducción en el factor de fricción reducirá el arrastre pero ésta reducción pude perderse si se desarrollan problemas de limpieza del agujero. El diseño de arrastre deberá efectuarse con el máximo factor de fricción esperado.

En la figura I.7 se muestra el efecto de las camas de recorte en el ensamble de fondo. El peor caso será cuando el ensamble de fondo se pega. Si el ensamble se pega cuando se jala para sacar la barrena del agujero, se puede entonces martillar la sarta hacia abajo para liberarla.

El monitoreo del torque y arrastre puede ser una valiosa herramienta para percatarse del desarrollo de camas de recortes. El desarrollo de camas de recortes normalmente elevan el factor de fricción, esto incrementa el torque y arrastre en el agujero.

Los factores de fricción se han determinado usando modelos de computadora y metiendo como datos los valores reales de torque y arrastre monitoreados en pozos horizontales. Esta aproximación global concuerda con los resultados de investigaciones y da como factores de fricción de 0.2 a 0.4 para la mayoría de los sistemas de lodo. Los factores que influencian al factor de fricción, incluyen tipo de lodo, litología de la formación, configuración de las juntas y programa de tuberías de revestimiento.
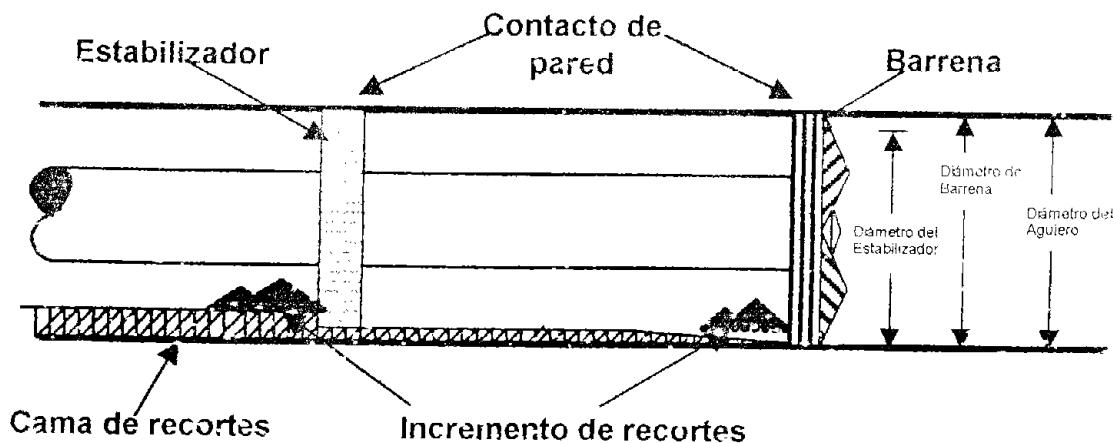
FIGURA I.7
Acumulación de Recortes

c) Fatiga.

Para optimizar la perforación de pozos horizontales especialmente si exceden de un RIA de 20°/100pie se deben considerar los esfuerzos adicionales que impactan el funcionamiento de los aparejos, así como la fatiga.

En la perforación de pozos horizontales los cuatro factores determinantes en la fatiga de la tubería son:

1. Las cargas de tensión en la tubería que está en la curva.

2. La severidad de la curva.

3. El número de ciclos rotacionales experimentados en la curva.

4. Las propiedades mecánicas de la tubería.

La carga por tensión de la tubería debajo del punto de inicio de desviación (KOP) tienden a ser menor que en el resto del agujero direccional. La razón de esto es que la inclinación a 90° del pozo se construye inmediatamente debajo del KOP y una rápida construcción del ángulo dará una menor longitud disponible debajo del KOP para suspender la carga de tensión de la sarta mientras se perfora.

CAPITULO II.- ANTECEDENTES DEL CAMPO RODADOR.

Ubicación del Campo Rodador

El campo Rodador se localiza en el ejido "Leyes de Reforma", municipio de Cardenas en el estado de Tabasco en la figura II.1 muestra el plano de localización del campo.

FIGURA II.1
Plano de Localización del
Campo Rodador

Datos Generales.

El campo Rodador cuenta con una superficie de 4,843 Km2, el yacimiento pertenece a la formación Encanto, época del Mioceno del terciario, tiene 21 arenas con hidrocarburos. La explotación del campo inicio en Junio de 1971.

El campo actualmente tiene 47 pozos perforados de los cuales 11 son productores, con una producción promedio de 227 BPD por pozo.

El campo tiene una reserva remanente de aceite de **31.5 MMBLS**.

Actualmente se tiene una producción acumulada de aceite de **19.837093 MMBLS** y una producción acumulada de gas de **28.030 MMMPC**.

Cuenta con una producción promedio diaria de aceite y gas de **2500 BPD** y **2.594 MMPCD**, respectivamente.

El yacimiento es bajo saturado, el aceite es negro con una densidad de 30° a 33° API, las formaciones productoras tienen un espesor que varia de 2 a 40 metros, con una permeabilidad de 5 a 50 md y porosidad de 18 a 22 %.

Actualmente el campo tiene la mejor relación de productividad por pozo en yacimiento arenosos del activo.

El perforar los 4 pozos horizontales programados tiene como objetivo principal incrementar la producción de aceite del campo en un 96%, lo que significaría un incremento de 2400 BPD.

Los pozos están programados para ser perforados desde una macropera (pozo Rodador 83). Disminuyendo de esta forma el impacto ambiental y aprovechando al máximo la infraestructura existente.

Los pozos a perforar son los siguientes:

Rodador 501

Rodador 503

Rodador 504

Rodador 505

Las formaciones a perforar son las arenas 17, 17-A, 18 y 21

La figura II.2 muestra el plano del campo Rodador
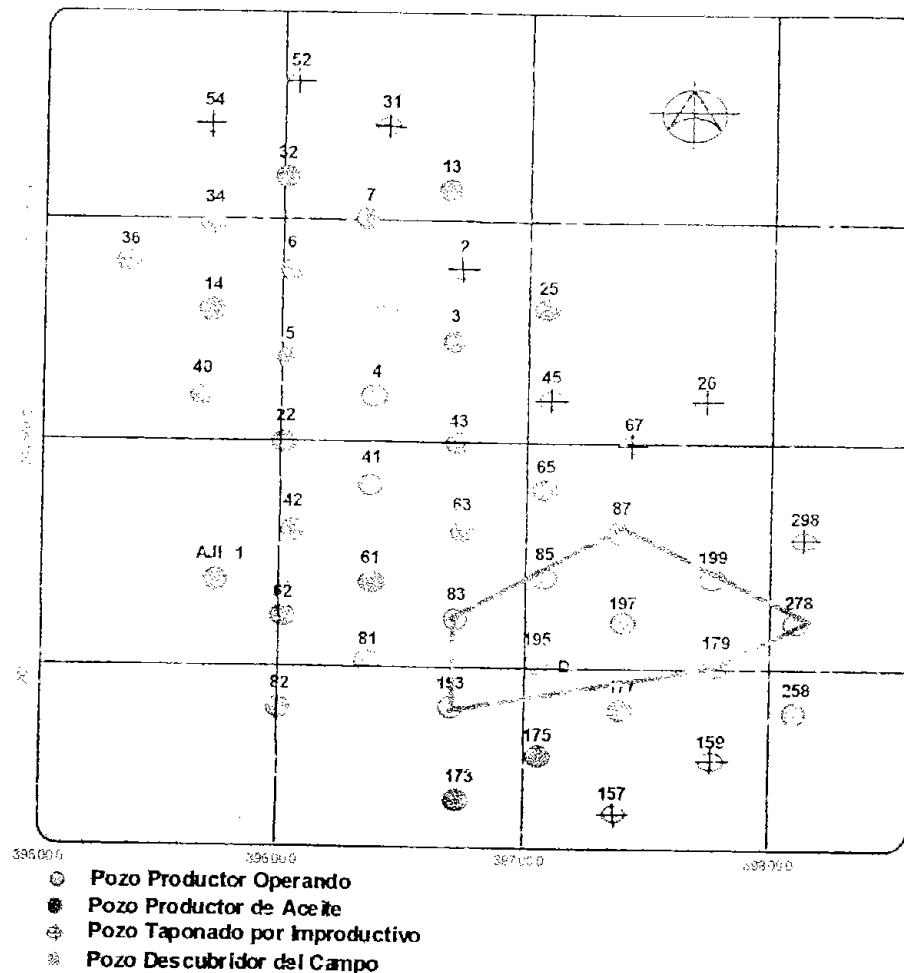
FIGURA II.2
Plano de Pozos

○ Pozo Productor Operando
● Pozo Productor de Aceite
⊕ Pozo Taponado por Improductivo
※ Pozo Descubridor del Campo

Áreas de Posibilidades

En la tabla 2.1 se muestra las formaciones estudiadas y con posibilidades de ser explotadas.

Tabla 2.1
Áreas con Posibilidades

Yacimiento	Np (BLS)	Gp (MMPC)	Reserva Aceite (BLS)	Reserva P.C.E. (BLS)	Perforaciones
Arena 17	46,950	42	2,549,600	3,152,965	Rodador 505
Arena 17-A	1,216,600	2,181	1,708400	1,885,405	Rodador 503 y 298
Arena 18	3,952,896	3,176	3,785,300	5,244,624	Rodador 501 y 65
Arena 20	107,800	166	928,400	1,056,207	
Arena 21	901,908	678	7,209,300	9,335,394	Rodador 504
Arena 22	1,869,443	1,801	5,692,000	6,655,133	
Arena 25	360,449	238	744,900	936,045	
Arena 26	911,742	1,315	1,731,900	1,901,488	
Arena 27	764,035	833	40,000	141,787	
Arena 28	2,097,887	1,823	665,700	858,736	
Arena 29	719,052	1,412	953,200	1,273,960	
No correlacionables	3,260,022	5,204	3,534,300	4,698,903	
Zona Norte	3,628,309	8,192	1,065,400	1,291,007	
Total	19,837,093	27,061	30,608,400	38,421,654	6
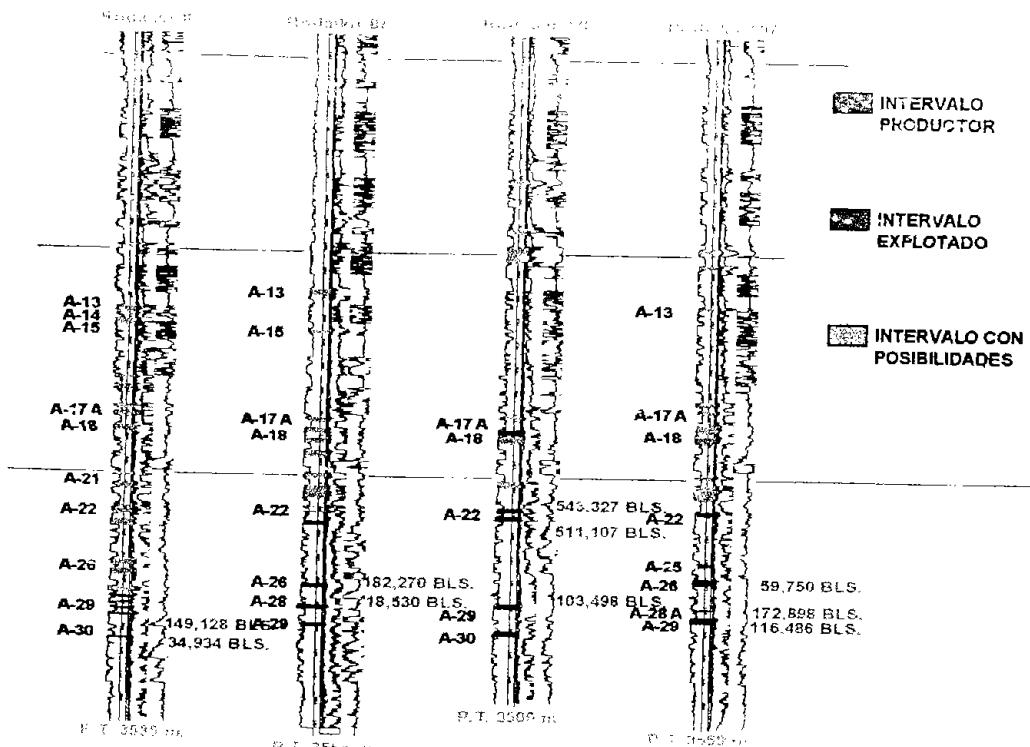
FIGURA II.3
Pozos de Correlación

Bloque Diagramático de Pozos Horizontales.

En la figura II.4 se muestran las trayectorias y profundidades de los pozos horizontales programados.
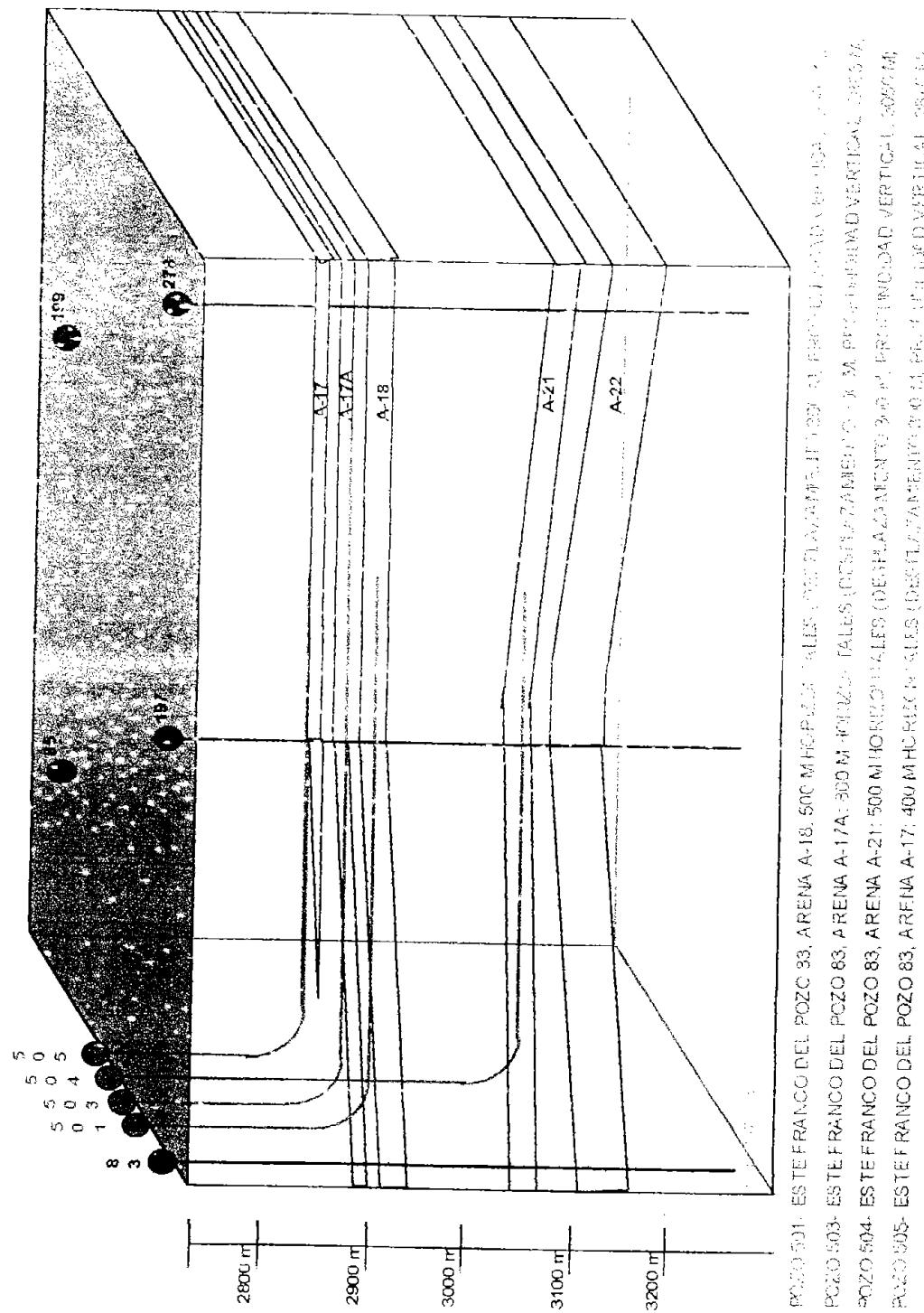
FIGURA II.4

Trayectoria de Pozos Horizontales

Trayectoria de los pozos.

En las figuras II.5, II.6, II.7 y II.8, se muestran las trayectorias de los pozos horizontales en planos estructurales de las arenas 17, 17-A, 18, y 21.

INTERVALOS CON POSIBILIDADES

INTERVALOS PRODUCTORES

POZO RODADOR 199 MOSTRANDO
DETALLE DE LA ARENA 17
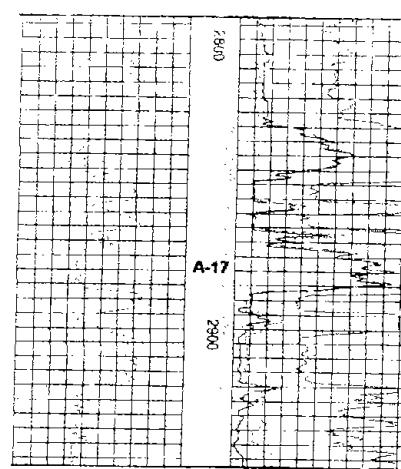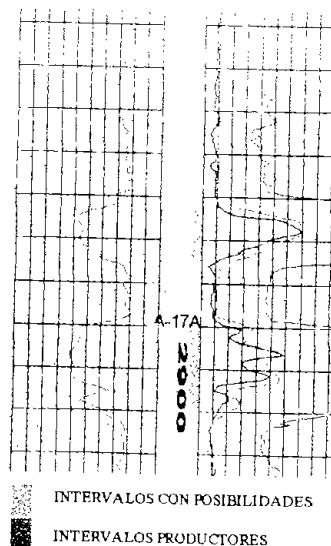
FIGURA II.5
Plano estructural de la Arena 17 y Trayectoria del Pozo
Rodador 505

POZO RODADOR 85 MOSTRANDO
DETALLE DE LA ARENA 17-A

FIGURA II.6
Plano Estructural de la Arena 17-A y
Trayectoria del pozo Rodador 503

LEYENDA.

⊙ POZO OPERANDO
○ POZO SIN EXPLOTAR
✦ POZO F.O.I.A.S.
◎ POZO F O B?
○ POZO F O ARGA
⊕ POZ O TAPONADO APEP
⊕ POZO TAPONADO ACC MEC
⊕ POZO TAPONADO IMPRODUCTIVO
◐ LOC PROPUESTA

DESPLAZAMIENTO   OBJETIVO HORIZONTAL

INTERVALO CON POSIBILIDADES

INTERVALO PRODUCTOR

POZO RODADOR 279 MOSTRANDO
DETALLE DE LA ARENA 18

FIGURA II.7
Plano Estructural de la Arena 18 y
Trayectoria del Pozo Rodador 501

RODADOR 199

INTERVALOS CON POSIBILIDADES

INTERVALOS PRODUCTORES

POZO RODADOR 199 MOSTRANDO
DETALLE DE LA ARENA 21
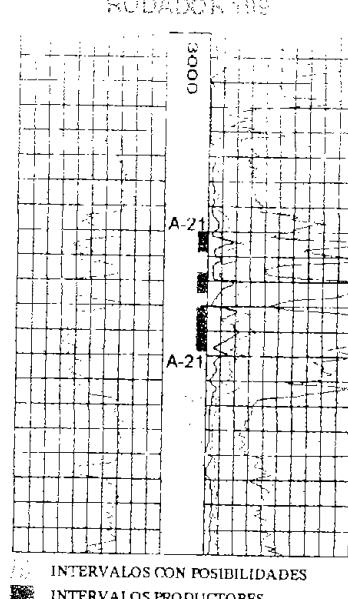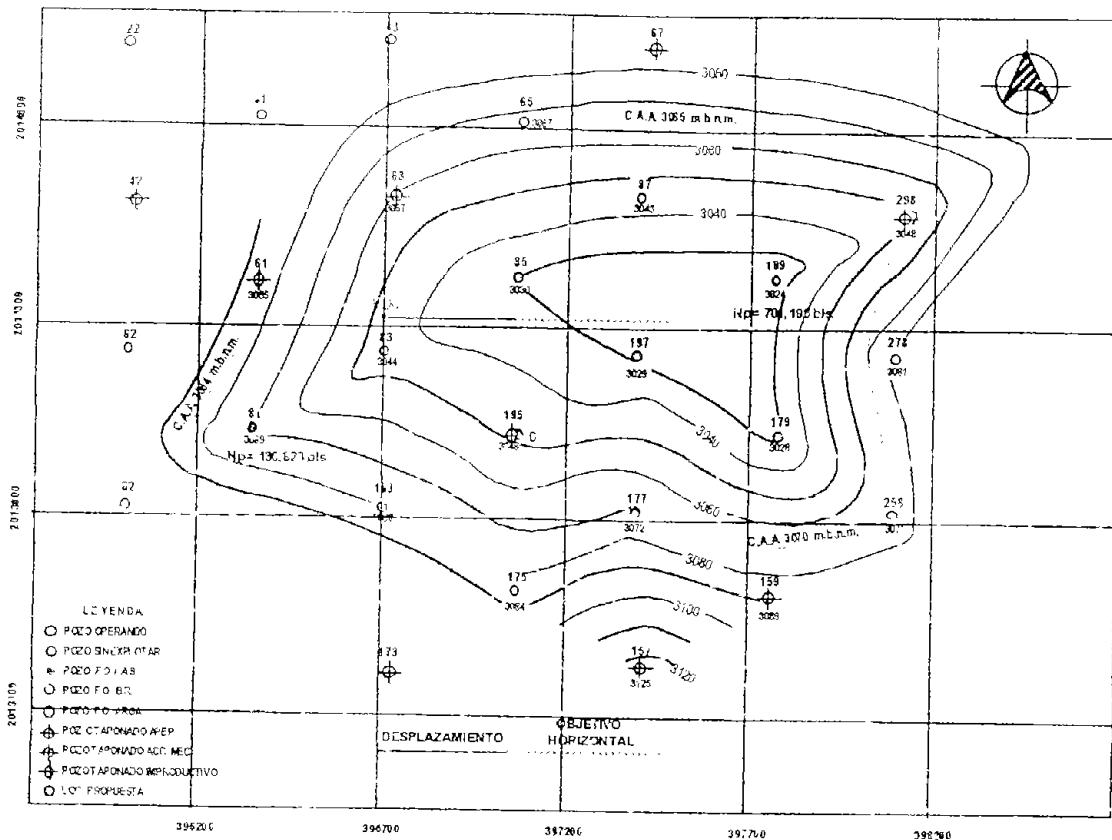
FIGURA II.8
Plano Estructural de la Arena 21 y
Travectoria del Pozo Rodador 504

Tabla 2.2

Reservas del Campo Rodador.

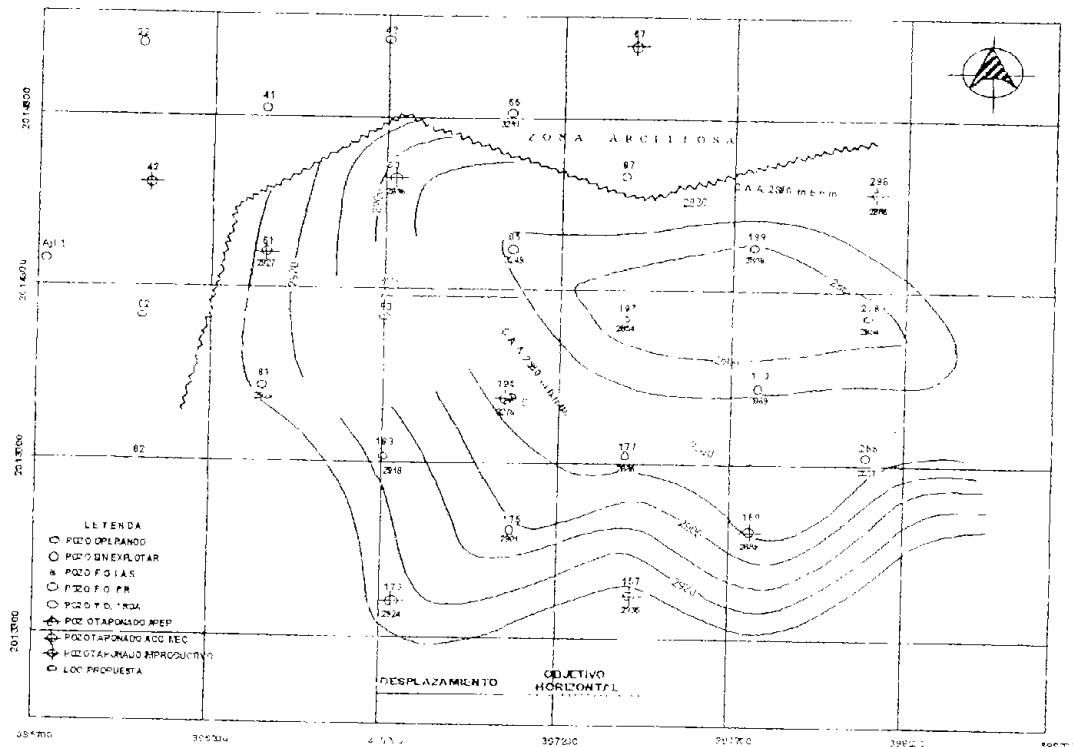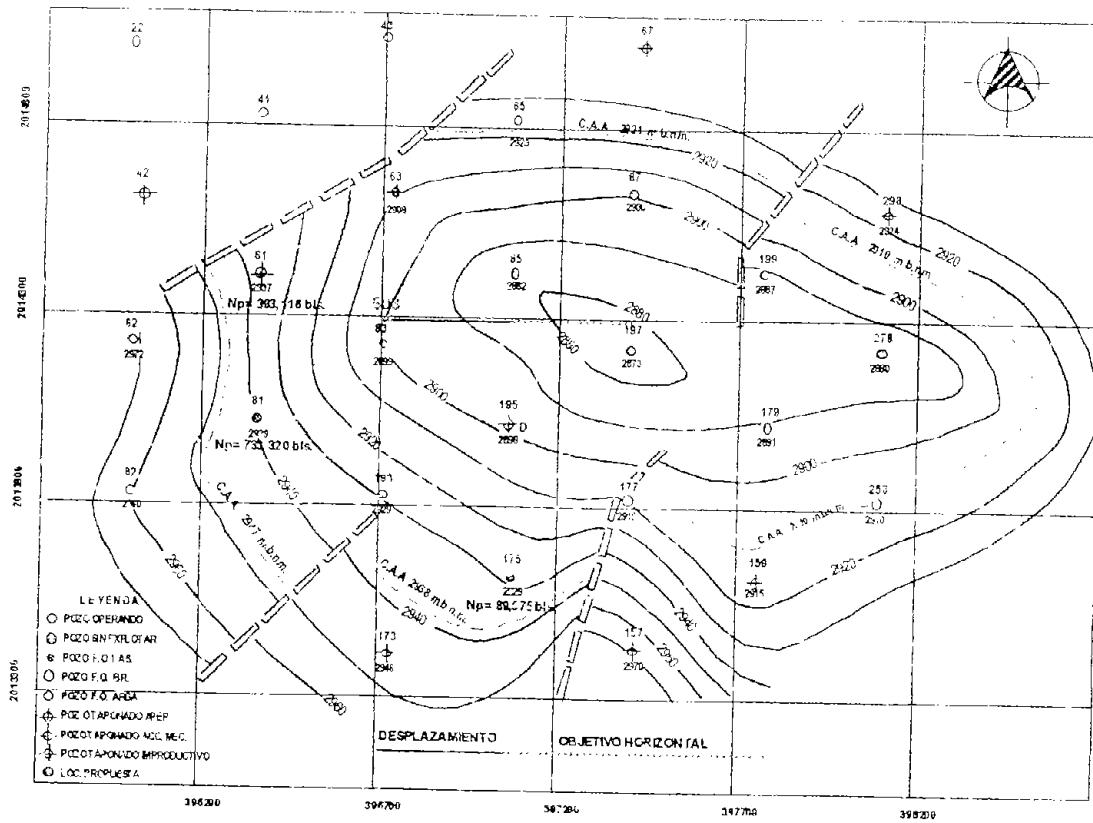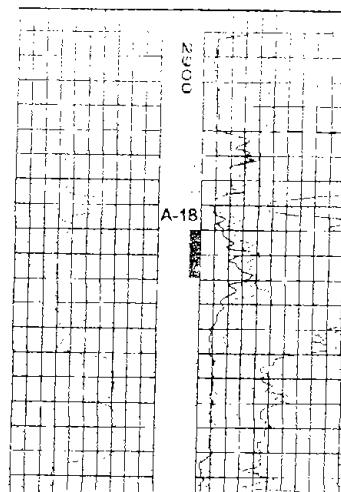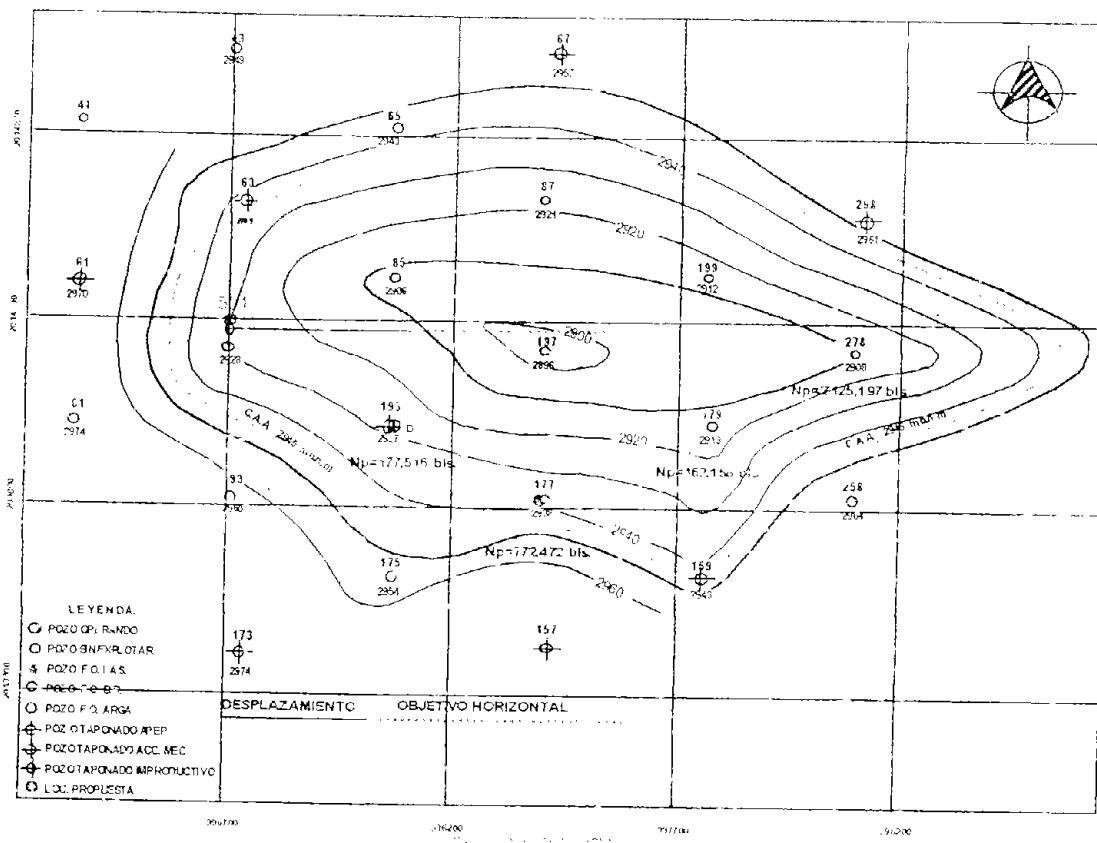| ARENA	N (MMBLS)	G (MMMPC)	RO-ACEITE (MMBLS)	RO-GAS (MMMPC)	Np (MMBLS)	Gp (MMMPC)	RR-ACEITE (MMBLS)	RR-GAS (MMMPC)	FRE-ACEITE (%)	FRA-ACEITE (%)	FRE-GAS (%)	FRA-GAS (%)
17	8.6550	8.99	2.5965	2.70	0.0469	0.042	2.5496	2.655	30.00	0.54	30.00	0.46
17-A	9.7502	10.13	2.9250	3.04	1.2166	2.180	1.7084	0.858	30.00	12.48	29.99	21.52
18	20.9138	18.79	7.7382	6.95	3.9529	3.175	3.7853	3.775	37.00	18.90	35.99	16.90
20	3.7007	2.81	1.0362	0.79	0.1078	0.166	0.9284	0.619	28.00	2.91	27.94	5.91
21	23.1751	17.70	8.1112	6.19	0.9019	0.680	7.2093	5.510	35.00	3.89	34.97	3.84
22	21.6041	16.74	7.5614	5.86	1.8694	1.800	5.6920	4.060	35.00	8.65	35.01	10.75
25	4.4212	4.12	1.1053	1.03	0.3604	0.240	0.7449	0.790	25.00	8.15	25.00	5.83
26	9.4413	6.84	2.6436	1.91	0.9117	1.320	1.7319	0.590	28.00	9.66	27.92	19.30
27	1.7867	2.45	0.8040	1.10	0.7640	0.833	0.0400	0.267	45.00	42.76	44.90	34.00
28	8.3745	6.72	2.7636	2.22	2.0979	1.820	0.6657	0.400	33.00	25.05	33.04	27.08
29	8.3612	14.10	1.6722	2.82	0.7190	1.410	0.9532	1.410	20.00	8.60	20.00	10.00
Z.N.	23.4685	46.12	4.6937	9.22	3.6283	8.190	1.0654	1.030	20.00	15.46	19.99	17.76
A.N.C.	19.4122	27.25	6.7943	9.54	3.2600	5.200	3.5343	4.340	35.00	16.79	35.01	19.08
TOTAL	163.0648	182.7699	50.4462	53.3699	19.3368	27.0555	30.6084	26.3044	30.54	12.16	29.20	14.80

LEYENDA:

Z.N. = ZONA NORTE
A.N.C.= ARENAS NO CORRELACIONABLES
N= VOLUMEN ORIGINAL DE ACEITE
G= VOLUMEN ORIGINAL DE GAS
RO-ACEITE= RESERVA ORIGINAL DE ACEITE
RO-GAS= RESERVA ORIGINAL DE GAS
Np= PRODUCCION ACUMULADA DE ACEITE

Gp = PRODUCCION ACUMULADA DE GAS
RR-ACEITE = RESERVA REMANENTE DE ACEITE
RR-GAS = RESERVA REMANENTE DE GAS
FRE-ACEITE= FACTOR DE RECUPERACION ESPERADO DE ACEITE
FRA-ACEITE = FACTOR DE RECUPERACION ACTUAL DE ACEITE
FRE-GAS = FACTOR DE RECUPERACION ESPERADO DE GAS
FRA-GAS = FACTOR DE RECUPERACION ACTUAL DE GAS

Pronostico de Producción.

En la figura II.9 se presenta una grafica del pronostico de producción tomando en cuenta los cuatro pozos horizontales y dos reentradas en los pozos Rodador 65 y 298.
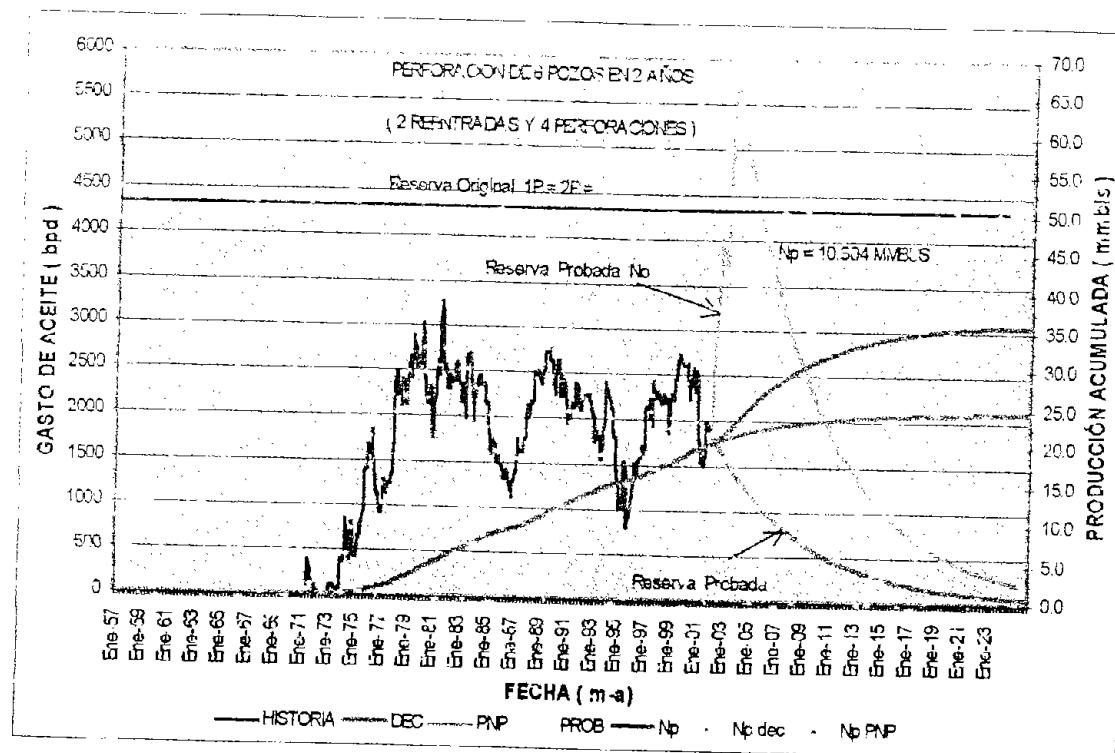
FIGURA II.9
Pronostico de Producción

CAPÍTULO III.- DISEÑO DE TRAYECTORIA.

En el presente capitulo se analiza la trayectoria de uno de los cuatro pozos horizontales programados debido a que los cuatro pozos serán perforados desde la macropera del pozo Rodador 83, el cual se tomará como pozo de correlación para el asentamiento de tuberías de revestimiento y fluidos de perforación ya que atraviesa las mismas formaciones que el pozo a perforar. El pozo que se analizará será el Rodador 504, programado para perforarse a 3050 m verticales, hasta la Arena 21.

RESUMEN DE LA PERFORACIÓN DEL POZO RODADOR 83.

La perforación inicio el 23 de enero de 1977, con barrena de 28" perforo a 23.0 m, metió y cementó conductor de 24" a 23m.

Con barrena de 17 ½" a 20 m, rebajó cemento y perforó a 205 m, con fluido de 1.14 gr/cm3 x 60 seg. Metió TR 13 3/8", J-55, 54.5 lb/pie a 205 m, cementó misma con 25 ton. de cemento tipo "G" alcanzando presión final de 70 kg/cm2.

Con barrena 12 ¼" a 194 m, checó cima de cemento, poco TR 13 3/8" con 105 kg/cm2 satisfactoriamente, rebajó accesorios y perforó con fluido de 1.22 gr/cm3 x 55 seg a 1705 m. Metió TR 9 5/8" combinada. quedando: 304 m de N-80, 40 lb/pie, 306 m de J-55, 40 lb/pie y 1090 m de J-55, 36 lb/pie, se equipó con zapata guía y cople diferencial. Cemento TR con 30 ton. De cemento tipó "G", alcanzando presión final de 140 kg/cm2.

Con barrena 8 ½" a 1690 m tocó tapón y probo TR 9 5/8" con 70 kg/cm2 satisfactoriamente. Rebajó accesorios y perforó hasta 3525m. Se utilizó fluido de control de 1.22 a 1.43 gr/cm3 x 55 seg. Metió TR 6 5/8" combinada a 3374 m, observando pegadura, cementó TR con circulación parcial con 16.5 ton de cemento tipo "G" con aditivos para flujo turbulento y retardador, alcanzando presión final de 210 kg/cm2.

Al estar metiendo la TR 6 5/8", se presento pérdida de circulación a 2875 m. La perforación termino el 11 de marzo de 1977, el tiempo total de perforación fue de 48 días.

La figura III.1 muestra el estado mecánico del pozo actual, así como también todos los datos del mismo.

Estado Mecánico Rodador 83.

INFORMACIÓN GENERAL DEL POZO RODADOR 83		

COORDENAS SISTEMA PTA. GORDA

X = 23608.05
Y = 30092.86

COLUMNA GEOLOGICA

FORMACIÓN	PROF. (m)
Reciente Central	Afloral
Paraje Solo	591
Filisola	1025
Concepción Superior	1693
Concepcion Inferior	2012
Encanto	2251
PROF. TOTAL	3525

COLUMNA DE LODOS

PROF. (m)	DENSIDAD
000 - 1870	1.10-1.22 gr/cm
1870 - 2130	1.22-1.25 gr/cm
2130 - 2705	1.25-1.28 gr/cm
2705 - 3223	1.28-1.35 gr/cm
3223 - 3525	1.35-1.43 gr/cm

DISTRIBUCIÓN DE TR'S

DIAM	TIPO	PROF. (m)	
24"	Conductor	0.00	23.00
13 3/8"	J-55 54.5 lb/pie	0.00	205.00
9 5/8"	J-55 36 lb/pie	0.00	1090.00
9 5/8"	J-55 40 lb/pie	1090.00	1396.00
9 5/8"	N-80 40 lb/pie	1396.00	1700.00
6 5/8	N-80 26 lb/pie	0.00	484.00
6 5/8"	N-80 24 lb/pie	484.00	1947.00
6 5/8"	N-80 28 lb/pie	1947.00	3004.00
6 5/8"	N-80 32 lb/pie	3004.00	3374.00

APAREJO DE PRODUCCIÓN CON TP 2 7/8"

VALVULA No.	PROF. (Mts)	Pvo (PSI)	TIPO	MAND	CAND	PTO (POS)
1	470.51	740	CP-4	Conv		
2	883.40	730	CP-4	Conv.		
3	1244.68	720	CP-4	Conv.		
4	1513.00	710	CP-4	Conv.		
5	1889.67	700	CP-4	Conv.		
6	2146.24	690	CP-4	Conv.		
7	2380.80	680	CP-4	Conv.		
8	2588.14	670	CP-4	Conv.		
9	2793.63	660	CP-4	Conv.		
10	2996.76	650	CP-4	Conv.		
11	3208.9	640	CP-4	Conv.		

INTERVALOS EN EXPLOTACIÓN

Intervalos (m.b.m.r.)	PISTOLAS				Fecha Disp.
	Tipo	Diam	Fase	C/M	
3277-3279	CJ	1 11/16"		13	13 May 86
3286-3291	CJ	1 11/16"		13	3 May 86
3245-3253	c/plum a				20 Sep 99

REGISTRO DE PRESIONES

Pfondo psia	Psup psia	Tipo Reg.	Fecha Reg.

FIGURA III.1
Estado Mecánico Rodador 83

Perfil del Pozo.

Cuando el campo esta perfectamente caracterizado, las practicas de perforación y producción dictan la profundidad de asentamientos de TR's por lo que se puede realizar el asentamiento en función de los pozos de correlación del área. En la figura III.2 se muestra el perfil de resistividades y geopresiones del pozo Rodador 83.
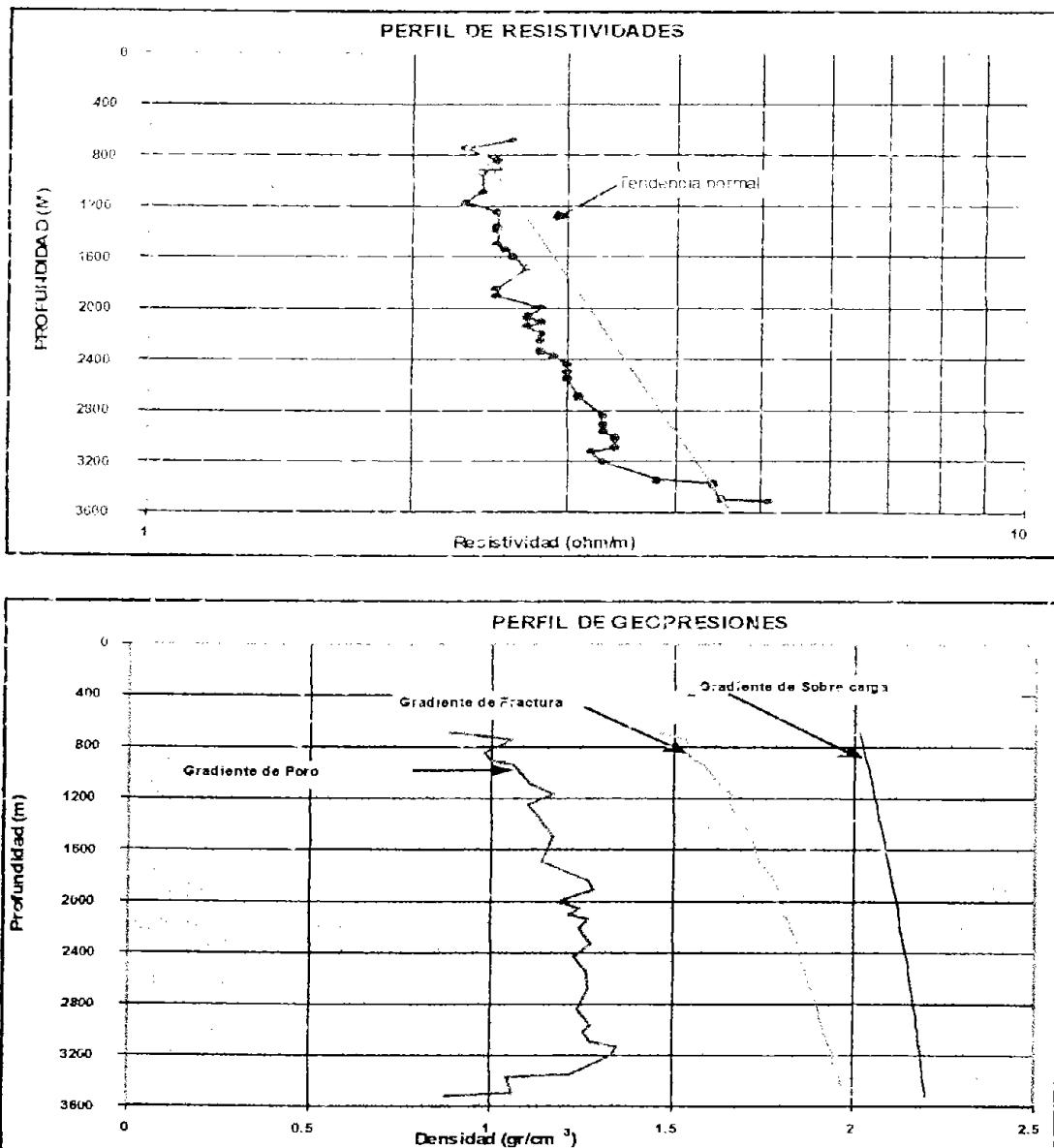

FIGURA III.2
Perfil de Resistividades y Geopresiones,
Rodador 83

Asentamiento de TR´S

De acuerdo al perfil de Resistividades y a las geopresiones del pozo Rodador 83 en la figura III.3 se muestran los asentamientos de las tuberías de revestimiento, así como las densidades de los fluidos de perforación para cada una de las etapas del pozo programado.
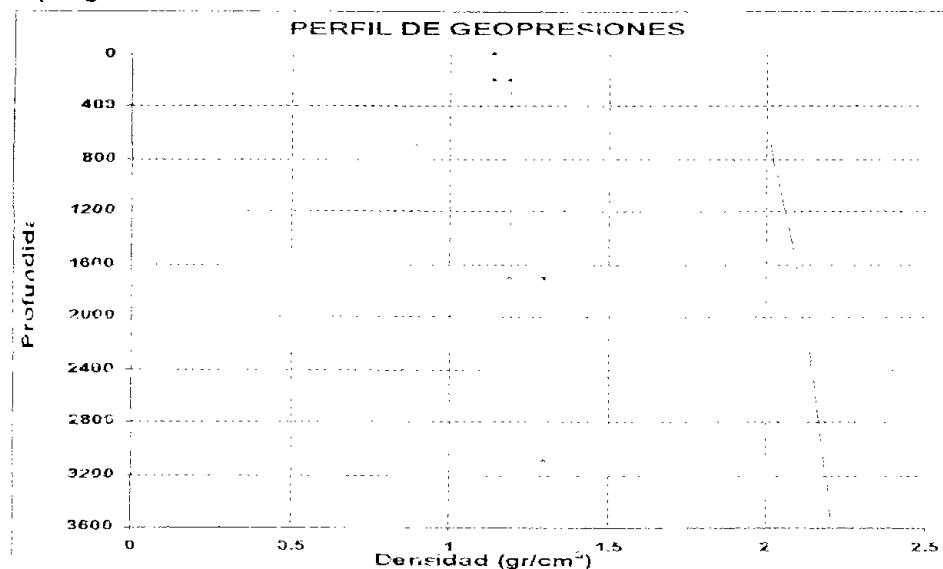
FIGURA III.3
Perfil de Densidades y Asentamiento de TR´s

En la Tabla 3.1 se muestra la distribución de las tuberías de revestimiento.

Tabla 3.1

DISTRIBUCION DE TUBERIAS DE REVESTIMIENTO							
Diametro de Barrena (pg)	Casing	Diametro Exterior (pg)	Grado	Peso (lb/pie)	Prof. (m)		Fluido (gr/cm³)
28	Conductor	24			0.00	23.00	1.14
17 1/2	Superficial	13 3/8	J-55	54.50	0.00	205.00	1.14
12 1/4	Intermedia	9 5/8	N-80	40	0.00	1700.00	1.19
8 1/2	Explotación	7	N-80	26	0.00	1500.00	1.30
		7	C-95	26	1500.00	3221.2	
5 7/8"	Corta (horizontal)	5	P-110	18	3200	3721.2	1.3

Calculo de la Trayectoria

La trayectoria del pozo se calculó utilizando el método de curvatura mínima e incrementando ángulo hasta llegar a 90°, se considero un radio de curva de 300 m. El ritmo de incremento se calcula como sigue:

$$q = \frac{180}{\pi} * \frac{30}{R} = \frac{180}{3.1416} * \frac{30}{300} = 5.73°/30mts.$$

La longitud de la curva se calcula como sigue:

$$L = \frac{90°}{q} = \frac{90*30}{5.73} = 471.2mts$$

En la Tabla 3.2 se presentan los cálculos de la trayectoria del pozo.

Tabla 3.2
Trayectoria del Pozo

Prof. Des. (m)	Incli. (°)	Azimut (°)	Prof. Vert. (m)	N/-S (m)	E/-W (m)	Increm. (°/30 m)	Despl. (m)	Y (m)	X (m)
0	0	0	0	0.00	0.00	0	0.00	2014266.712	396702.805
23	0	0	23	0.00	0.00	0	0.00	2014266.712	396702.805
205	0	0	205	0.00	0.00	0	0.00	2014266.712	396702.805
591	0	0	591	0.00	0.00	0	0.00	2014266.712	396702.805
1025	0	0	1025	0.00	0.00	0	0.00	2014266.712	396702.805
1693	0	0	1693	0.00	0.00	0	0.00	2014266.712	396702.805
1700	0	0	1700	0.00	0.00	0	0.00	2014266.712	396702.805
2012	0	0	2012	0.00	0.00	0	0.00	2014266.712	396702.805
2250	0	0	2250	0.00	0.00	0	0.00	2014266.712	396702.805
2750	0	0	2750	0.00	0.00	0	0.00	2014266.712	396702.805
2780	5.73	90	2779.93	0.00	1.50	5.73	1.50	2014266.712	396704.303
2810	11.46	90	2809.55	0.00	5.98	5.73	5.98	2014266.712	396708.780
2840	17.19	90	2838.58	0.00	13.39	5.73	13.39	2014266.712	396716.194
2870	22.92	90	2866.73	0.00	23.66	5.73	23.66	2014266.712	396726.469
2900	28.65	90	2893.71	0.00	36.70	5.73	36.70	2014266.712	396739.502
2930	34.38	90	2919.25	0.00	52.36	5.73	52.36	2014266.712	396755.164
2960	40.11	90	2943.10	0.00	70.49	5.73	70.49	2014266.712	396773.298
2990	45.84	90	2965.02	0.00	90.92	5.73	90.92	2014266.712	396793.723
3020	51.57	90	2984.80	0.00	113.43	5.73	113.43	2014266.712	396816.235

Prof. Des. (m)	Incli. (°)	Azimut (°)	Prof. Vert. (m)	N/-S (m)	E/-W (m)	Increm. (°/30 m)	Despl. (m)	Y (m)	X (m)
3050	57.3	90	3002.22	0.00	137.80	5.73	137.80	2014266.712	396840.608
3080	63.03	90	3017.13	0.00	163.79	5.73	163.79	2014266.711	396866.599
3110	60.76	90	3029.37	0.00	191.14	5.73	191.14	2014266.711	396893.949
3140	74.49	90	3038.81	0.00	219.58	5.73	219.58	2014266.711	396922.384
3170	80.22	90	3045.37	0.00	248.81	5.73	248.81	2014266.711	396951.620
3200	85.95	90	3048.98	0.00	278.56	5.73	278.56	2014266.711	396981.364
3221.2	90	90	3049.72	0.00	299.64	5.73	299.64	2014266.711	397002.448
3230	90	90	3049.72	0.00	308.44	0	308.44	2014266.711	397011.248
3260	90	90	3049.72	0.00	338.44	0	338.44	2014266.711	397041.248
3290	90	90	3049.72	0.00	368.44	0	368.44	2014266.711	397071.248
3320	90	90	3049.72	0.00	398.44	0	398.44	2014266.711	397101.248
3350	90	90	3049.72	0.00	428.44	0	428.44	2014266.710	397131.248
3380	90	90	3049.72	0.00	458.44	0	458.44	2014266.710	397161.248
3410	90	90	3049.72	0.00	488.44	0	488.44	2014266.710	397191.248
3440	90	90	3049.72	0.00	518.44	0	518.44	2014266.710	397221.248
3470	90	90	3049.72	0.00	548.44	0	548.44	2014266.710	397251.248
3500	90	90	3049.72	0.00	578.44	0	578.44	2014266.710	397281.248
3530	90	90	3049.72	0.00	608.44	0	608.44	2014266.710	397311.248
3560	90	90	3049.72	0.00	638.44	0	638.44	2014266.710	397341.248
3590	90	90	3049.72	0.00	668.44	0	668.44	2014266.710	397371.248
3620	90	90	3049.72	0.00	698.44	0	698.44	2014266.711	397401.248
3650	90	90	3049.72	0.00	728.44	0	728.44	2014266.711	397431.248
3680	90	90	3049.72	0.00	758.44	0	758.44	2014266.711	397461.248
3710	90	90	3049.72	0.00	788.44	0	788.44	2014266.711	397491.248
3721.2	90	90	3049.72	0.00	799.64	0	799.64	2014266.711	397502.448

En la figura III.4 muestra el desplazamiento horizontal del pozo, con una dirección al este franco.
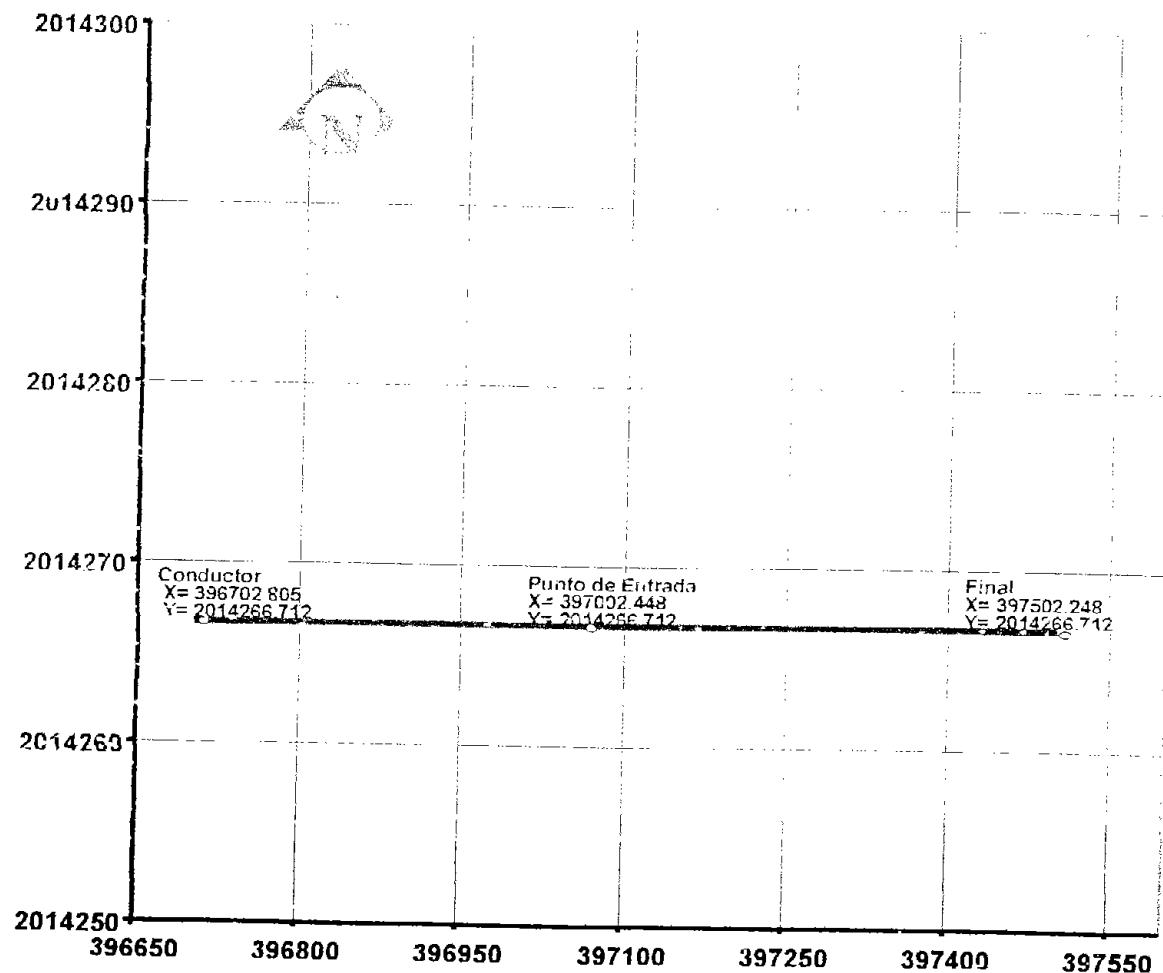
FIGURA III.4
Desplazamiento Horizontal

En la figura III.5 muestra la sección vertical del pozo.
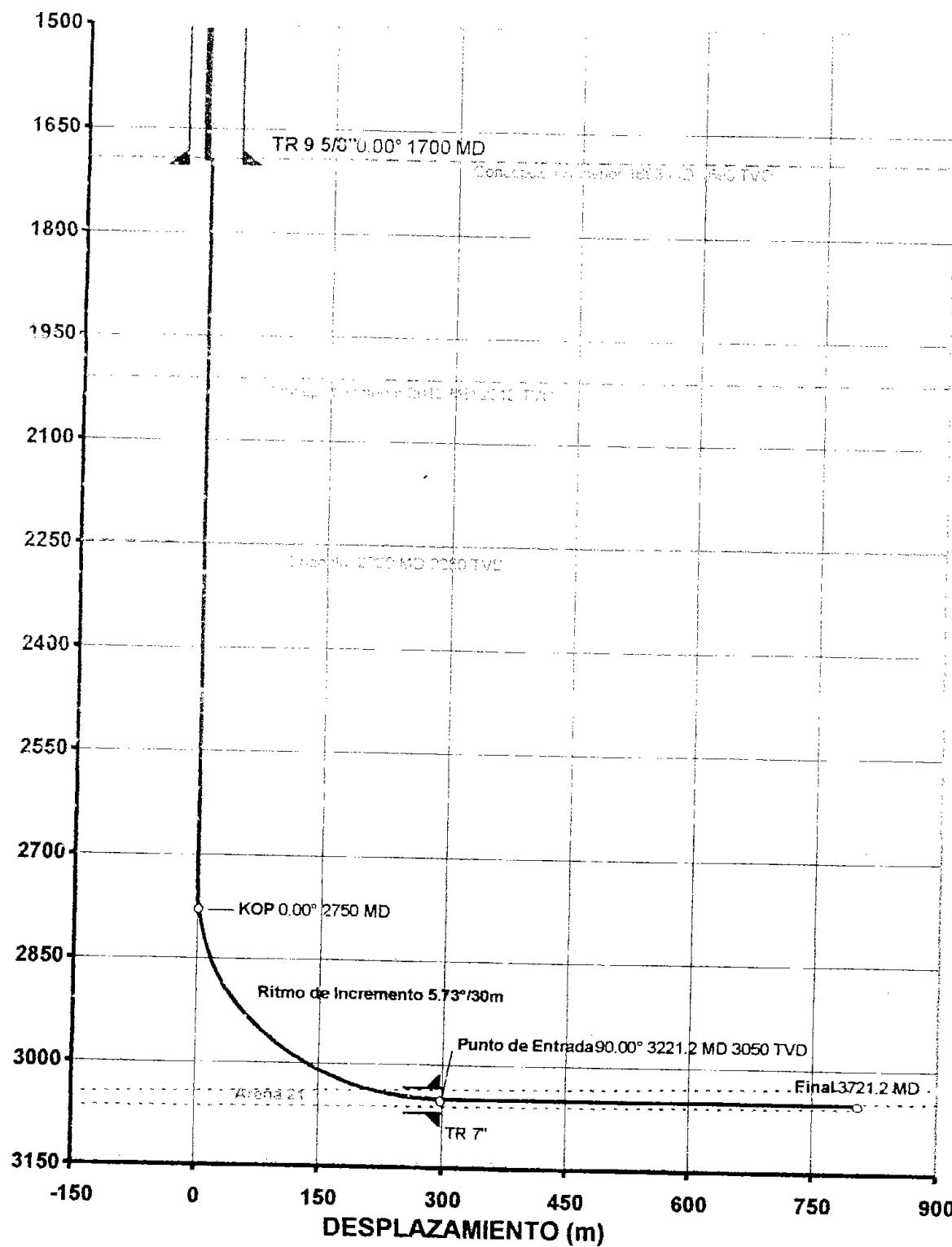
FIGURA III.5
Sección Vertical

Programa de Perforación Direccional.

En esta sección se propone un programa de perforación direccional.

Las etapas de perforación vertical se utilizaran sartas convencionales. Una vez perforada la etapa de 12 1/4" y cementar la TR de 9 5/8" a 1700m, se propone el siguiente programa:

1. Perforar con barrena de 8 1/2", verticalmente hasta 2750m, donde se iniciara a desviar, circular y sacar la tubería para cambiar sarta convencional por sarta direccional.

2. **Etapa de construcción de curva** .Armar y bajar barrena de 8 1/2" para desviar el pozo con un incremento angular de 5.73°/30m en dirección N 90 E hasta alcanzar 90° de inclinación a la profundidad de 3221.2 m (3050 PV). La distribución de sarta será la siguiente:

- ✓ Barrena 8 1/2"
- ✓ Motor de Fondo (herramienta de navegación Tridimensional).
- ✓ Estabilizador 6 3/4".
- ✓ Drill Collar corto 6 3/4".
- ✓ Sub de Comunicación 5".
- ✓ MWD 6 ¾".
- ✓ Sub 6 3/4".
- ✓ LWD-CDR 6 3/4".
- ✓ TP 5", 19.5 lb/pie, X-95.
- ✓ HW 5".
- ✓ Martillo 6 3/4".
- ✓ HW 5".
- ✓ TP 5", 19.5 lb/pie, S-135.

Parámetros de perforación:

- Peso sobre barrena de 6-8 ton.
- Gasto de 400-420 G.P.M.
- Revoluciones de 120-150 R.P.M.

Fluido de control será de emulsión inversa de 1.30 gr/cm^3.

Este aparejo de fondo con herramienta LWD-CDR proporciona; resistividad tipo inducción y rayos Gamma.

Con la información a tiempo real se tiene la capacidad de poder correlacionar con pozos existentes y definir adecuadamente el asentamiento de la TR de 7".

Circular y sacar la sarta y posteriormente bajar la TR de 7" y cementarla.

3. Armar y bajar barrena de 5 7/8" para cortar cemento, zapata y formación hasta la profundidad de 3224 m, 3 metros por debajo de la zapata de 7". La distribución de sarta será la siguiente:

✓ Barrena 5 7/8".

✓ Estabilizador 4 3/4".

✓ Drill Collar normal 4 3/4".

✓ Estabilizador 4 3/4"

✓ TP 3 1/2", 15.5 lb/pie, X-95.

✓ HW 3 1/2".

✓ Martillo 4 3/4".

✓ HW 3 1/2".

✓ TP 3 1/2", 15.5 lb/pie, S-135.

Parámetros de perforación:

• Peso sobre barrena de 3-5 ton.

• Gasto de 200 G.P.M.

• Revoluciones de 60-80 R.P.M.

4. **Etapa horizontal.** Armar y bajar barrena de 5 7/8" para perforar hasta la profundidad medida de 3721.2 m, navegando horizontalmente con herramienta LWD en tiempo real para mantenerse dentro de la Arena 21. Al terminar de perforar circular y sacar aparejo. La distribución de sarta será la siguiente:

Barrena 5 7/8".

✓ Motor de fondo 4 3/4".

✓ Estabilizador 4 3/4".

- ✓ MWD 4 3/4".
- ✓ LWD 4 3/4"
- ✓ TP 3 1/2", 15.5 lb/pie, X-135.
- ✓ HW 3 1/2".
- ✓ Martillo 4 3/4".
- ✓ HW 3 1/2".
- ✓ TP 3 1/2", 15.5 lb/pie, S-135.

Parámetros de perforación:

- Peso sobre barrena de 5-8 ton.
- Gasto de 200-250 G.P.M.
- Revoluciones de 60-70 RPM en superficie (Más R.P.M. del motor de fondo)

Fluido de control de emulsión inversa de 1.30 gr/cm^3.

5.- Bajar tubería corta de explotación de 5", 18 lb/pie, P-110, a 3721.2 m y dejarla colgada con un empacador permanente para TR 7" a 3200 m, la tubería esta ranurada de 3721.2 a 3221.2 (500 m), con esto se concluye la etapa de perforación.

Aparejos de Perforación Direccional.

En la figura III.6 y la Tabla 3.3 se describe el aparejo para la etapa direccional de 8 1/2".

TP 5", 19.5 lb/pie, S-135

HW 5"

Martillo

HW 5"

TP 5", 19.5 lb/pie, X-95

LWD

Sub

MWD

Sub de Comunicación

Flex Collar

Estabilizador

Herramienta de navegación tridemencional
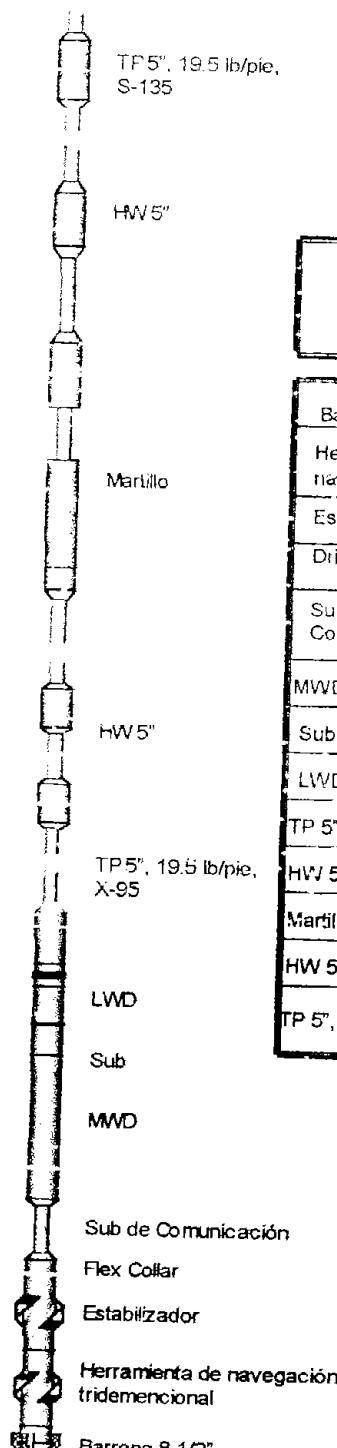
Barrena 8 1/2"

Tabla 3.3
Distribución del Aparejo de 8 ½", Construcción de la Curva

Elemento	Peso ajus. (lb/pie)	O.D. (pg)	I.D. (pg)	O.D. Max. (pg)	Long. (m)	Long. Acum. (m)
Barrena 8 1/2"	203.13	8.5	2.25	8.5	0.30	0.30
Herramienta de navegación	63.00	6.75	5	8.375	3.80	4.10
Estabilizador	105.00	6.75	2.8125	8.375	1.60	5.70
Drill Collar Corto	49.3	5	3	6.5	3.00	8.70
Sub de Comunicación	92.00	6.5	2.8125	6.5	1.00	9.70
MWD	53.84	6.75	5.109	6.75	7.50	17.20
Sub	100.53	6.75	2.8125	6.75	0.70	17.90
LWD	103.33	6.75	4.87	6.75	6.86	24.76
TP 5", 19.5, X -95	21.44	5	4.276	6.625	484.00	508.76
HW 5"	49.30	5	3	6.5	81.00	589.76
Martillo	74.39	6.5	2.25	6.5	10.77	600.53
HW 5"	49.30	5	3	6.5	126.00	726.53
TP 5", 19.5, S -135	22.6	5	4.276	6.625	2494.67	3221.2

FIGURA III.6
Aparejo Direccional de 8 ½"

En la figura III.7 y la Tabla 3.4 se describe el aparejo de 5 7/8" para rebajar zapata de TR de 7".

TP 3 1/2", 15.5 lb/pie, S-135

HW 3 1/2"

Martillo

HW 3 1/2"

TP 3 1/2", 15.5 lb/pie, X-95

Estabilizador

Drill Collar

Estabilizador

Barrena 5 7/8"

FIGURA III.7
Aparejo de 5 7/8"
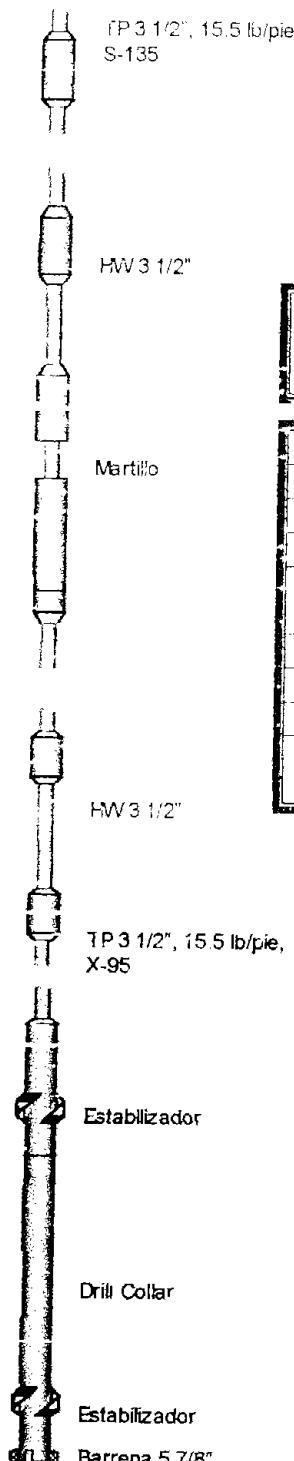
Tabla 3.4
Distribución del Aparejo de 5 7/8, Rebajar Zapata de TR 7"

Elemento	Peso Ajus. (lb/pie)	O.D. (pg)	I.D. (pg)	O.D. Max. (pg)	Long. (m)	Long. Acum. (m)
Barrena 5 7/8"	37.05	5.875	1.25	5.875	0.21	0.21
Estabilizador	44.00	4.75	2.50	5.50	1.60	1.81
Drill Collar	49.68	4.75	2.00	4.75	9.00	10.81
Estabilizador	44.00	4.75	2.50	5.50	1.60	12.41
TP 3 1/2", 15.5, X-95	16.69	3.5	2.602	5.00	688.00	700.41
HW 3 1/2"	25.30	3.5	2.063	4.75	81.00	781.41
Martillo	38.12	4.75	2.00	4.75	9.10	790.51
HW 3 1/2"	25.30	3.5	2.063	4.75	180.00	970.51
TP 3 1/2", 15.5, S-135	17.56	3.5	2.602	5.50	2250.69	3221.2

En la figura III.8 y la Tabla 3.5 se describe el aparejo de 5 7/8" de la etapa horizontal de 3221.2 a 3721.2 m.

TP 3 1/2", 15.5 lb/pie,
S-135

HW 3 1/2"

Martillo

HW 3 1/2"

TP 3 1/2", 15.5 lb/pie,
X-95

LWD

MWD

Estabilizador

Motor de Fonfo (1.15°)

Barrena 5 7/8"

Tabla 3.5
Distribución de Aparejo 5 7/8", Etapa Horizontal

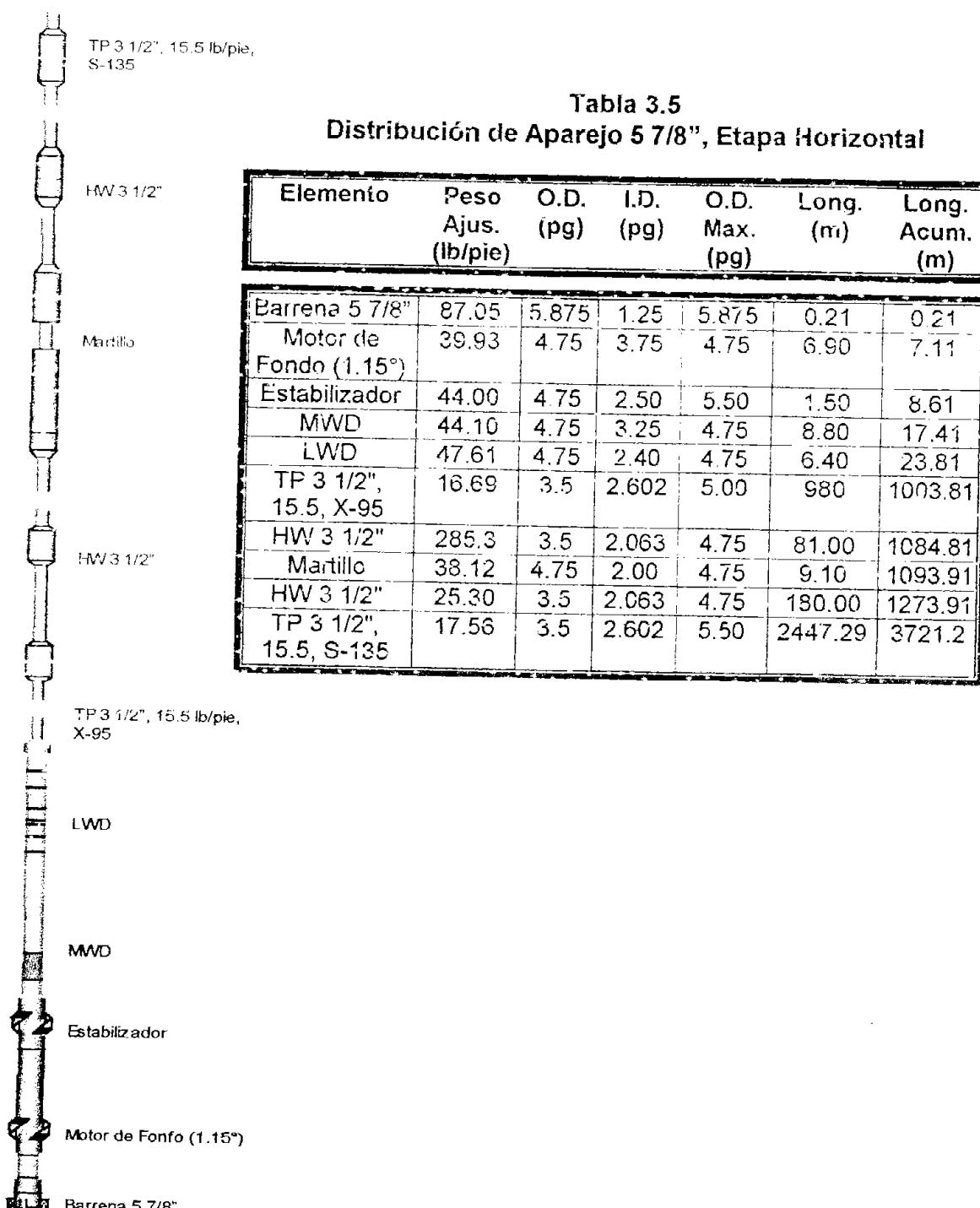| Elemento	Peso Ajus. (lb/pie)	O.D. (pg)	I.D. (pg)	O.D. Max. (pg)	Long. (m)	Long. Acum. (m)
Barrena 5 7/8"	87.05	5.875	1.25	5.875	0.21	0.21
Motor de Fondo (1.15°)	39.93	4.75	3.75	4.75	6.90	7.11
Estabilizador	44.00	4.75	2.50	5.50	1.50	8.61
MWD	44.10	4.75	3.25	4.75	8.80	17.41
LWD	47.61	4.75	2.40	4.75	6.40	23.81
TP 3 1/2", 15.5, X-95	16.69	3.5	2.602	5.00	980	1003.81
HW 3 1/2"	285.3	3.5	2.063	4.75	81.00	1084.81
Martillo	38.12	4.75	2.00	4.75	9.10	1093.91
HW 3 1/2"	25.30	3.5	2.063	4.75	180.00	1273.91
TP 3 1/2", 15.5, S-135	17.56	3.5	2.602	5.50	2447.29	3721.2

FIGURA III.8
Aparejo de 5 7/8", Etapa Horizontal

Analisis de Torque y Arrastre.

La mayor preocupación en la planificación del diseño de un pozo direccional u horizontal es la transmisión efectiva del peso de la sarta y de la rotación de la sarta de fondo. La fricción es una función del torque y arrastre. El torque es la componente rotacional de la fuerza de contacto entre la sarta y las paredes del pozo y son importantes cuando se esta perforando. El arrastre es la componente axial y son importantes durante los viajes.

Con el fin de analizar el torque y arrastre, se utilizara el programa Drag 8, con el cual se calcularan las fricciones a lo largo de las diferentes sartas durante la perforación, repasos y viajes. Los resultados se comparan a los límites mecánicos de los componentes de las sartas de perforación.

Etapa 8 ½", Construcción de la curva.

El análisis de torque y arrastre para esta sección se llevo a cabo con los siguientes datos:

1. Densidad de lodo de 1.30 gr/cm^3.
2. Revoluciones por minuto de 130 RPM.
3. Velocidad de viaje 30 ft/min.
4. Peso sobre barrena de 8 ton.
5. Factor de fricción en la TR de 9 5/8" de 0.2.
6. Factor de fricción en agujero abierto de 0.3.
7. El punto neutro se localiza a 2548.44 m de la superficie.

En la figura III.9 se muestra el análisis de la carga en diferentes operaciones.
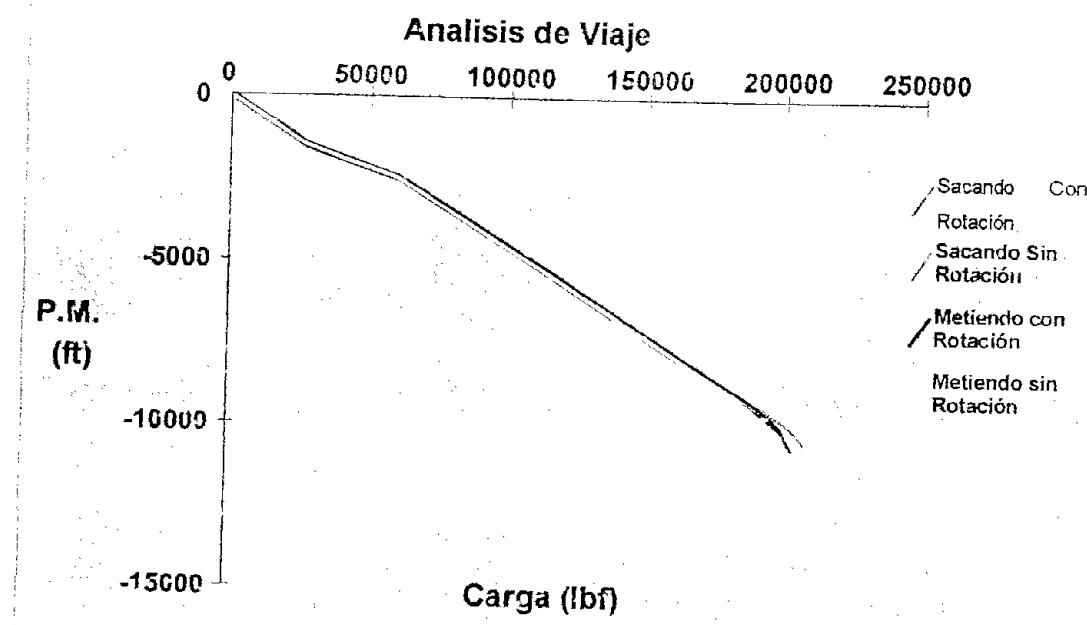
Analisis de Viaje

FIGURA III.9
Distribución de Carga

En la figura III.10 se presenta la grafica del torque cuando la tubería esta en movimiento.

Analisis de Torque

FIGURA III.10
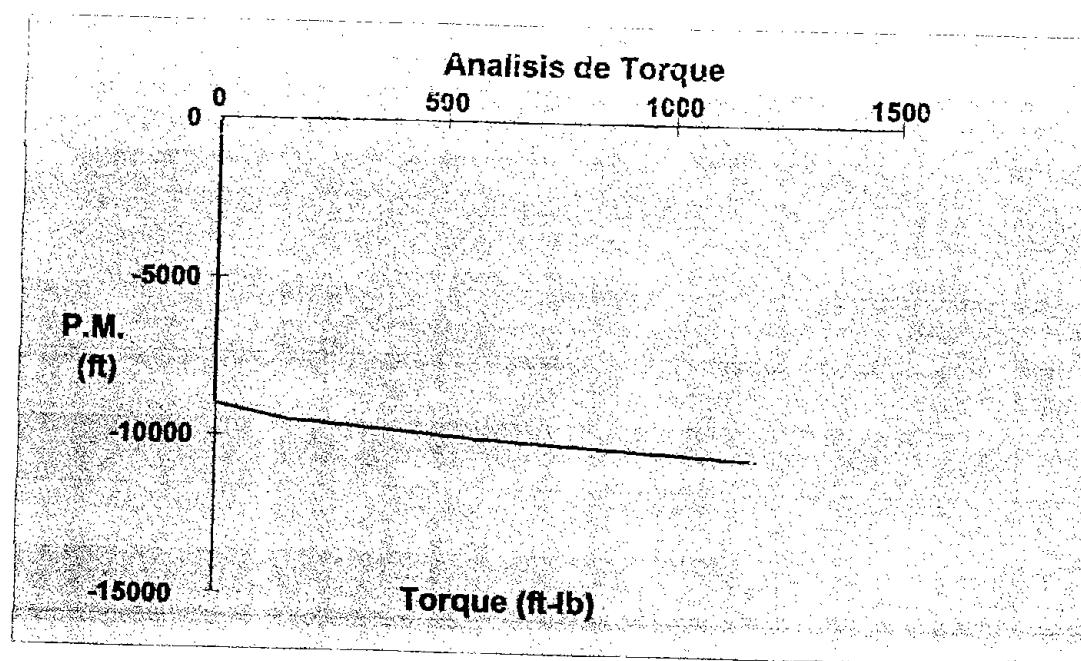Torque con Tubería en Movimiento

En la figura III.11 se presenta la distribución del torque cuando la sarta esta en el fondo estática con rotación y se presenta los limites de torque para cada componente de la sarta y al figura III.12 muestra la carga axial sacando tubería.
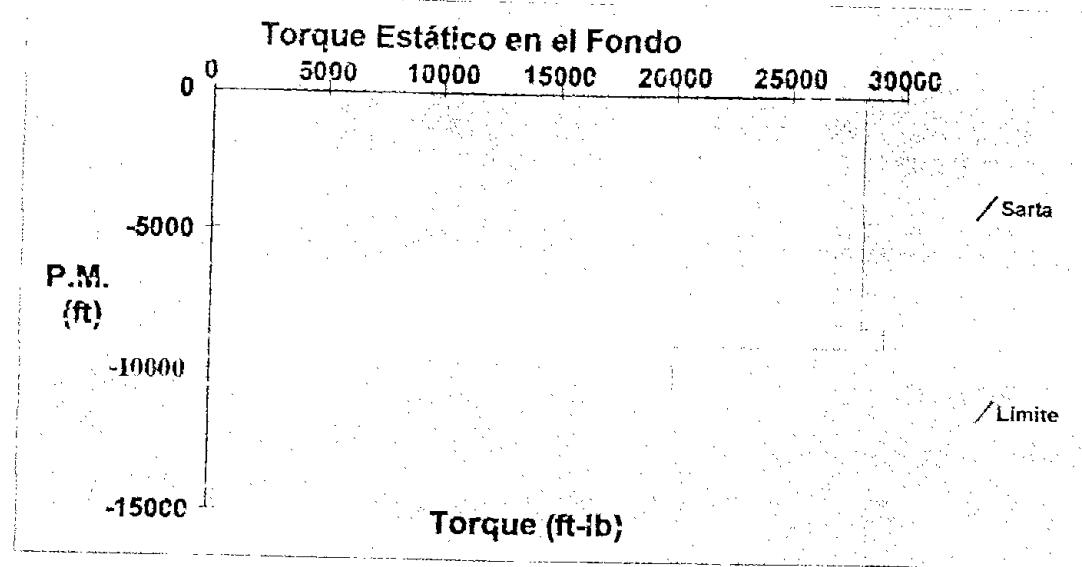
FIGURA III.11
Torque de la sarta con rotación en el fondo
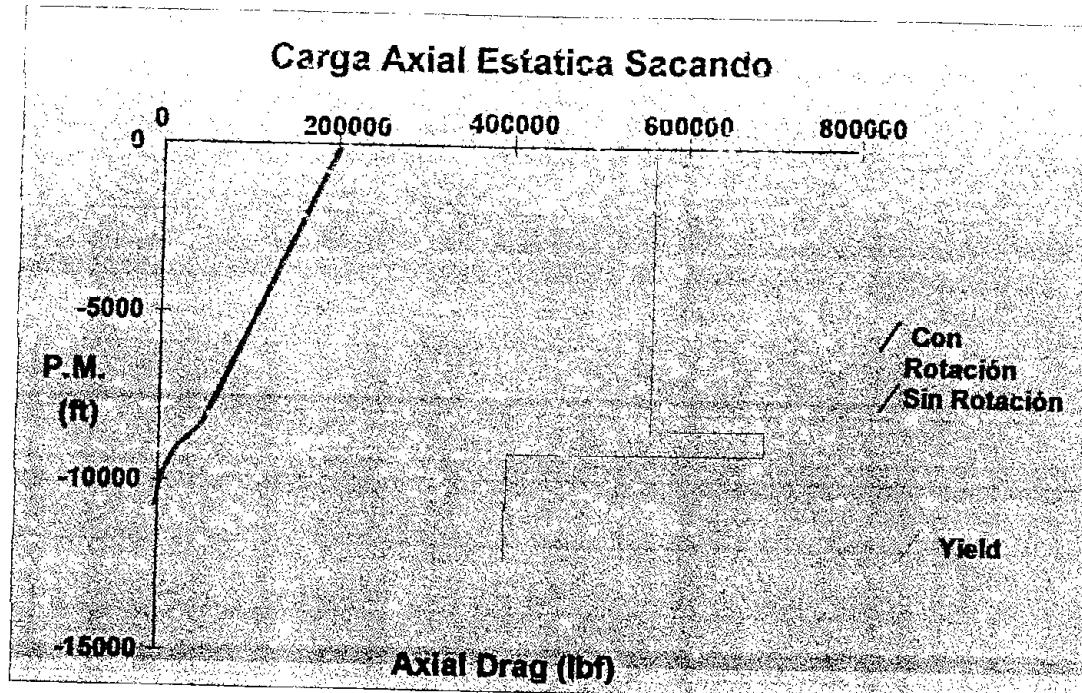
FIGURA III.12
Carga Axial, Sacando Tubería

En la figura III.13 se presenta el arrastre metiendo tubería y los límites de pandeo.
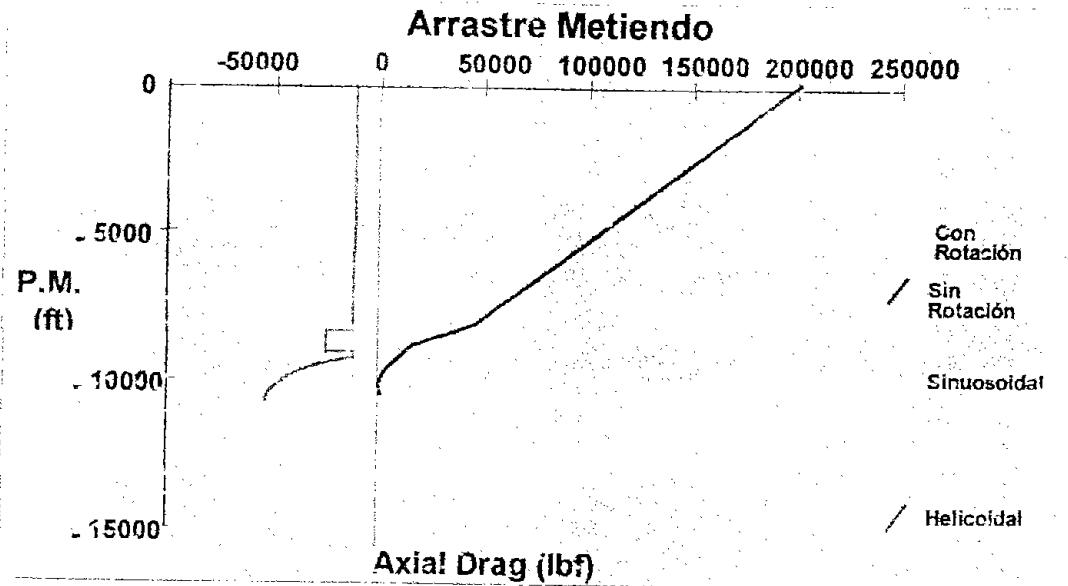
Arrastre Metiendo

FIGURA III.13
Arrastre metiendo Tubería

En la figura III.14 se presenta la distribución de carga axial cuando se esta perforando.

Carga Axial, Perforando
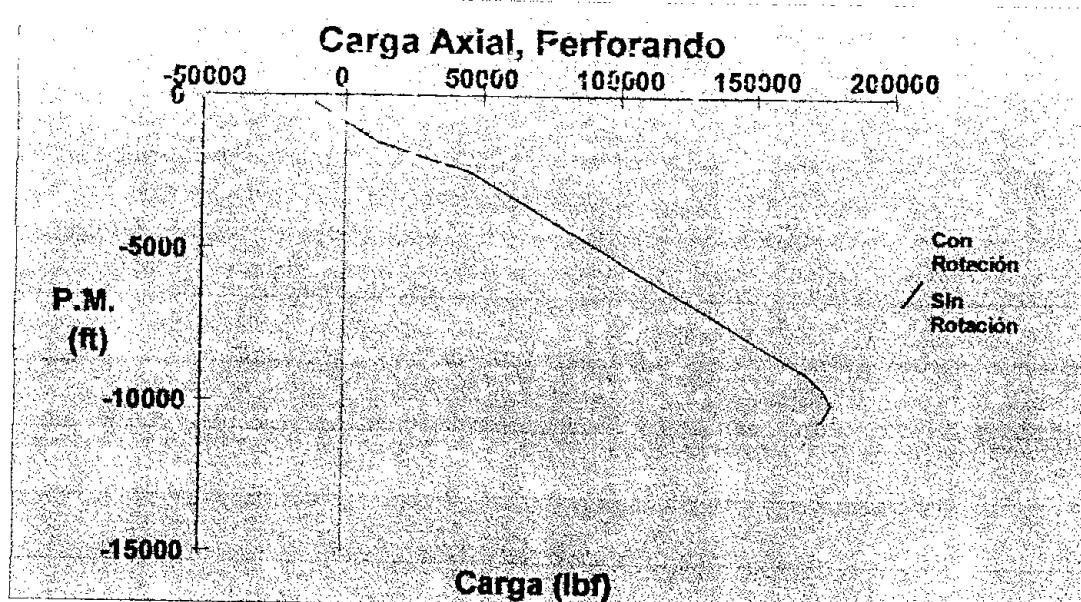
FIGURA III.14
Carga Axial, Perforando.

La figura III.15 muestra la distribución del torque al estar perforando, y la figura III.16 muestra el torque y los limites de cada componente de la sarta.
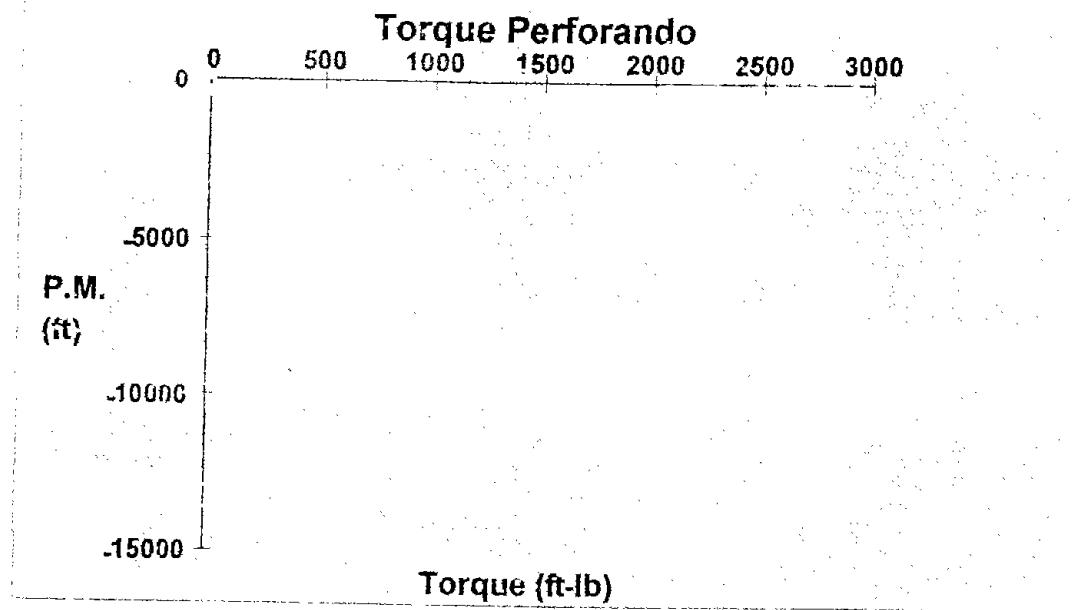
FIGURA III.15
Torque al estar Perforando
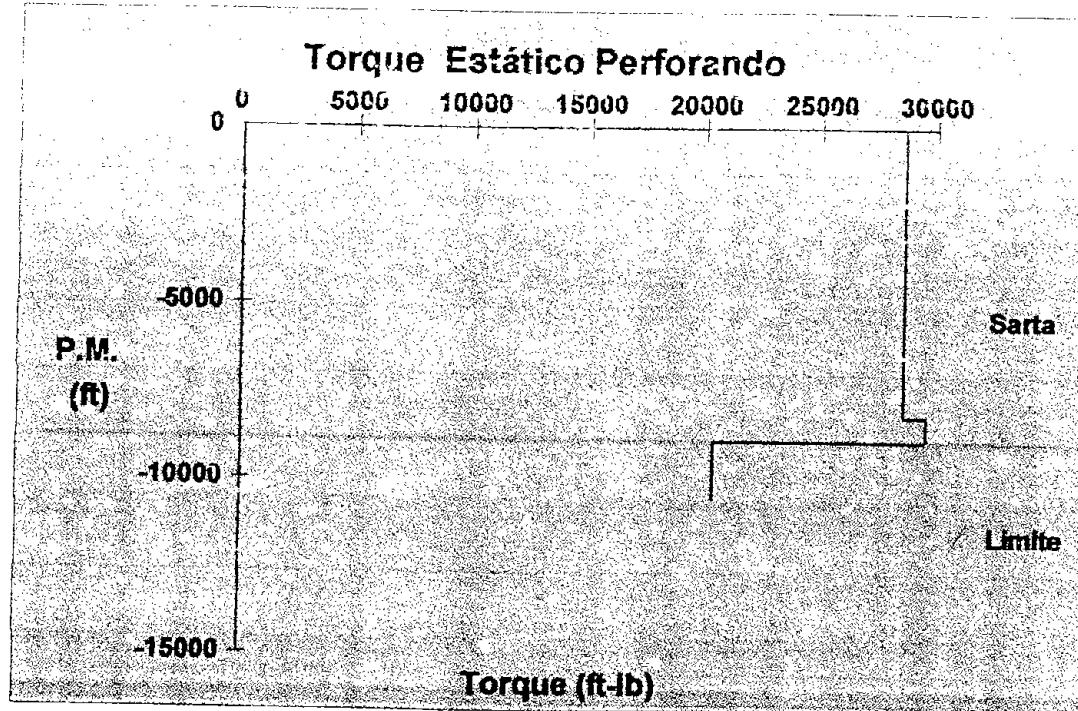
FIGURA III.16
Torque con tubería en el fondo

En la figura III.17 se muestra el arrastre, y los limites de pandeo .

Carga Axial Estatica Perforando
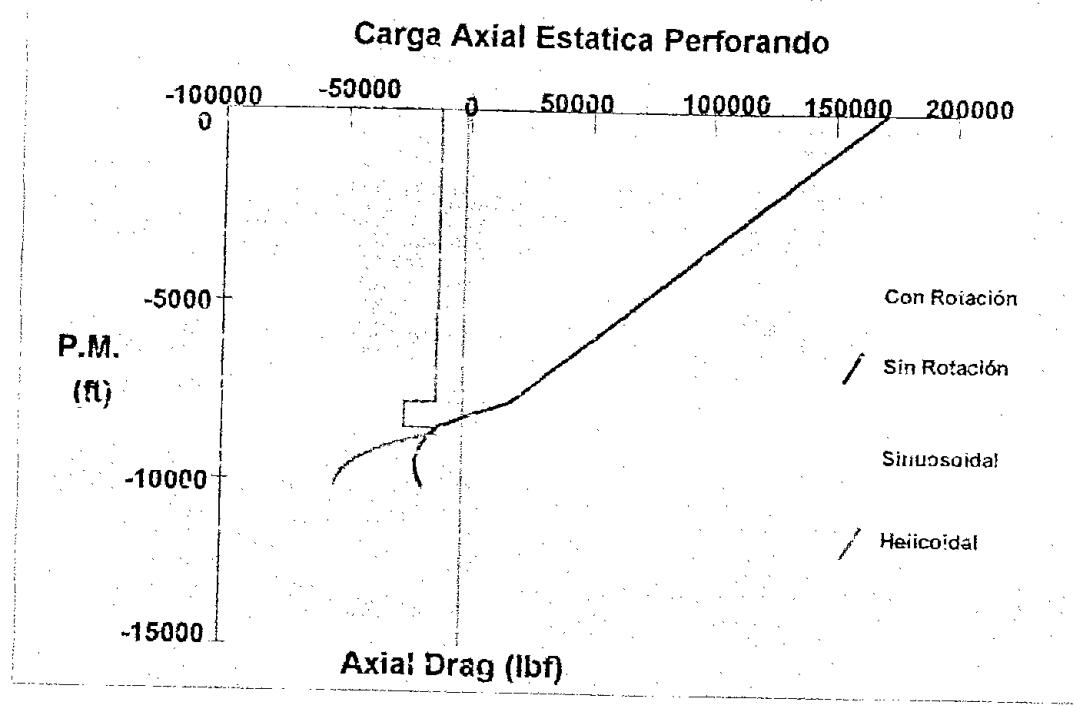
FIGURA III.17
Arrastre, Perforando

Como se observa en la anterior figura, al estar perforando sin rotación y con 8 ton. De peso sobre la barrena la tubería estará sometida a compresión y se inicia a presentarse el pandeo helicoidal en la zona de la tubería pesada (HW). En la figura III.18 se presenta la comparación con 4 ton de peso sobre barrena para el caso de perforar sin rotación.

Carga Axial Estatica Perforando
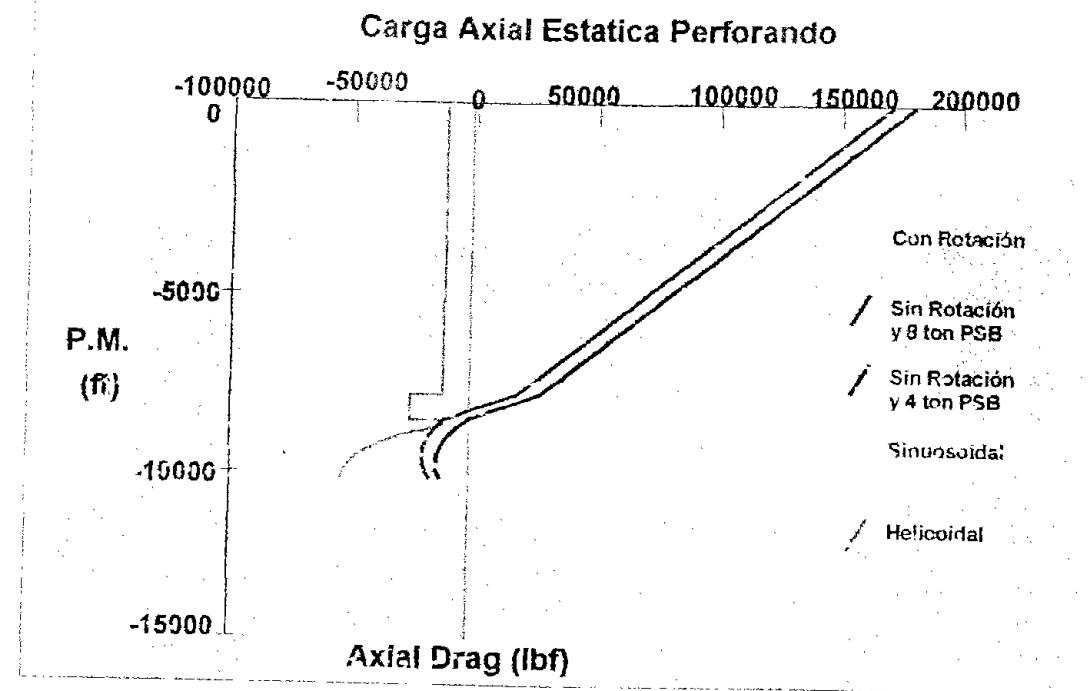
FIGURA III.18
Arrastre, Perforando con
distintos PSB

En la figura III.8 se observa que para evitar el pandeo se puede perforar sin rotación con 4 ton de PSB como máximo.

Etapa 5 7/8" Perforación Horizontal.

El análisis de torque y arrastre para esta sección se llevo a cabo con los siguientes datos:

1. Densidad de lodo de 1.30 gr/cm^3.
2. Revoluciones por minuto de 130 RPM.
3. Velocidad de viaje 30 ft/min.
4. Peso sobre barrena de 8 ton.
5. Factor de fricción en la TR de 7" de 0.25.
6. Factor de fricción en agujero abierto de 0.35
7. El punto neutro se localiza a 2541.2944 m de la superficie.

En la figura III.19 se muestra el análisis de la carga en diferentes operaciones.

Analisis de Viaje
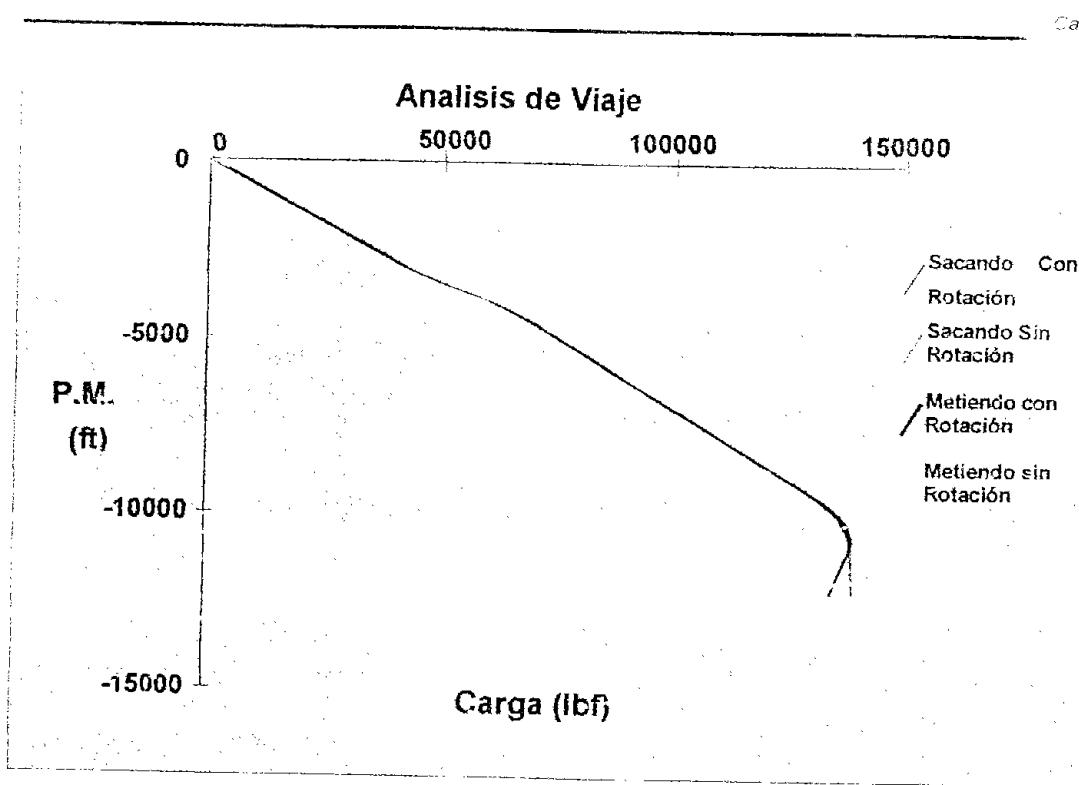
FIGURA III.19
Distribución de Cargas

En la figura III.20 se presenta la grafica del torque cuando la tubería esta en movimiento.

Analisis de Torque en los Viajes
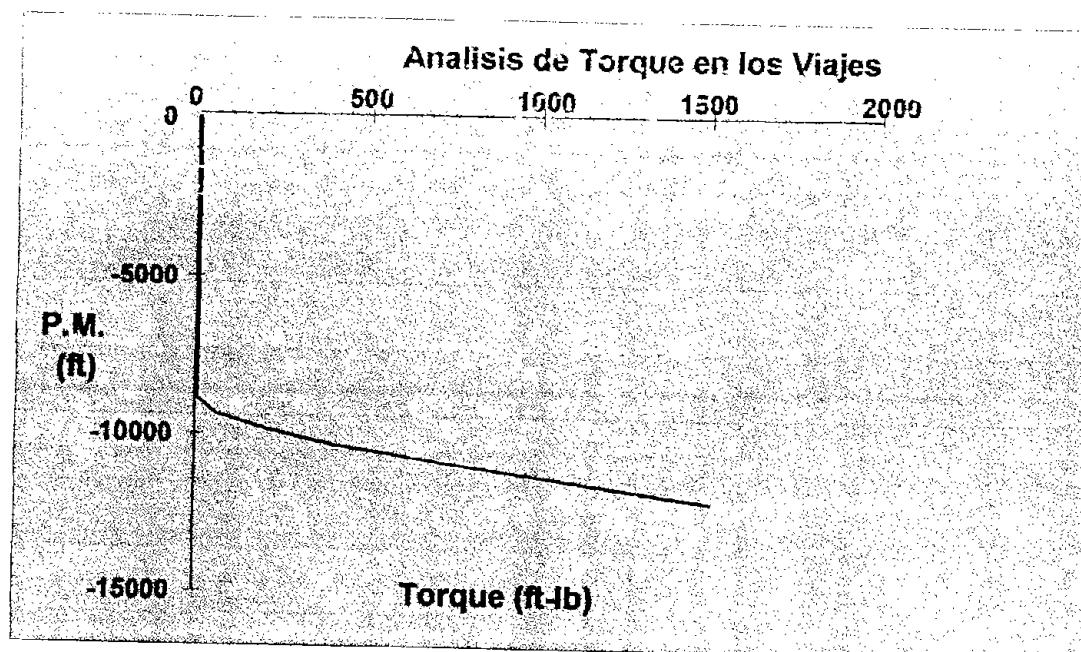
FIGURA III.20
Torque con Tubería en Movimiento

En la figura III.21 se presenta la distribución del torque cuando la sarta esta en el fondo estática con rotación y se presenta los limites de torque para cada componente de la sarta y al figura lil.22 muestra la carga axial sacando tubería.
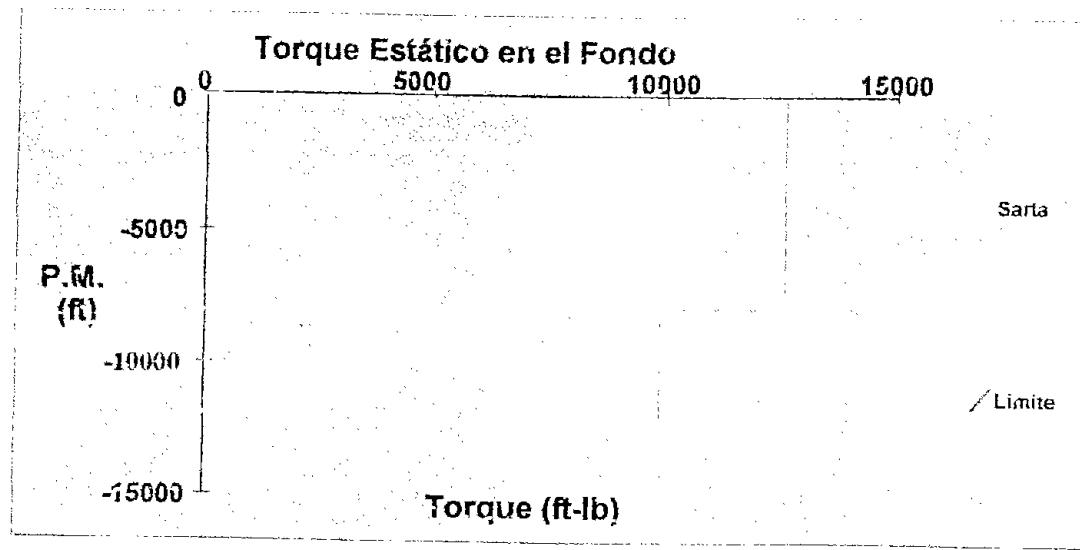
FIGURA III.21
Torque de la sarta con rotación en el fondo
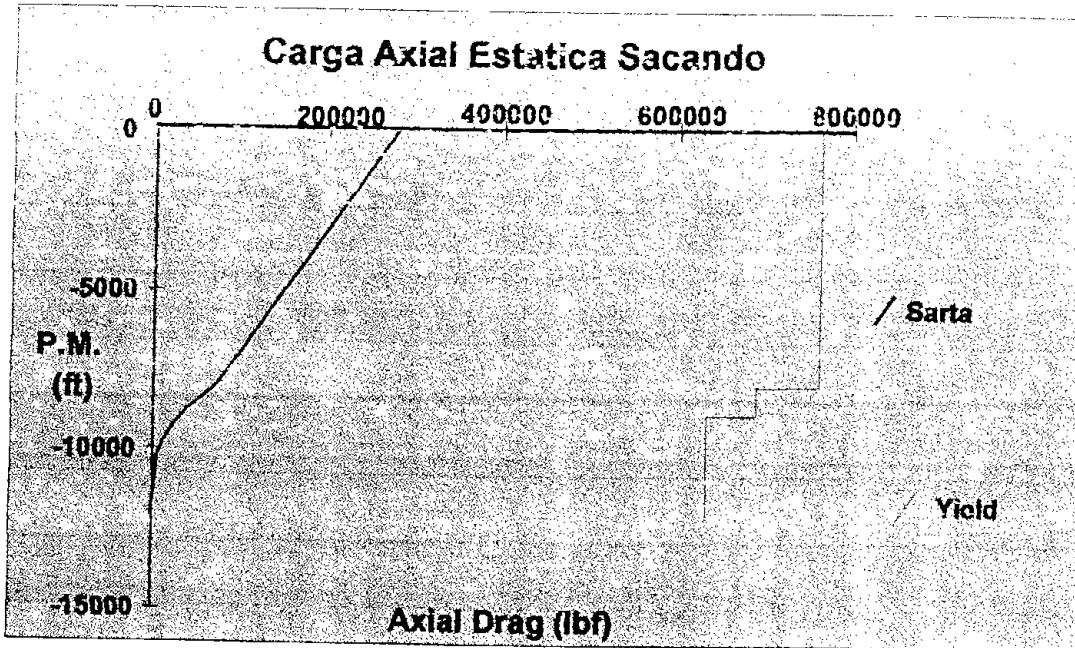
FIGURA III.22
Carga Axial, Sacando Tubería

En la figura III.23 se presenta el arrastre metiendo tubería y los limites de pandeo.

Carga Axial Estatica Metiendo
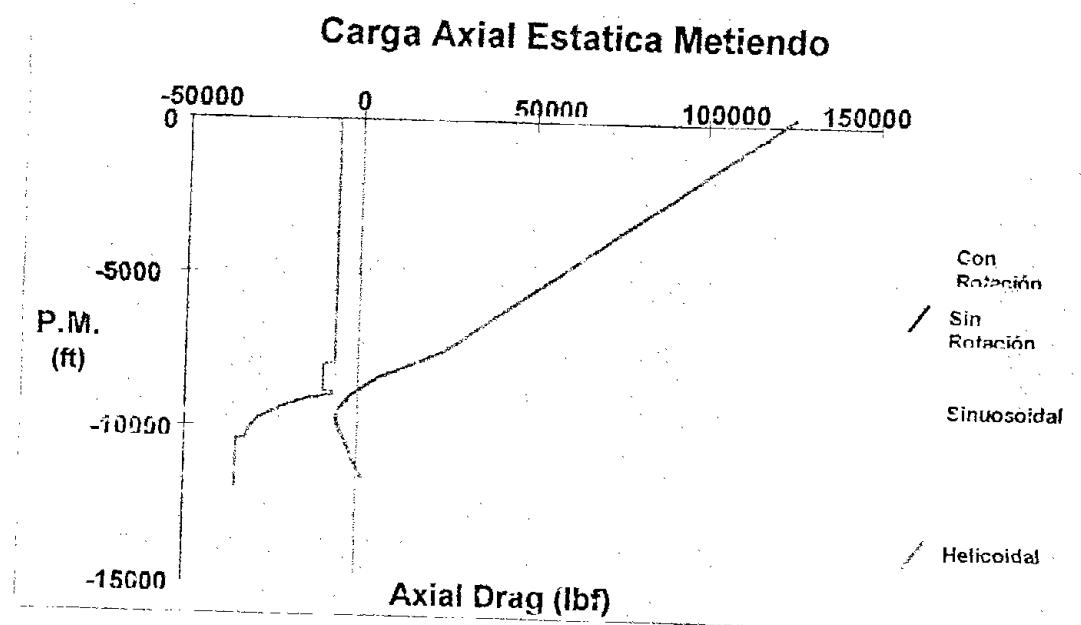
FIGURA III.23
Arrastre metiendo Tubería

En la figura III.24 se presenta la distribución de carga axial cuando se esta perforando.

Carga Axial, Perforando
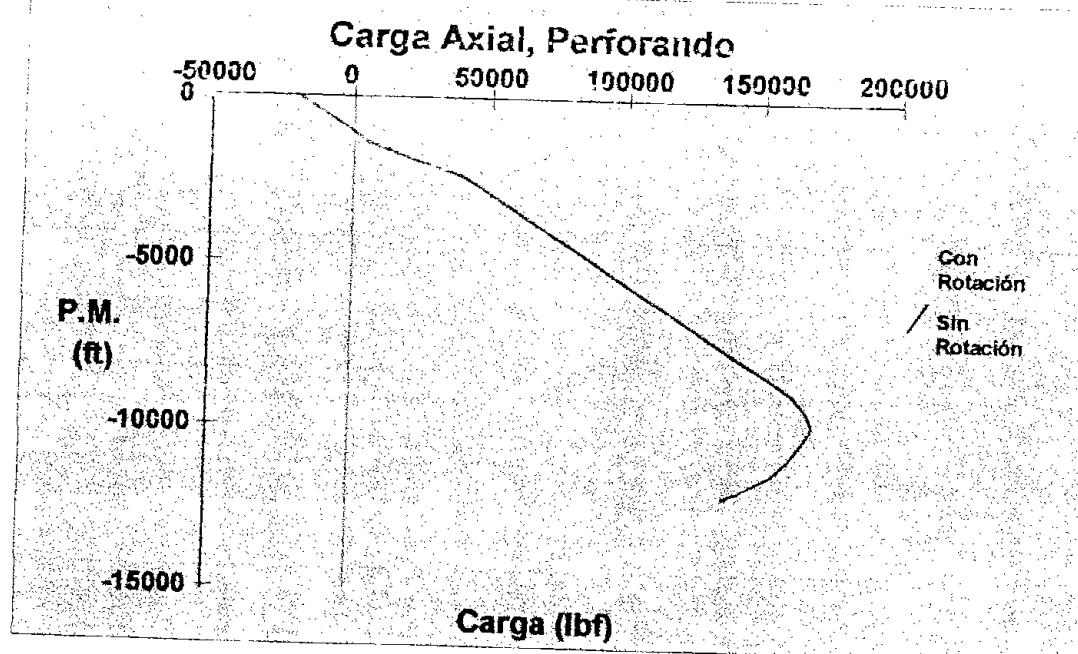
FIGURA III.24
Carga Axial, Perforando.

La figura III.25 muestra la distribución del torque al estar perforando, y la figura III.26 muestra el torque y los limites de cada componente de la sarta.
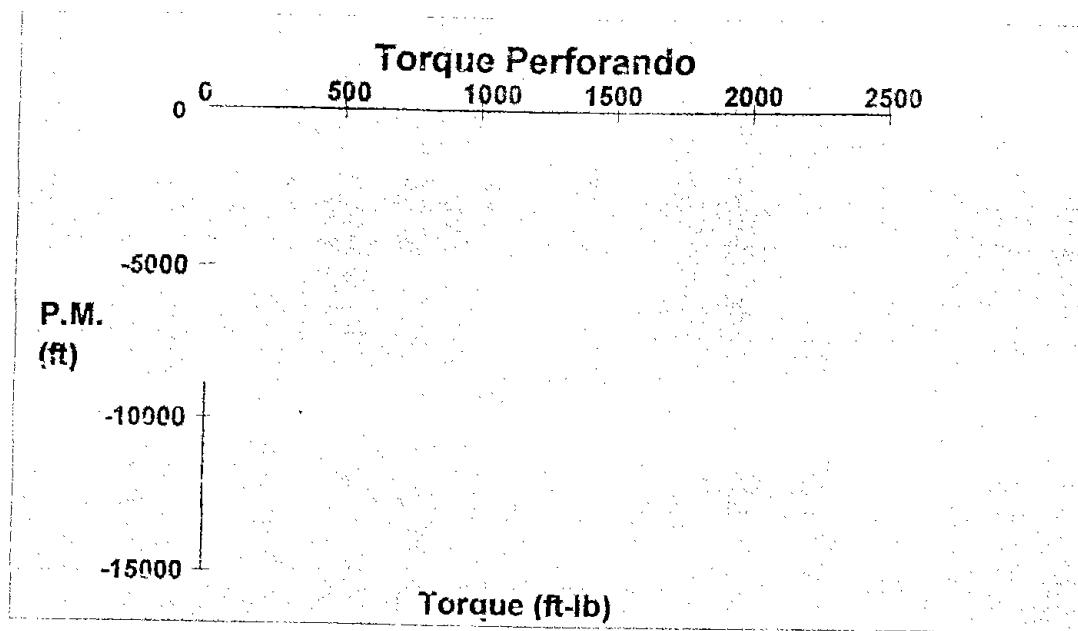
FIGURA III.25
Torque al estar Perforando
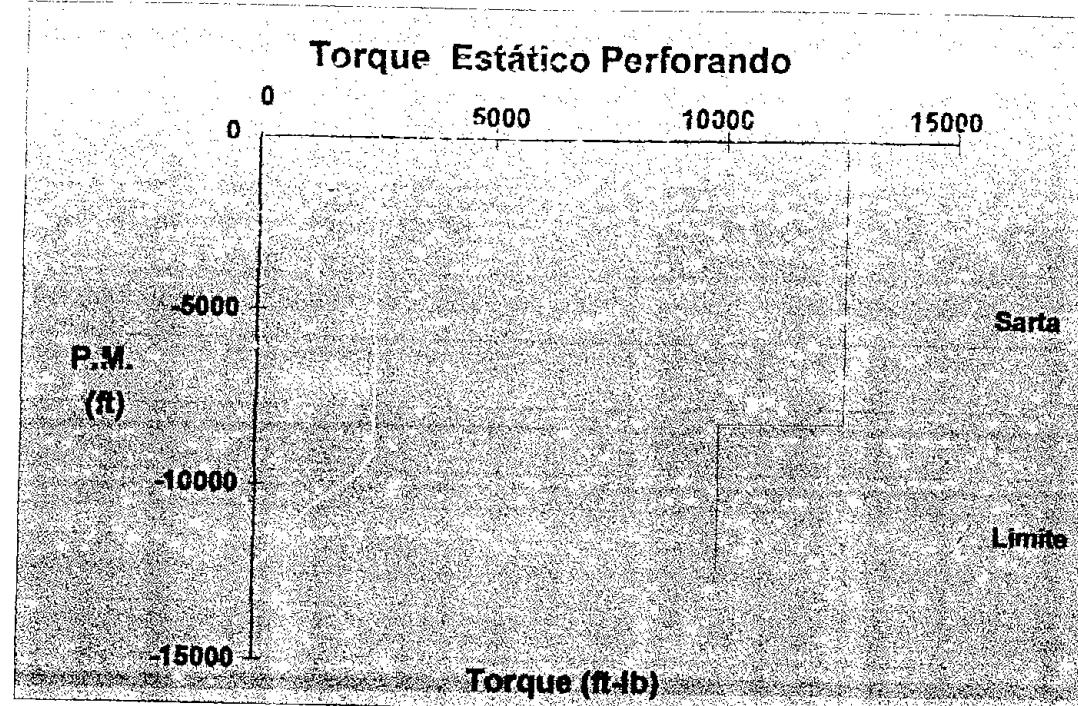
FIGURA III.26
Torque con tubería en el fondo

En la figura III.27 se muestra el arrastre, y los limites de pandeo .
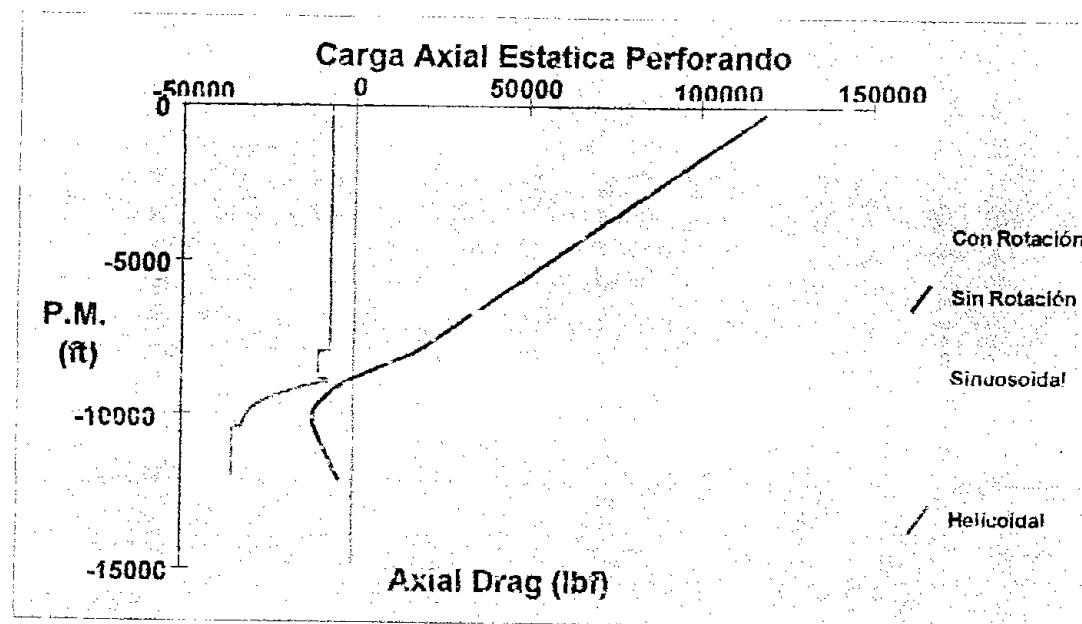
FIGURA III.27
Arrastre, Perforando

Como se observa en la anterior figura, al estar perforando sin rotación y con 8 ton. De peso sobre la barrena la tubería estará sometida a compresión y próximamente el pandeo helicoidal en la zona de la tubería pesada (HW). Por lo que se recomienda evitar la perforación sin rotación. En caso necesario se debe de realizar con menor peso sobre barrena para evitar el pandeo helicoidal.

Los cálculos de torque y arrastre se presentan en el anexo.

Hidráulica.

El fluido de perforación tiene como principal función después de controlar el pozo, la limpieza del fondo y el acarreo de los recortes hasta la superficie. La capacidad de remoción de los recortes por el fluido de perforación, se da en función de la presión a la salida de las toberas y del gasto de circulación. Estos parámetros se ligan con el concepto de potencia hidráulica.

Cuando la potencia hidráulica, producto de presión por gasto es la máxima, la capacidad de remoción de recortes será óptima.

La máxima potencia hidráulica en la barrena depende de la efectividad de la bomba, debido a que la velocidad de penetración aumenta; sin embargo una vez que se llega al nivel de limpieza perfecta (recortes que se levantan del fondo a medida que se generan), cualquier incremento en la potencia hidráulica deja de afectar a la velocidad de penetración.

El análisis de la hidráulica para el pozo en estudio se realizo mediante el uso de una hoja de calculo. las características del fluido fueron proporcionados por ingenieros químicos de perforación del Activo los cuales consideran un fluido de emulsión inversa para perforar la etapa direccional y horizontal.

Hidráulica de la Etapa de 81/2".

En la tabla 3.6 se describen los parámetros y características del fluido de perforación a utilizar

Tabla 3.6
Condiciones de hidráulica

Propiedades del lodo:	Estado mecánico		Sarta de perforación	
Emulsión inversa	TR 9 5/8"		TP 5", 19.5 lb/pie, S-135	
Densidad: 1.30 gr/cm³	Di= 8.835"	L= 1700m	Di= 4.276"	L= 2495m
Modelo reologico: ley de potencia.	Agujero descubierto		HW 5", 49.3 lb/pie	
Nn= 0.7689 adim.	Di= 8.5"	L= 1521m	Di= 3"	L= 217m
K= 0.3639 lb/100 ft²	Barrena		TP 5", 19.5 lb/pie, X-95	
Gasto= 400 GPM	D=8.5	At=0.589pg²	Di= 4.276"	L= 509m
	Conex. Sup. Caso 4			
	Di=3.826"	L=103.7m		

En la Tabla 3.7 se presentan los valores de las caídas de presiones en el sistema de circulación.

Tabla 3.7
Calculo de Caídas de Presión etapa 8 ½"

n = 0.7689 adim	NRe_{CL} = 2417	a = 0.0763
K = 0.3639 lb/100 p²	NRe_{CT} = 3217	b = 0.2663

Sección	Da (pg)	De (pg)	Di (pg)	L (m)	V (pies/min)	NRe (adim)	Régimen de Flujo	f (adim)	ΔPf (Kg/cm²)
ΔP_{CS}	-----	-----	3.826	103.7	670	3580	Turb.	0.0068	2.2
ΔP_{TP}	-----	-----	4.276	2.495.0	536	7108	Turb.	0.0072	32.5
ΔP_{HW}	-----	-----	3.000	217.0	1089	12952	Turb	0.0061	14.2
ΔP_{TF}	-----	-----	4.276	509.0	536	7103	Turb.	0.0072	6.6
ΔP_{TP-TRa}	8.835	5.00	-----	1,700.0	186	1780	Lam.	-----	5.2
ΔP_{HW-AGa}	8.500	5.00	-----	795.0	207	1914	Lam.	-----	3.1
ΔP_{TP-AGa}	8.500	5.00	-----	217.0	207	1914	Lam.	-----	0.8
ΔP_{TP-AGa}	8.500	5.00	-----	509.0	207	1914	Lam.	-----	2.0
ΔP_{b}	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	74.3

$$\Delta P_p = 66.6 \ Kg/cm^2$$
$$\Delta P_b = 74.3 \ Kg/cm^2$$
$$P_s = 140.9 \ Kg/cm^2$$
$$\Delta Pa_{@fondo} = 11.1 \ Kg/cm^2$$
$$\Delta Pa_{@zapata} = 5.2 \ Kg/cm^2$$
$$P_{ec@fondo} = 1.34 \ gr/cm^3$$
$$P_{ec@zapata} = 1.33 \ gr/cm^3$$

Para el calculo de la optimización de la hidráulica se consideran los siguientes datos:

$$Ps_{max} = 250 \ Kg/cm^2$$
$$HPs_{max} = 1500 \ HP$$
$$Eficiencia = 85 \ \%$$
$$Va_{min} = 120 \ pies/min$$
$$Da = 8.835 \ pg$$
$$De = 5.000 \ pg$$
$$m = 1.44 \ adim$$
$$Q = 400 \ gpm$$
$$\Delta Pp = 66.6 \ Kg/cm^2$$

$$Qmax \quad 616 \ gpm$$
$$Qmin \quad 260 \ gpm$$

En la Tabla 3.28 se presentan los cálculos para la optimización de la hidráulica.

Tabla 3.8
Optimización de la Hidráulica

Criterio	Calculados		Corregidos				Toberas		
	ΔPp_{opt} (Kg/cm²)	Qopt (gpm)	Qopt (gpm)	ΔPp_{opt} (Kg/cm²)	ΔPb_{opt} (Kg/cm²)	At (pg²)	(1/32 pg)		
HPb	102.5	540	540	102.5	147.5	0.3726	13	13	13
Fb	145.4	689	616	123.8	126.2	0.4592	14	15	15
Vn	35.8	260	260	35.8	214.2	0.1487	8	8	9

HIDRÁULICA RECOMENDADA

Criterio	Qopt (gpm)	At (pg²)	Toberas (1/32 pg)			ΔPp_{opt} (Kg/cm²)	ΔPb_{opt} (Kg/cm²)	Ps (Kg/cm²)	Hs (HP)	HPb (HP)	Fb (lb_f)	Vn (lb_f)
HPb	540	0.3889	13	13	13	102.5	135	238	1252	606	1350	445
Fb	616	0.4955	14	15	15	123.8	108	232	1353	553	1377	398
Vn	260	0.1603	8	8	9	35.8	184	220	558	397	758	520

Hidráulica de la Etapa de 5 7/8".

En la tabla 3.9 se describen los parámetros y características del fluido de perforación. Se considera el mismo fluido.

Tabla 3.9

Condiciones de hidráulica

Propiedades del lodo:	Estado mecánico		Sarta de perforación	
Emulsión inversa	TR 7"		TP 3 1/2", 15.5 lb/pie, S-135	
Densidad: 1.30 gr/cm³	Di= 6276"	L= 3221m	Di= 2.602"	L= 2447m
Modelo reologico: ley de potencia.	Agujero descubierto		HW 3 1/2", 25.3 lb/pie	
Nn= 0.7689 adim.	Di= 5.875"	L= 500m	Di= 2.063"	L= 270m
K= 0.3639 lb/100 ft²	Barrena		TP 3 1/2", 15.5 lb/pie, X-95	
Gasto= 200 GPM	D=8.5	At=1.113pg²	Di= 2.602"	L= 1004m
	Conex. Sup. Caso 4			
	Di=3.826"	L=103.7m		

En la Tabla 3.10 se presentan los valores de las caídas de presiones en el sistema de circulación.

Tabla 3.10
Calculo de Caídas de Presión etapa 5 7/8"

$n = 0.7689$ adim. $NRe_{CL} = 2417$ $a = 0.0763$

$K = 0.3639$ lb/100 p^2 $NRe_{CT} = 3217$ $b = 0.2663$

Sección	Da (pg)	De (pg)	Di (pg)	L (m)	V (pies/min)	NRe (adim)	Régimen de Flujo	f (adim)	ΔPf (Kg/cm²)
ΔP$_{CS}$	----	----	3.826	103.7	335	3655	Turb.	0.0086	0.7
ΔP$_{TP}$	----	----	2.602	2,447.0	724	7021	Turb.	0.0072	95.9
ΔP$_{HW}$	----	----	2.063	270.0	1152	10401	Turb.	0.0065	30.4
ΔP$_{TP}$	----	----	2.602	1,004.0	724	7021	Turb.	0.0072	39.3
ΔP$_{TP-TRa}$	6.276	3.50	----	2,447.0	181	1350	Lam.	----	12.9
ΔP$_{HW-TRa}$	5.875	3.50	----	270.0	220	1528	Lam.	----	2.2
ΔP$_{TP-TRa}$	5.875	3.50	----	504.0	220	1528	Lam.	----	4.1
ΔP$_{TP-AGa}$	5.875	3.50	----	500.0	220	1528	Lam.	----	4.0
ΔP$_b$	----	----	----	----	----	----	----	----	2.3

$$\Delta P_p = 189.5 \ \text{Kg/cm}^2$$
$$\Delta P_b = 2.3 \ \text{Kg/cm}^2$$
$$P_s = 191.8 \ \text{Kg/cm}^2$$
$$\Delta Pa_{@fondo} = 23.2 \ \text{Kg/cm}^2$$
$$\Delta Pa_{@zapata} = 12.9 \ \text{Kg/cm}^2$$
$$Pec_{@fondo} = 1.38 \ \text{gr/cm}^3$$
$$Pec_{@zapata} = 1.34 \ \text{gr/cm}^3$$

Para el calculo de la optimización de la hidráulica se consideran los siguientes datos:

$\rho =$	1.30	gr/cm^3
$Ps_{max} =$	250	Kg/cm^2
$HPs_{max} =$	1500	HP
Eficiencia =	85	%
$Va_{min} =$	120	pies/min
Da =	5.875	pg
De =	3.500	pg
m =	1.44	adim
Q =	200	gpm
ΔPp =	189.5	Kg/cm^2
Qmax	616	gpm
Qmin	109	gpm

En la Tabla 3.31 se presentan los cálculos para la optimización de la hidráulica.

Tabla 3.11
Optimización de la Hidráulica

Criterio	Calculados		Corregidos		ΔPb_{opt} (Kg/cm²)	At (pg²)	Toberas (1/32 pg)		
	ΔPp_{opt} (Kg/cm²)	Qopt (gpm)	Qopt (gpm)	ΔPp_{opt} (Kg/cm²)					
HPb	102.5	196	196	102.5	147.5	0.1351	7	8	8
Fb	145.4	250	250	145.4	104.6	0.2045	9	10	10
Vn	44.2	109	109	44.2	205.6	0.0637	5	5	6

HIDRAULICA RECOMENDADA

Criterio	Qopt (gpm)	At (pg²)	Toberas (1/32 pg)			ΔPp_{opt} (Kg/cm²)	ΔPb_{opt} (Kg/cm²)	Ps (Kg/cm²)	Hs (HP)	HPb (HP)	Fb (lb$_f$)	Vn (lb$_f$)
HPb	196	0.1358	7	8	8	102.5	146	249	474	237	508	462
Fb	250	0.2155	9	10	10	145.4	94	240	533	195	520	371
Vn	109	0.0360	5	5	6	44.2	192	236	251	173	324	530

CONCLUSIONES.

1. La perforación de los pozos horizontales ofrece ventajas importantes con respecto al incremento en la producción de los pozos, pero la corta experiencia que tenemos en nuestro país en la perforación horizontal, nos implica un mayor riesgo.

2. La interpretación del campo Rodador y la gran cantidad de información técnica disponible nos permite considerar que es un buen campo candidato para la aplicación de la perforación horizontal.

3. Es importante que se desarrolle el proyecto de perforación de cuatro pozos horizontales, porque ayudará al dominio de la técnica y la construcción de la curva de aprendizaje.

4. A medida que se simulen las diferentes actividades de la perforación tales como: torque y arrastre, permitirá identificar los puntos críticos durante la perforación de los pozos.

BIBLIOGRAFIA

1- Horizontal Drilling Techology
   Frack J. Schuh
   Drilling Technology Inc.

2- Eastman Christensen
   Directional Drilling: An engineered approach
   Houston, 1990.

3- Dawson, R, and Paslay, P.R.
   Drillpipe Buckling in Inclined Holes
   SPE 1167
   Octubre de 1984.

4- Bourgoyne Jr., Adam T.
   Applied Drilling Engineering
   SPE Textbook Serie, Vol. 2
   Texas, 1991.

5- Ingeniería de Perforación Horizontal
   Reporte de Proyecto
   I.M.P.

6- Apuntes de Perforación Horizontal
   M.I. Emilio de la Torre
   Septiembre de 1999.

7- Perforación Direccional y Horizontal
   Un siglo de la perforación en México
   Tomo VIII, Diseño de Perforación de Pozos.

INDICE DE FIGURAS

INDICE DE TABLAS

ANEXO

Etapa Construcción de Curva 8.5"

Distribución de Cargas y Torque
Sacando con Rotación

Bit Locate @10567.6(ft)	Measured Depth (ft)	Inclin. Angle (Deg)	Degleg Severity (D/100ft)	Normal Force (lb/ft)	Axial Drag (lbf)	Torque (ft-lb)	Drag Limit (lbf)	Torque Limit (ft-lb)
1	0.0	0.00	0.00	0.000	203751	1194.1	561000	28400.0
2	75.5	0.00	0.00	0.000	202334	1194.1	561000	28400.0
3	100.0	0.00	0.00	0.000	201873	1194.1	561000	28400.0
4	200.0	0.00	0.00	0.000	199995	1194.1	561000	28400.0
5	300.0	0.00	0.00	0.000	198117	1194.1	561000	28400.0
6	400.0	0.00	0.00	0.000	196239	1194.1	561000	28400.0
7	500.0	0.00	0.00	0.000	194361	1194.1	561000	28400.0
8	600.0	0.00	0.00	0.000	192483	1194.1	561000	28400.0
9	672.6	0.00	0.00	0.000	191120	1194.1	561000	28400.0
10	700.0	0.00	0.00	0.000	190605	1194.1	561000	28400.0
11	800.0	0.00	0.00	0.000	188727	1194.1	561000	28400.0
12	900.0	0.00	0.00	0.000	186849	1194.1	561000	28400.0
13	1000.0	0.00	0.00	0.000	184971	1194.1	561000	28400.0
14	1100.0	0.00	0.00	0.000	183093	1194.1	561000	28400.0
15	1200.0	0.00	0.00	0.000	181215	1194.1	561000	28400.0
16	1300.0	0.00	0.00	0.000	179337	1194.1	561000	28400.0
17	1400.0	0.00	0.00	0.000	177453	1194.1	561000	28400.0
18	1500.0	0.00	0.00	0.000	175581	1194.1	561000	28400.0
19	1600.0	0.00	0.00	0.000	173703	1194.1	561000	28400.0
20	1700.0	0.00	0.00	0.000	171825	1194.1	561000	28400.0
21	1800.0	0.00	0.00	0.000	169947	1194.1	561000	28400.0
22	1900.0	0.00	0.00	0.000	168069	1194.1	561000	28400.0
23	1939.0	0.00	0.00	0.000	167337	1194.1	561000	28400.0
24	2000.0	0.00	0.00	0.000	166191	1194.1	561000	28400.0
25	2100.0	0.00	0.00	0.000	164313	1194.1	561000	28400.0
26	2200.0	0.00	0.00	0.000	162435	1194.1	561000	28400.0
27	2300.0	0.00	0.00	0.000	160557	1194.1	561000	28400.0
28	2400.0	0.00	0.00	0.000	158679	1194.1	561000	28400.0
29	2500.0	0.00	0.00	0.000	156801	1194.1	561000	28400.0
30	2600.0	0.00	0.00	0.000	154923	1194.1	561000	28400.0
31	2700.0	0.00	0.00	0.000	153045	1194.1	561000	28400.0
32	2800.0	0.00	0.00	0.000	151167	1194.1	561000	28400.0
33	2900.0	0.00	0.00	0.000	149289	1194.1	561000	28400.0
34	3000.0	0.00	0.00	0.000	147411	1194.1	561000	28400.0
35	3100.0	0.00	0.00	0.000	145533	1194.1	561000	28400.0
36	3200.0	0.00	0.00	0.000	143655	1194.1	561000	28400.0
37	3300.0	0.00	0.00	0.000	141777	1194.1	561000	28400.0
38	3362.9	0.00	0.00	0.000	140596	1194.1	561000	28400.0
39	3400.0	0.00	0.00	0.000	139899	1194.1	561000	28400.0
40	3500.0	0.00	0.00	0.000	138021	1194.1	561000	28400.0
41	3600.0	0.00	0.00	0.000	136143	1194.1	561000	28400.0
42	3700.0	0.00	0.00	0.000	134265	1194.1	561000	28400.0

43	3800.0	0.00	0.00	0.000	132357	1194.1	561000	28400.0
44	3900.0	0.00	0.00	0.000	130509	1194.1	561000	28400.0
45	4000.0	0.00	0.00	0.000	128631	1194.1	561000	28400.0
46	4100.0	0.00	0.00	0.000	126753	1194.1	561000	28400.0
47	4200.0	0.00	0.00	0.000	124875	1194.1	561000	28400.0
48	4300.0	0.00	0.00	0.000	122997	1194.7	561000	28400.0
49	4400.0	0.00	0.00	0.000	121119	1194.1	561000	28400.0
50	4500.0	0.00	0.00	0.000	119241	1194.1	561000	28400.0
51	4600.0	0.00	0.00	0.000	117363	1194.1	561000	28400.0
52	4700.0	0.00	0.00	0.000	115485	1194.1	561000	28400.0
53	4800.0	0.00	0.00	0.000	113607	1194.1	561000	28400.0
54	4900.0	0.00	0.00	0.000	111729	1194.1	561000	28400.0
55	5000.0	0.00	0.00	0.000	109851	1194.1	561000	28400.0
56	5100.0	0.00	0.00	0.000	107973	1194.1	561000	28400.0
57	5200.0	0.00	0.00	0.000	106095	1194.1	561000	28400.0
58	5300.0	0.00	0.00	0.000	104217	1194.1	561000	28400.0
59	5400.0	0.00	0.00	0.000	102339	1194.1	561000	28400.0
60	5500.0	0.00	0.00	0.000	100461	1194.1	561000	28400.0
61	5554.5	0.00	0.00	0.000	99438	1194.1	561000	28400.0
62	5577.0	0.00	0.00	0.000	99015	1194.1	561000	28400.0
63	5577.4	0.00	0.00	0.000	99007	1194.1	561000	28400.0
64	5600.0	0.00	0.00	0.000	98583	1194.1	561000	28400.0
65	5700.0	0.00	0.00	0.000	96705	1194.1	561000	28400.0
66	5800.0	0.00	0.00	0.000	94827	1194.1	561000	28400.0
67	5900.0	0.00	0.00	0.000	92949	1194.1	561000	28400.0
68	6000.0	0.00	0.00	0.000	91071	1194.1	561000	28400.0
69	6100.0	0.00	0.00	0.000	89193	1194.1	561000	28400.0
70	6200.0	0.00	0.00	0.000	87315	1194.1	561000	28400.0
71	6300.0	0.00	0.00	0.000	85437	1194.1	561000	28400.0
72	6400.0	0.00	0.00	0.000	83559	1194.1	561000	28400.0
73	6500.0	0.00	0.00	0.000	81681	1194.1	561000	28400.0
74	6600.0	0.00	0.00	0.000	79803	1194.1	561000	28400.0
75	6601.0	0.00	0.00	0.000	79783	1194.1	561000	28400.0
76	6700.0	0.00	0.00	0.000	77925	1194.1	561000	28400.0
77	6800.0	0.00	0.00	0.000	76047	1194.1	561000	28400.0
78	6900.0	0.00	0.00	0.000	74169	1194.1	561000	28400.0
79	7000.0	0.00	0.00	0.000	72291	1194.1	561000	28400.0
80	7100.0	0.00	0.00	0.000	70413	1194.1	561000	28400.0
81	7200.0	0.00	0.00	0.000	68535	1194.1	561000	28400.0
82	7300.0	0.00	0.00	0.000	66657	1194.1	561000	28400.0
83	7381.9	0.00	0.00	0.000	65119	1194.1	561000	28400.0
84	7400.0	0.00	0.00	0.000	64779	1194.1	561000	28400.0
85	7500.0	0.00	0.00	0.000	62901	1194.1	561000	28400.0
86	7600.0	0.00	0.00	0.000	61023	1194.1	561000	28400.0
87	7700.0	0.00	0.00	0.000	59145	1194.1	561000	28400.0
88	7800.0	0.00	0.00	0.000	57267	1194.1	561000	28400.0
89	7900.0	0.00	0.00	0.000	55389	1194.1	561000	28400.0
90	8000.0	0.00	0.00	0.000	53511	1194.1	561000	28400.0
91	8100.0	0.00	0.00	0.000	51633	1194.1	561000	28400.0
92	8200.0	0.00	0.00	0.000	49755	1194.1	561000	28400.0
93	8215.6	0.00	0.00	0.000	49462	1194.1	561000	28400.0
94	8300.0	0.00	0.00	0.000	45989	1194.1	691185	29400.0
95	8400.0	0.00	0.00	0.000	41874	1194.1	691185	29400.0
96	8500.0	0.00	0.00	0.000	37759	1194.1	691185	29400.0
97	8600.0	0.00	0.00	0.000	33644	1194.1	691185	29400.0
98	8700.0	0.00	0.00	0.000	29529	1194.1	691185	29400.0
99	8800.0	0.00	0.00	0.000	25414	1194.1	691185	29400.0

100	8900.0	0.00	0.00	0.000	21299	1194.1	691185	29400.0
101	8927.6	0.00	0.00	0.000	20164	1194.1	691185	29400.0
102	9000.0	0.00	0.00	0.000	18871	1194.1	395000	20200.0
103	9022.3	0.00	0.00	0.000	18172	1194.1	395000	20200.0
104	9100.0	4.52	5.82	19.733	17006	1086.8	395000	20200.0
105	9120.7	5.73	5.82	28.181	16606	1045.8	395000	20200.0
106	9200.0	10.34	5.82	12.897	15151	974.3	395000	20200.0
107	9219.2	11.46	5.82	11.663	14803	958.6	395000	20200.0
108	9300.0	16.17	5.82	9.312	13362	905.9	395000	20200.0
109	9317.6	17.19	5.82	8.137	13054	895.9	395000	20200.0
110	9400.0	21.99	5.82	5.840	11642	862.2	395000	20200.0
111	9416.0	22.92	5.82	4.734	11374	856.9	395000	20200.0
112	9500.0	27.81	5.82	2.516	10007	842.1	395000	20200.0
113	9514.4	28.65	5.82	1.487	9779	840.6	395000	20200.0
114	9600.0	33.63	5.82	0.633	8468	836.8	395000	20200.0
115	9612.9	34.38	5.82	1.580	8276	835.4	395000	20200.0
116	9700.0	39.45	5.82	3.600	7016	813.4	395000	20200.0
117	9711.3	40.11	5.82	4.461	6858	809.9	395000	20200.0
118	9800.0	45.27	5.82	6.356	5664	770.4	395000	20200.0
119	9809.7	45.84	5.82	7.125	5539	765.6	395000	20200.0
120	9900.0	51.10	5.82	8.872	4428	709.5	395000	20200.0
121	9908.1	51.57	5.82	9.544	4333	704.1	395000	20200.0
122	10000.0	56.92	5.82	11.121	3321	652.5	395000	20200.0
123	10006.6	57.30	5.82	11.693	3253	627.2	395000	20200.0
124	10100.0	62.74	5.82	13.078	2356	541.6	395000	20200.0
125	10105.0	63.03	5.82	13.550	2312	536.9	395000	20200.0
126	10200.0	68.56	5.82	14.724	1543	438.9	395000	20200.0
127	10203.4	68.76	5.82	15.095	1518	435.3	395000	20200.0
128	10300.0	74.38	5.82	16.040	892	326.9	395000	20200.0
129	10301.8	74.49	5.82	16.311	882	324.8	395000	20200.0
130	10400.0	80.20	5.82	17.011	411	207.8	395000	20200.0
131	10400.3	80.22	5.82	17.186	410	207.5	395000	20200.0
132	10498.7	85.95	5.82	17.623	108	86.1	395000	20200.0
133	10500.0	86.03	5.88	17.711	105	84.5	395000	20200.0
134	10567.6	90.00	5.88	17.851	0	0.0	395000	20200.0

Carga en Gancho y Torque
Sacando con Rotación

Dynamic Surface Load	BHA Depth (ft)	Hook Load (lbf)	Surface Torque (ft-lb)
1	100.0	1786	0.0
2	500.0	8931	0.0
3	1000.0	17862	0.0
4	1500.0	26793	0.0
5	2000.0	44107	0.0
6	2500.0	61371	0.0
7	3000.0	70761	0.0
8	3500.0	80151	0.0
9	4000.0	89541	0.0
10	4500.0	98931	0.0
11	5000.0	108321	0.0
12	5500.0	117711	0.0
13	6000.0	127101	0.0
14	6500.0	136491	0.0
15	7000.0	145881	0.0
16	7500.0	155271	0.0
17	8000.0	164661	0.0
18	8500.0	174051	0.0
19	9000.0	183441	0.0
20	9500.0	192619	157.1
21	10000.0	199913	566.8
22	10500.0	203587	1113.1
23	10567.6	203751	1194.1

Distribución de Carga,
Sacando sin Rotación

Bit Locate @10567.6(ft)	Measured Depth (ft)	Inclin. Angle (Deg)	Dogleg Severity (D/100ft)	Normal Force (lb/ft)	Axial Drag (lbf)	Drag Limit (lbf)
1	0.0	0.00	0.00	0.000	208061	561000
2	75.5	0.00	0.00	0.000	206644	561000
3	100.0	0.00	0.00	0.000	206183	561000
4	200.0	0.00	0.00	0.000	204305	561000
5	300.0	0.00	0.00	0.000	202427	561000
6	400.0	0.00	0.00	0.000	200549	561000
7	500.0	0.00	0.00	0.000	198671	561000
8	600.0	0.00	0.00	0.000	196793	561000
9	672.6	0.00	0.00	0.000	195430	561000
10	700.0	0.00	0.00	0.000	194915	561000
11	800.0	0.00	0.00	0.000	193037	561000
12	900.0	0.00	0.00	0.000	191159	561000
13	1000.0	0.00	0.00	0.000	189281	561000
14	1100.0	0.00	0.00	0.000	187403	561000
15	1200.0	0.00	0.00	0.000	185525	561000
16	1300.0	0.00	0.00	0.000	183647	561000
17	1400.0	0.00	0.00	0.000	181769	561000
18	1500.0	0.00	0.00	0.000	179891	561000
19	1600.0	0.00	0.00	0.000	178013	561000
20	1700.0	0.00	0.00	0.000	176135	561000
21	1800.0	0.00	0.00	0.000	174257	561000
22	1900.0	0.00	0.00	0.000	172379	561000
23	1939.0	0.00	0.00	0.000	171647	561000
24	2000.0	0.00	0.00	0.000	170501	561000
25	2100.0	0.00	0.00	0.000	168623	561000
26	2200.0	0.00	0.00	0.000	166745	561000
27	2300.0	0.00	0.00	0.000	164867	561000
28	2400.0	0.00	0.00	0.000	162989	561000
29	2500.0	0.00	0.00	0.000	162989	561000
30	2600.0	0.00	0.00	0.000	161111	561000
31	2700.0	0.00	0.00	0.000	159233	561000
32	2800.0	0.00	0.00	0.000	157355	561000
33	2900.0	0.00	0.00	0.000	155477	561000
34	3000.0	0.00	0.00	0.000	153599	561000
35	3100.0	0.00	0.00	0.000	151721	561000
36	3200.0	0.00	0.00	0.000	149843	561000
37	3300.0	0.00	0.00	0.000	147965	561000
38	3362.9	0.00	0.00	0.000	146087	561000
39	3400.0	0.00	0.00	0.000	144906	561000
40	3500.0	0.00	0.00	0.000	144209	561000
41	3600.0	0.00	0.00	0.000	142331	561000
42	3700.0	0.00	0.00	0.000	140453	561000
43	3800.0	0.00	0.00	0.000	138575	561000
44	3900.0	0.00	0.00	0.000	136697	561000
45	4000.0	0.00	0.00	0.000	134819	561000
46	4100.0	0.00	0.00	0.000	132941	561000
					131063	561000

47	4200.0	0.00	0.00	0.000	129185	561000
48	4300.0	0.00	0.00	0.000	127307	561000
49	4400.0	0.00	0.00	0.000	125429	561000
50	4500.0	0.00	0.00	0.000	123551	561000
51	4600.0	0.00	0.00	0.000	121673	561000
52	4700.0	0.00	0.00	0.000	119795	561000
53	4800.0	0.00	0.00	0.000	117917	561000
54	4900.0	0.00	0.00	0.000	116039	561000
55	5000.0	0.00	0.00	0.000	114161	561000
56	5100.0	0.00	0.00	0.000	112283	561000
57	5200.0	0.00	0.00	0.000	110405	561000
58	5300.0	0.00	0.00	0.000	108527	561000
59	5400.0	0.00	0.00	0.000	106649	561000
60	5500.0	0.00	0.00	0.000	104771	561000
61	5554.5	0.00	0.00	0.000	103748	561000
62	5577.0	0.00	0.00	0.000	103325	561000
63	5577.4	0.00	0.00	0.000	103317	561000
64	5600.0	0.00	0.00	0.000	102893	561000
65	5700.0	0.00	0.00	0.000	101015	561000
66	5800.0	0.00	0.00	0.000	99137	561000
67	5900.0	0.00	0.00	0.000	97259	561000
68	6000.0	0.00	0.00	0.000	95381	561000
69	6100.0	0.00	0.00	0.000	93503	561000
70	6200.0	0.00	0.00	0.000	91625	561000
71	6300.0	0.00	0.00	0.000	89747	561000
72	6400.0	0.00	0.00	0.000	87869	561000
73	6500.0	0.00	0.00	0.000	85991	561000
74	6600.0	0.00	0.00	0.000	84113	561000
75	6601.0	0.00	0.00	0.000	84093	561000
76	6700.0	0.00	0.00	0.000	82235	561000
77	6800.0	0.00	0.00	0.000	90357	561000
78	6900.0	0.00	0.00	0.000	78479	561000
79	7000.0	0.00	0.00	0.000	76601	561000
80	7100.0	0.00	0.00	0.000	74723	561000
81	7200.0	0.00	0.00	0.000	72845	561000
82	7300.0	0.00	0.00	0.000	70967	561000
83	7381.9	0.00	0.00	0.000	69429	561000
84	7400.0	0.00	0.00	0.000	69089	561000
85	7500.0	0.00	0.00	0.000	67211	561000
86	7600.0	0.00	0.00	0.000	65333	561000
87	7700.0	0.00	0.00	0.000	63455	561000
88	7800.0	0.00	0.00	0.000	61577	561000
89	7900.0	0.00	0.00	0.000	59699	561000
90	8000.0	0.00	0.00	0.000	57821	561000
91	8100.0	0.00	0.00	0.000	55943	561000
92	8200.0	0.00	0.00	0.000	54065	561000
93	8215.6	0.00	0.00	0.000	53772	561000
94	8300.0	0.00	0.00	0.000	50299	691185
95	8400.0	0.00	0.00	0.000	46184	691185
96	8500.0	0.00	0.00	0.000	42069	691185
97	8600.0	0.00	0.00	0.000	37954	691185
98	8700.0	0.00	0.00	0.000	33839	691185
99	8800.0	0.00	0.00	0.000	29724	691185
100	8900.0	0.00	0.00	0.000	25609	691185
101	8927.6	0.00	0.00	0.000	24474	691185
102	9000.0	0.00	0.00	0.000	23181	691185
103	9022.3	0.00	0.00	0.000	22782	395000

104	9100.0	4.52	5.82	24.303	20829	395000
105	9120.7	5.73	5.82	34.547	20245	395000
106	9200.0	10.34	5.82	16.256	18457	395000
107	9219.2	11.46	5.82	14.947	18035	395000
108	9300.0	16.17	5.82	12.332	16334	395000
109	9317.6	17.19	5.82	11.105	15974	395000
110	9400.0	21.99	5.82	8.617	14374	395000
111	9416.0	22.92	5.82	7.478	14074	395000
112	9500.0	27.81	5.82	5.140	12569	395000
113	9514.4	28.65	5.82	4.094	12344	395000
114	9600.0	33.63	5.82	1.926	10987	395000
115	9612.9	34.38	5.82	0.976	10792	395000
116	9700.0	39.45	5.82	1.055	9520	395000
117	9711.3	40.11	5.82	1.920	9359	395000
118	9800.0	45.27	5.82	3.891	8091	395000
119	9809.7	45.84	5.82	4.669	7956	395000
120	9900.0	51.10	5.82	6.555	6709	395000
121	9908.1	51.57	5.82	7.240	6600	395000
122	10000.0	56.92	5.82	9.015	5393	395000
123	10006.6	57.30	5.82	9.603	5310	395000
124	10100.0	62.74	5.82	11.244	4161	395000
125	10105.0	63.03	5.82	11.730	4103	395000
126	10200.0	68.56	5.82	13.212	3031	395000
127	10203.4	68.76	5.82	13.594	2995	395000
128	10300.0	74.38	5.82	14.896	2018	395000
129	10301.8	74.49	5.82	15.174	2001	395000
130	10400.0	80.20	5.82	16.273	1137	395000
131	10400.3	80.22	5.82	16.449	1135	395000
132	10498.7	85.95	5.82	17.313	412	395000
133	10500.0	86.03	5.88	17.404	404	395000
134	10567.6	90.00	5.88	17.851	0	395000

Carga en el Gancho, Sacando sin Rotación

Dynamic Surface Load	BHA Depth (ft)	Hook Load (lbf)	Surface Torque (ft-lb)
1	100.0	1786	0.0
2	500.0	8931	0.0
3	1000.0	17862	0.0
4	1500.0	26793	0.0
5	2000.0	44107	0.0
6	2500.0	61371	0.0
7	3000.0	70761	0.0
8	3500.0	80151	0.0
9	4000.0	89541	0.0
10	4500.0	98931	0.0
11	5000.0	108321	0.0
12	5500.0	117711	0.0
13	6000.0	127101	0.0
14	6500.0	136491	0.0
15	7000.0	145881	0.0
16	7500.0	155271	0.0
17	8000.0	164661	0.0
18	8500.0	174051	0.0
19	9000.0	183441	0.0
20	9500.0	193185	0.0
21	10000.0	201991	0.0
22	10500.0	207629	0.0
23	10567.6	208061	0.0

Cargas y Torque,
metiendo con rotación

Bit Locate @10567.6	Measured Depth (ft)	Inclin. Angle (Deg)	Axial Drag (lbf)	Sinusoid. Buckling (lbf)	Helical Buckling (lbf)	Torque (ft-lb)	Drag Limit (lbf)	Torque Limit (ft-lb)
1	0.0	0.00	201971	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
2	75.5	0.00	200554	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
3	100.0	0.00	200093	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
4	200.0	0.00	198215	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
5	300.0	0.00	196337	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
6	400.0	0.00	194459	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
7	500.0	0.00	192581	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
8	600.0	0.00	190703	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
9	672.6	0.00	189340	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
10	700.0	0.00	188825	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
11	800.0	0.00	186947	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
12	900.0	0.00	185069	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
13	1000.0	0.00	183191	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
14	1100.0	0.00	181313	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
15	1200.0	0.00	179435	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
16	1300.0	0.00	177557	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
17	1400.0	0.00	175679	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
18	1500.0	0.00	173801	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
19	1600.0	0.00	171923	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
20	1700.0	0.00	170045	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
21	1800.0	0.00	168167	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
22	1900.0	0.00	166289	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
23	1939.0	0.00	165557	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
24	2000.0	0.00	164411	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
25	2100.0	0.00	162533	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
26	2200.0	0.00	160655	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
27	2300.0	0.00	158777	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
28	2400.0	0.00	156899	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
29	2500.0	0.00	155021	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
30	2600.0	0.00	153143	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
31	2700.0	0.00	151265	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
32	2800.0	0.00	149387	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
33	2900.0	0.00	147509	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
34	3000.0	0.00	145631	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
35	3100.0	0.00	143753	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
36	3200.0	0.00	141875	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
37	3300.0	0.00	139997	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
38	3362.9	0.00	138817	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
39	3400.0	0.00	138119	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
40	3500.0	0.00	136241	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
41	3600.0	0.00	134363	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
42	3700.0	0.00	132485	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
43	3800.0	0.00	130607	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
44	3900.0	0.00	128729	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
45	4000.0	0.00	126851	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
46	4100.0	0.00	124973	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0

47	4200.0	0.00	123095	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
48	4300.0	0.00	121217	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
49	4400.0	0.00	119339	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
50	4500.0	0.00	117461	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
51	4600.0	0.00	115583	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
52	4700.0	0.00	113705	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
53	4800.0	0.00	111827	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
54	4900.0	0.00	109949	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
55	5000.0	0.00	108071	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
56	5100.0	0.00	106193	-12093	1198.2	561000	28400.0
57	5200.0	0.00	104315	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
58	5300.0	0.00	102437	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
59	5400.0	0.00	100559	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
60	5500.0	0.00	98681	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
61	5554.5	0.00	97658	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
62	5577.0	0.00	97235	-8552	-12093	1198.2	561000	28400.0
63	5577.4	0.00	97227	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
64	5600.0	0.00	96803	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
65	5700.0	0.00	94925	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
66	5800.0	0.00	93047	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
67	5900.0	0.00	91169	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
68	6000.0	0.00	89291	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
69	6100.0	0.00	87413	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
70	6200.0	0.00	85535	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
71	6300.0	0.00	83657	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
72	6400.0	0.00	81779	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
73	6500.0	0.00	79901	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
74	6600.0	0.00	78023	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
75	6601.0	0.00	78003	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
76	6700.0	0.00	76145	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
77	6800.0	0.00	74267	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
78	6900.0	0.00	72389	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
79	7000.0	0.00	70511	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
80	7100.0	0.00	68633	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
81	7200.0	0.00	66755	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
82	7300.0	0.00	64877	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
83	7381.9	0.00	63339	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
84	7400.0	0.00	62999	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
85	7500.0	0.00	61121	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
86	7600.0	0.00	59243	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
87	7700.0	0.00	57365	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
88	7800.0	0.00	55487	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
89	7900.0	0.00	53609	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
90	8000.0	0.00	51731	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
91	8100.0	0.00	49853	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
92	8200.0	0.00	47975	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
93	8215.6	0.00	47682	-8952	-12659	1198.2	561000	28400.0
94	8300.0	0.00	44209	-18128	-25633	1198.2	691185	29400.0
95	8400.0	0.00	40094	-18128	-25633	1198.2	691185	29400.0
96	8500.0	0.00	35979	-18128	-25633	1198.2	691185	29400.0
97	8600.0	0.00	31864	-18128	-25633	1198.2	691185	29400.0
98	8700.0	0.00	27749	-18128	-25633	1198.2	691185	29400.0
99	8800.0	0.00	23634	-18128	-25633	1198.2	691185	29400.0
100	8900.0	0.00	19519	-18128	-25633	1198.2	691185	29400.0
101	8927.6	0.00	18384	-18128	-25633	1198.2	691185	29400.0
102	9000.0	0.00	17091	-8731	-12345	1198.2	395000	20200.0
103	9022.3	0.00	16692	-8731	-12345	1198.2	395000	20200.0

104	9100.0	4.52	15378	-8731	-12345	1101.5	395000	20200.0
105	9120.7	5.73	15036	-11408	-16131	1064.5	395000	20200.0
106	9200.0	10.34	13682	-14270	-20178	1001.2	395000	20200.0
107	9219.2	11.46	13356	-16597	-23469	987.6	395000	20200.0
108	9300.0	16.17	11987	-18648	-26368	942.8	395000	20200.0
109	9317.6	17.19	11692	-20445	-28910	934.5	395000	20200.0
110	9400.0	21.99	10325	-22098	-31247	908.5	395000	20200.0
111	9416.0	22.92	10063	-23586	-33350	904.7	395000	20200.0
112	9500.0	27.81	8713	-24979	-35320	897.6	395000	20200.0
113	9514.4	28.65	8486	-26248	-37114	897.4	395000	20200.0
114	9600.0	33.63	7186	-27445	-38807	885.8	395000	20200.0
115	9612.9	34.38	6998	-28541	-40357	883.2	395000	20200.0
116	9700.0	39.45	5775	-29578	-41823	853.6	395000	20200.0
117	9711.3	40.11	5624	-30528	-43167	849.1	395000	20200.0
118	9800.0	45.27	4494	-31426	-44436	802.2	395000	20200.0
119	9809.7	45.84	4377	-32247	-45597	796.6	395000	20200.0
120	9900.0	51.10	3354	-33020	-46690	733.6	395000	20200.0
121	9908.1	51.57	3268	-33723	-47684	727.5	395000	20200.0
122	10000.0	56.92	2367	-34380	-48613	649.8	395000	20200.0
123	10006.6	57.30	2308	-34972	-49450	644.0	395000	20200.0
124	10100.0	62.74	1541	-35519	-50224	553.0	395000	20200.0
125	10105.0	63.03	1504	-36006	-50912	548.0	395000	20200.0
126	10200.0	68.56	885	-36448	-51537	445.6	395000	20200.0
127	10203.4	68.76	865	-36833	-52081	441.8	395000	20200.0
128	10300.0	74.38	403	-37173	-52562	330.0	395000	20200.0
129	10301.8	74.49	396	-37458	-52965	327.8	395000	20200.0
130	10400.0	80.20	101	-37698	-53305	208.8	395000	20200.0
131	10400.3	80.22	100	-37885	-53570	208.4	395000	20200.0
132	10498.7	85.95	-21	-38025	-53767	86.1	395000	20200.0
133	10500.0	86.03	-21	-38117	-53898	84.5	395000	20200.0
134	10567.6	90.00	0	-38153	-53948	0.0	395000	20200.0

Carga en el Gancho y Torque
Metiendo con Rotación

Dynamic Surface Load	BHA Depth (ft)	Hook Load (lbf)	Surface Torque (ft-lb)
1	100.0	1786	0.0
2	500.0	8931	0.0
3	1000.0	17862	0.0
4	1500.0	26793	0.0
5	2000.0	44107	0.0
6	2500.0	61371	0.0
7	3000.0	70761	0.0
8	3500.0	80151	0.0
9	4000.0	89541	0.0
10	4500.0	98931	0.0
11	5000.0	108321	0.0
12	5500.0	117711	0.0
13	6000.0	127101	0.0
14	6500.0	136491	0.0
15	7000.0	145881	0.0
16	7500.0	155271	0.0
17	8000.0	164661	0.0
18	8500.0	174051	0.0
19	9000.0	183441	0.0
20	9500.0	192386	156.1
21	10000.0	199073	561.3
22	10500.0	201931	1113.0
23	10567.6	201971	1198.2

Distribución de Carga,
Metiendo sin Rotación

	Measured Depth (ft)	Inclin. Angle (Deg)	Axial Drag (lbf)	Sinusoid. Buckling (lbf)	Helical Buckling (lbf)	Spring Buckl. (lbf)	Drag Limit (lbf)
1	0.0	0.00	197536	-8552	-12093	-148727	561000
2	75.5	0.00	196119	-8552	-12093	-148727	561000
3	100.0	0.00	195658	-8552	-12093	-148727	561000
4	200.0	0.00	193780	-8552	-12093	-148727	561000
5	300.0	0.00	191902	-8552	-12093	-148727	561000
6	400.0	0.00	190024	-8552	-12093	-148727	561000
7	500.0	0.00	188146	-8552	-12093	-148727	561000
8	600.0	0.00	186268	-8552	-12093	-148727	561000
9	672.6	0.00	184905	-8552	-12093	-148727	561000
10	700.0	0.00	184390	-8552	-12093	-148727	561000
11	800.0	0.00	182512	-8552	-12093	-148727	561000
12	900.0	0.00	180634	-8552	-12093	-148727	561000
13	1000.0	0.00	178756	-8552	-12093	-148727	561000
14	1100.0	0.00	176878	-8552	-12093	-148727	561000
15	1200.0	0.00	175000	-8552	-12093	-148727	561000
16	1300.0	0.00	173122	-8552	-12093	-148727	561000
17	1400.0	0.00	171244	-8552	-12093	-148727	561000
18	1500.0	0.00	169366	-8552	-12093	-148727	561000
19	1600.0	0.00	167488	-8552	-12093	-148727	561000
20	1700.0	0.00	165610	-8552	-12093	-148727	561000
21	1800.0	0.00	163732	-8552	-12093	-148727	561000
22	1900.0	0.00	161854	-8552	-12093	-148727	561000
23	1939.0	0.00	161122	-8552	-12093	-148727	561000
24	2000.0	0.00	159976	-8552	-12093	-148727	561000
25	2100.0	0.00	158098	-8552	-12093	-148727	561000
26	2200.0	0.00	156220	-8552	-12093	-148727	561000
27	2300.0	0.00	154342	-8552	-12093	-148727	561000
28	2400.0	0.00	152464	-8552	-12093	-148727	561000
29	2500.0	0.00	150586	-8552	-12093	-148727	561000
30	2600.0	0.00	148708	-8552	-12093	-148727	561000
31	2700.0	0.00	146830	-8552	-12093	-148727	561000
32	2800.0	0.00	144952	-8552	-12093	-148727	561000
33	2900.0	0.00	143074	-8552	-12093	-148727	561000
34	3000.0	0.00	141196	-8552	-12093	-148727	561000
35	3100.0	0.00	139318	-8552	-12093	-148727	561000
36	3200.0	0.00	137440	-8552	-12093	-148727	561000
37	3300.0	0.00	135562	-8552	-12093	-148727	561000
38	3362.9	0.00	134381	-8552	-12093	-148727	561000
39	3400.0	0.00	133684	-8552	-12093	-148727	561000
40	3500.0	0.00	131806	-8552	-12093	-148727	561000
41	3600.0	0.00	129928	-8552	-12093	-148727	561000
42	3700.0	0.00	128050	-8552	-12093	-148727	561000
43	3800.0	0.00	126172	-8552	-12093	-148727	561000
44	3900.0	0.00	124294	-8552	-12093	-148727	561000
45	4000.0	0.00	122416	-8552	-12093	-148727	561000
46	4100.0	0.00	120538	-8552	-12093	-148727	561000
47	4200.0	0.00	118660	-8552	-12093	-148727	561000

48	4300.0	0.00	116782	-8552	-12093	-148727	561000
49	4400.0	0.00	114904	-8552	-12093	-148727	561000
50	4500.0	0.00	113026	-8552	-12093	-148727	561000
51	4600.0	0.00	111148	-8552	-12093	-148727	561000
52	4700.0	0.00	109270	-8552	-12093	-148727	561000
53	4800.0	0.00	107392	-8552	-12093	-148727	561000
54	4900.0	0.00	105514	-8552	-12093	-148727	561000
55	5000.0	0.00	103636	-8552	-12093	-148727	561000
56	5100.0	0.00	101758	-8552	-12093	-148727	561000
57	5200.0	0.00	99880	-8552	-12093	-148727	561000
58	5300.0	0.00	98002	-8552	-12093	-148727	561000
59	5400.0	0.00	96124	-8552	-12093	-148727	561000
60	5500.0	0.00	94246	-8552	-12093	-148727	561000
61	5554.5	0.00	93223	-8552	-12093	-148727	561000
62	5577.0	0.00	92800	-8552	-12093	-148727	561000
63	5577.4	0.00	92792	-8552	-12093	-148727	561000
64	5600.0	0.00	92368	-8952	-12659	-155092	561000
65	5700.0	0.00	90490	-8952	-12659	-155092	561000
66	5800.0	0.00	88612	-8952	-12659	-155092	561000
67	5900.0	0.00	86734	-8952	-12659	-155092	561000
68	6000.0	0.00	84856	-8952	-12659	-155092	561000
69	6100.0	0.00	82978	-8952	-12659	-155092	561000
70	6200.0	0.00	81100	-8952	-12659	-155092	561000
71	6300.0	0.00	79222	-8952	-12659	-155092	561000
72	6400.0	0.00	77344	-8952	-12659	-155092	561000
73	6500.0	0.00	75466	-8952	-12659	-155092	561000
74	6600.0	0.00	73588	-8952	-12659	-155092	561000
75	6601.0	0.00	73568	-8952	-12659	-155092	561000
76	6700.0	0.00	71710	-8952	-12659	-155092	561000
77	6800.0	0.00	69832	-8952	-12659	-155092	561000
78	6900.0	0.00	67954	-8952	-12659	-155092	561000
79	7000.0	0.00	66076	-8952	-12659	-155092	561000
80	7100.0	0.00	64198	-8952	-12659	-155092	561000
81	7200.0	0.00	62320	-8952	-12659	-155092	561000
82	7300.0	0.00	60442	-8952	-12659	-155092	561000
83	7361.9	0.00	56904	-8952	-12659	-155092	561000
84	7400.0	0.00	58564	-8952	-12659	-155092	561000
85	7500.0	0.00	56686	-8952	-12659	-155092	561000
86	7600.0	0.00	54808	-8952	-12659	-155092	561000
87	7700.0	0.00	52930	-8952	-12659	-155092	561000
88	7800.0	0.00	51052	-8952	-12659	-155092	561000
89	7900.0	0.00	49174	-8952	-12659	-155092	561000
90	8000.0	0.00	47296	-8952	-12659	-155092	561000
91	8100.0	0.00	45418	-8952	-12659	-155092	561000
92	8200.0	0.00	43540	-8952	-12659	-155092	561000
93	8215.6	0.00	43247	-8952	-12659	-155092	561000
94	8300.0	0.00	39774	-18128	-25633	-170292	691185
95	8400.0	0.00	35659	-18128	-25633	-170292	691185
96	8500.0	0.00	31544	-18128	-25633	-170292	691185
97	8600.0	0.00	27429	-18128	-25633	-170292	691185
98	8700.0	0.00	23314	-18128	-25633	-170292	691185
99	8800.0	0.00	19199	-18128	-25633	-170292	691185
100	8900.0	0.00	15084	-18128	-25633	-170292	691185
101	8927.6	0.00	13949	-18128	-25633	-170292	691185
102	9000.0	0.00	12656	-8731	-12345	-109200	395000
103	9022.3	0.00	12257	-8731	-12345	-109200	395000
104	9100.0	4.52	11168	-8731	-12345	-109200	395000

105	9120.7	5.73	10912	-11408	-16131	-109200	395000
106	9200.0	10.34	9685	-14270	-20178	-109200	395000
107	9219.2	11.46	9384	-16597	-23469	-109200	395000
108	9300.0	16.17	8078	-18648	-26368	-109200	395000
109	9317.6	17.19	7792	-20445	-28910	-109200	395000
110	9400.0	21.99	6418	-22098	-31247	-109200	395000
111	9416.0	22.92	6156	-23586	-33350	-109200	395000
112	9500.0	27.81	4869	-24979	-35320	-109200	395000
113	9514.4	28.65	4658	-26248	-37114	-109200	395000
114	9600.0	33.63	3496	-27445	-38807	-109200	395000
115	9612.9	34.38	3331	-28541	-40357	-109200	395000
116	9700.0	39.45	2306	-29578	-41823	-109200	395000
117	9711.3	40.11	2182	-30528	-43167	-109200	395000
118	9800.0	45.27	1304	-31426	-44436	-109200	395000
119	9809.7	45.84	1216	-32247	-45597	-109200	395000
120	9900.0	51.10	496	-33020	-46690	-109200	395000
121	9908.1	51.57	438	-33723	-47684	-109200	395000
122	10000.0	56.92	-118	-34380	-48613	-109200	395000
123	10006.6	57.30	-152	-34972	-49450	-109200	395000
124	10100.0	62.74	-537	-35519	-50224	-109200	395000
125	10105.0	63.03	-553	-36006	-50912	-109200	395000
126	10200.0	68.56	-762	-36448	-51537	-109200	395000
127	10203.4	68.76	-767	-36833	-52081	-109200	395000
128	10300.0	74.38	-798	-37173	-52562	-109200	395000
129	10301.8	74.49	-796	-37458	-52965	-109200	395000
130	10400.0	80.20	-648	-37698	-53305	-109200	395000
131	10400.3	80.22	-647	-37885	-53570	-109200	395000
132	10498.7	85.95	-326	-38025	-53767	-109200	395000
133	10500.0	86.03	-320	-38117	-53898	-109200	395000
134	10567.6	90.00	0	-38153	-53948	-109200	395000

Carga en el Gancho, Metiendo
sin Rotación

Dynamic Surface Load	BHA Depth (ft)	Hook Load (lbf)	Surface Torque (ft-lb)
1	100.0	1786	0.0
2	500.0	8931	0.0
3	1000.0	17862	0.0
4	1500.0	26793	0.0
5	2000.0	44107	0.0
6	2500.0	61371	0.0
7	3000.0	70761	0.0
8	3500.0	80151	0.0
9	4000.0	89541	0.0
10	4500.0	98931	0.0
11	5000.0	108321	0.0
12	5500.0	117711	0.0
13	6000.0	127101	0.0
14	6500.0	136491	0.0
15	7000.0	145881	0.0
16	7500.0	155271	0.0
17	8000.0	164661	0.0
18	8500.0	174051	0.0
19	9000.0	183441	0.0
20	9500.0	191844	0.0
21	10000.0	197140	0.0
22	10500.0	197867	0.0
23	10567.6	197536	0.0

Distribución de Cargas y Torque,
Perforando con Rotación

Bit Locate @10567.6(ft)	Measured Depth	Inclin. Angle (Deg)	Axial Drag (lbf)	Sinuscid. Buckling (lbf)	Helical Buckling (lbf)	Torque (ft-lb)	Drag Limit (lbf)	Torque Limit (ft-lb)
1	0.0	0.00	178514	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
2	75.5	0.00	177097	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
3	100.0	0.00	176636	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
4	200.0	0.00	174758	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
5	300.0	0.00	172880	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
6	400.0	0.00	171002	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
7	500.0	0.00	169124	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
8	600.0	0.00	167246	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
9	672.6	0.00	165883	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
10	700.0	0.00	165368	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
11	800.0	0.00	163490	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
12	900.0	0.00	161612	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
13	1000.0	0.00	159734	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
14	1100.0	0.00	157856	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
15	1200.0	0.00	155978	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
16	1300.0	0.00	154100	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
17	1400.0	0.00	152222	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
18	1500.0	0.00	150344	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
19	1600.0	0.00	148466	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
20	1700.0	0.00	146588	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
21	1800.0	0.00	144710	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
22	1900.0	0.00	142832	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
23	1939.0	0.00	142100	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
24	2000.0	0.00	140954	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
25	2100.0	0.00	139076	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
26	2200.0	0.00	137198	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
27	2300.0	0.00	135320	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
28	2400.0	0.00	133442	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
29	2500.0	0.00	131564	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
30	2600.0	0.00	129686	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
31	2700.0	0.00	127808	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
32	2800.0	0.00	125930	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
33	2900.0	0.00	124052	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
34	3000.0	0.00	122174	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
35	3100.0	0.00	120296	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
36	3200.0	0.00	118418	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
37	3300.0	0.00	116540	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
38	3362.9	0.00	115359	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
39	3400.0	0.00	114662	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
40	3500.0	0.00	112784	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
41	3600.0	0.00	110906	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
42	3700.0	0.00	109028	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
43	3800.0	0.00	107150	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
44	3900.0	0.00	105272	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
45	4000.0	0.00	103394	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0

46	4100.0	0.00	101516	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
47	4200.0	0.00	99638	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
48	4300.0	0.00	97760	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
49	4400.0	0.00	95882	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
50	4500.0	0.00	94004	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
51	4600.0	0.00	92126	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
52	4700.0	0.00	90248	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
53	4800.0	0.00	88370	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
54	4900.0	0.00	86492	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
55	5000.0	0.00	84614	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
56	5100.0	0.00	82736	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
57	5200.0	0.00	80858	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
58	5300.0	0.00	78980	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
59	5400.0	0.00	77102	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
60	5500.0	0.00	75224	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
61	5554.5	0.00	74201	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
62	5577.0	0.00	73778	-8552	-12093	3156.8	561000	28400.0
63	5577.4	0.00	73770	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
64	5600.0	0.00	73346	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
65	5700.0	0.00	71468	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
66	5800.0	0.00	69590	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
67	5900.0	0.00	67712	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
68	6000.0	0.00	65834	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
69	6100.0	0.00	63956	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
70	6200.0	0.00	62078	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
71	6300.0	0.00	60200	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
72	6400.0	0.00	58322	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
73	6500.0	0.00	56444	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
74	6600.0	0.00	54566	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
75	6601.0	0.00	54546	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
76	6700.0	0.00	52688	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
77	6800.0	0.00	50810	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
78	6900.0	0.00	48932	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
79	7000.0	0.00	47054	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
80	7100.0	0.00	45176	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
81	7200.0	0.00	43298	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
82	7300.0	0.00	41420	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
83	7381.9	0.00	39882	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
84	7400.0	0.00	39542	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
85	7500.0	0.00	37664	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
86	7600.0	0.00	35786	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
87	7700.0	0.00	33908	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
88	7800.0	0.00	32030	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
89	7900.0	0.00	30152	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
90	8000.0	0.00	28274	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
91	8100.0	0.00	26396	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
92	8200.0	0.00	24518	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
93	8215.6	0.00	24225	-8952	-12659	3156.8	561000	28400.0
94	8300.0	0.00	20752	-18128	-25633	3156.8	691185	29400.0
95	8400.0	0.00	16637	-18128	-25633	3156.8	691185	29400.0
96	8500.0	0.00	12522	-18128	-25633	3156.8	691185	29400.0
97	8600.0	0.00	8407	-18128	-25633	3156.8	691185	29400.0
98	8700.0	0.00	4292	-18128	-25633	3156.8	691185	29400.0
99	8800.0	0.00	177	-18128	-25633	3156.8	691185	29400.0
100	8900.0	0.00	-3938	-18128	-25633	3156.8	691185	29400.0
101	8927.6	0.00	-5073	-18128	-25633	3156.8	691185	29400.0
102	9000.0	0.00	-6366	-8731	-12345	3156.8	395000	20200.0

103	9022.5	0.00	-6765	-8731	-12345	3156.8	395000	20200.0
104	9100.0	4.58	-8110	-8731	-12345	3100.8	395000	20200.0
105	9120.7	5.73	-8461	-11408	-16131	3077.8	395000	20200.0
106	9200.0	10.34	-9812	-14270	-20178	3008.7	395000	20200.0
107	9219.2	11.46	-10134	-16597	-23469	2990.3	395000	20200.0
108	9300.0	16.17	-11469	-18648	-26368	2900.2	395000	20200.0
109	9317.6	17.19	-11755	-20445	-28910	2879.2	395000	20200.0
110	9400.0	21.99	-13059	-22098	-31247	2768.1	395000	20200.0
111	9416.0	22.92	-13306	-23586	-33350	2745.3	395000	20200.0
112	9500.0	27.81	-14564	-24979	-35320	2613.3	395000	20200.0
113	9514.4	28.65	-14773	-26248	-37114	2589.6	395000	20200.0
114	9600.0	33.63	-15968	-27445	-38807	2437.0	395000	20200.0
115	9612.9	34.38	-16141	-28541	-40357	2413.3	395000	20200.0
116	9700.0	39.45	-17257	-29578	-41823	2240.9	395000	20200.0
117	9711.3	40.11	-17395	-30528	-43167	2217.9	395000	20200.0
118	9800.0	45.27	-18417	-31426	-44436	2026.4	395000	20200.0
119	9809.7	45.84	-18522	-32247	-45597	2004.9	395000	20200.0
120	9900.0	51.10	-19436	-33020	-46690	1795.6	395000	20200.0
121	9908.1	51.57	-19512	-33723	-47684	1776.3	395000	20200.0
122	10000.0	56.92	-20303	-34380	-48613	1550.4	395000	20200.0
123	10006.6	57.30	-20354	-34972	-49450	1534.0	395000	20200.0
124	10100.0	62.74	-21009	-35519	-50224	1293.2	395000	20200.0
125	10105.0	63.03	-21040	-36006	-50912	1280.2	395000	20200.0
126	10200.0	68.56	-21547	-36448	-51537	1026.2	395000	20200.0
127	10203.4	68.76	-21562	-36833	-52081	1017.0	395000	20200.0
128	10300.0	74.38	-21911	-37173	-52562	751.8	395000	20200.0
129	10301.8	74.49	-21916	-37456	-52965	746.7	395000	20200.0
130	10400.0	80.20	-22096	-37698	-53305	472.7	395000	20200.0
131	10400.3	80.22	-22096	-37885	-53570	471.9	395000	20200.0
132	10498.7	85.95	-22102	-38025	-53767	195.0	395000	20200.0
133	10500.0	86.03	-22100	-38117	-53898	191.3	395000	20200.0
134	10567.6	90.00	-22000	-38153	-53948	0.0	395000	20200.0

Distribución de Cargas,
Perforando sin Rotación

	Measured Depth (ft)	Inclin. Angle (Deg)	Axial Drag (lbf)	Sinusoid. Buckling (lbf)	Helical Buckling (lbf)	Spring Buckl. (lbf)	Drag Limit (lbf)
1	0.0	0.00	163722	-8552	-12093	-148727	561000
2	75.5	0.00	162305	-8552	-12093	-148727	561000
3	100.0	0.00	161844	-8552	-12093	-148727	561000
4	200.0	0.00	159966	-8552	-12093	-148727	561000
5	300.0	0.00	158088	-8552	-12093	-148727	561000
6	400.0	0.00	156210	-8552	-12093	-148727	561000
7	500.0	0.00	154332	-8552	-12093	-148727	561000
8	600.0	0.00	152454	-8552	-12093	-148727	561000
9	672.6	0.00	151091	-8552	-12093	-148727	561000
10	700.0	0.00	150576	-8552	-12093	-148727	561000
11	800.0	0.00	148698	-8552	-12093	-148727	561000
12	900.0	0.00	146820	-8552	-12093	-148727	561000
13	1000.0	0.00	144942	-8552	-12093	-148727	561000
14	1100.0	0.00	143064	-8552	-12093	-148727	561000
15	1200.0	0.00	141186	-8552	-12093	-148727	561000
16	1300.0	0.00	139308	-8552	-12093	-148727	561000
17	1400.0	0.00	137430	-8552	-12093	-148727	561000
18	1500.0	0.00	135552	-8552	-12093	-148727	561000
19	1600.0	0.00	133674	-8552	-12093	-148727	561000
20	1700.0	0.00	131796	-8552	-12093	-148727	561000
21	1800.0	0.00	129918	-8552	-12093	-148727	561000
22	1900.0	0.00	128040	-8552	-12093	-148727	561000
23	1939.0	0.00	127308	-8552	-12093	-148727	561000
24	2000.0	0.00	126162	-8552	-12093	-148727	561000
25	2100.0	0.00	124284	-8552	-12093	-148727	561000
26	2200.0	0.00	122406	-8552	-12093	-148727	561000
27	2300.0	0.00	120528	-8552	-12093	-148727	561000
28	2400.0	0.00	118650	-8552	-12093	-148727	561000
29	2500.0	0.00	116772	-8552	-12093	-148727	561000
30	2600.0	0.00	114894	-8552	-12093	-148727	561000
31	2700.0	0.00	113016	-8552	-12093	-148727	561000
32	2800.0	0.00	111138	-8552	-12093	-148727	561000
33	2900.0	0.00	109260	-8552	-12093	-148727	561000
34	3000.0	0.00	107382	-8552	-12093	-148727	561000
35	3100.0	0.00	105504	-8552	-12093	-148727	561000
36	3200.0	0.00	103626	-8552	-12093	-148727	561000
37	3300.0	0.00	101748	-8552	-12093	-148727	561000
38	3362.9	0.00	100567	-8552	-12093	-148727	561000
39	3400.0	0.00	99870	-8552	-12093	-148727	561000
40	3500.0	0.00	97992	-8552	-12093	-148727	561000
41	3600.0	0.00	96114	-8552	-12093	-148727	561000
42	3700.0	0.00	94236	-8552	-12093	-148727	561000
43	3800.0	0.00	92358	-8552	-12093	-148727	561000
44	3900.0	0.00	90480	-8552	-12093	-148727	561000
45	4000.0	0.00	88602	-8552	-12093	-148727	561000
46	4100.0	0.00	86724	-8552	-12093	-148727	561000

47	4200.0	0.00	84846	-8552	-12093	-148727	561000
48	4300.0	0.00	82968	-8552	-12093	-148727	561000
49	4400.0	0.00	81090	-8552	-12093	-148727	561000
50	4500.0	0.00	79212	-8552	-12093	-148727	561000
51	4600.0	0.00	77334	-8552	-12093	-148727	561000
52	4700.0	0.00	75456	-8552	-12093	-148727	561000
53	4800.0	0.00	73578	-8552	-12093	-148727	561000
54	4900.0	0.00	71700	-8552	-12093	-148727	561000
55	5000.0	0.00	69822	-8552	-12093	-148727	561000
56	5100.0	0.00	67944	-8552	-12093	-148727	561000
57	5200.0	0.00	66066	-8552	-12093	-148727	561000
58	5300.0	0.00	64188	-8552	-12093	-148727	561000
59	5400.0	0.00	62310	-8552	-12093	-148727	561000
60	5500.0	0.00	60432	-8552	-12093	-148727	561000
61	5554.5	0.00	59409	-8552	-12093	-148727	561000
62	5577.0	0.00	58986	-8552	-12093	-148727	561000
63	5577.4	0.00	58973	-8952	-12659	-155092	561000
64	5600.0	0.00	58554	-8952	-12659	-155092	561000
65	5700.0	0.00	56676	-8952	-12659	-155092	561000
66	5800.0	0.00	54798	-8952	-12659	-155092	561000
67	5900.0	0.00	52920	-8952	-12659	-155092	561000
68	6000.0	0.00	51042	-8952	-12659	-155092	561000
69	6100.0	0.00	49164	-8952	-12659	-155092	561000
70	6200.0	0.00	47286	-8952	-12659	-155092	561000
71	6300.0	0.00	45408	-8952	-12659	-155092	561000
72	6400.0	0.00	43530	-8952	-12659	-155092	561000
73	6500.0	0.00	41652	-8952	-12659	-155092	561000
74	6600.0	0.00	39774	-8952	-12659	-155092	561000
75	6601.0	0.00	39754	-8952	-12659	-155092	561000
76	6700.0	0.00	37896	-8952	-12659	-155092	561000
77	6800.0	0.00	36018	-8952	-12659	-155092	561000
78	6900.0	0.00	34140	-8952	-12659	-155092	561000
79	7000.0	0.00	32262	-8952	-12659	-155092	561000
80	7100.0	0.00	30384	-8952	-12659	-155092	561000
81	7200.0	0.00	28506	-8952	-12659	-155092	561000
82	7300.0	0.00	26628	-8952	-12659	-155092	561000
83	7381.9	0.00	25090	-8952	-12659	-155092	561000
84	7400.0	0.00	24750	-8952	-12659	-155092	561000
85	7500.0	0.00	22872	-8952	-12659	-155092	561000
86	7600.0	0.00	20994	-8952	-12659	-155092	561000
87	7700.0	0.00	19116	-8952	-12659	-155092	561000
88	7800.0	0.00	17238	-8952	-12659	-155092	561000
89	7900.0	0.00	15360	-8952	-12659	-155092	561000
90	8000.0	0.00	13482	-8952	-12659	-155092	561000
91	8100.0	0.00	11604	-8952	-12659	-155092	561000
92	8200.0	0.00	9726	-8952	-12659	-155092	561000
93	8215.6	0.00	9433	-8952	-12659	-155092	561000
94	8300.0	0.00	5960	-18128	-25633	-170292	691185
95	8400.0	0.00	1845	-18128	-25633	-170292	691185
96	8500.0	0.00	-2270	-18128	-25633	-170292	691185
97	8600.0	0.00	-6385	-18128	-25633	-170292	691185
98	8700.0	0.00	-10500	-18128	-25633	-170292	691185
99	8800.0	0.00	-14615	-18128	-25633	-170292	691185
100-S	8900.0	0.00	-18730	-18128	-25633	-170292	691185
101-S	8927.6	0.00	-19865	-18128	-25633	-170292	691185
102-H	9000.0	0.00	-21158	-8731	-12345	-109200	395000
103-H	9022.3	0.00	-21557	-8731	-12345	-109200	395000

104-H	9100.0	4.52	-22308	-8731	-12345	-109200	395000
105-H	9120.7	5.73	-22427	-11408	-16131	-109200	395000
106-H	9200.0	10.34	-23208	-14270	-20178	-109200	395000
107-S	9219.2	11.46	-23389	-16597	-23469	-109200	395000
108-S	9300.0	16.17	-24094	-18648	-26368	-109200	395000
109-S	9317.6	17.19	-24238	-20445	-28910	-109200	395000
110-S	9400.0	21.99	-24852	-22098	-31247	-109200	395000
111-S	9416.0	22.92	-24962	-23586	-33350	-109200	395000
112-S	9500.0	27.81	-25472	-24979	-35320	-109200	395000
113	9514.4	28.65	-25551	-26248	-37114	-109200	395000
114	9600.0	33.63	-25945	-27445	-38807	-109200	395000
115	9612.9	34.38	-25995	-28541	-40357	-109200	395000
116	9700.0	39.45	-26261	-29578	-41823	-109200	395000
117	9711.3	40.11	-26287	-30528	-43167	-109200	395000
118	9800.0	45.27	-26415	-31426	-44436	-109200	395000
119	9809.7	45.84	-26421	-32247	-45597	-109200	395000
120	9900.0	51.10	-26402	-33020	-46690	-109200	395000
121	9908.1	51.57	-26393	-33723	-47684	-109200	395000
122	10000.0	56.92	-26218	-34380	-48613	-109200	395000
123	10006.6	57.30	-26200	-34972	-49450	-109200	395000
124	10100.0	62.74	-25863	-35519	-50224	-109200	395000
125	10105.0	63.03	-25841	-36006	-50912	-109200	395000
126	10200.0	68.56	-25339	-36448	-51537	-109200	395000
127	10203.4	68.76	-25317	-36833	-52081	-109200	395000
128	10300.0	74.38	-24646	-37173	-52562	-109200	395000
129	10301.8	74.49	-24632	-37458	-52965	-109200	395000
130	10400.0	80.20	-23791	-37698	-53305	-109200	395000
131	10400.3	80.22	-23788	-37885	-53570	-109200	395000
132	10498.7	85.95	-22792	-38025	-53767	-109200	395000
133	10500.0	86.03	-22778	-38117	-53898	-109200	395000
134	10567.6	90.00	-22000	-38153	-53948	-109200	395000

Etapa Horizontal, 5 7/8"

Distribución de Cargas y Torque
Sacando con Rotación

Bit Locate @12208.0	Measured Depth (ft)	Inclin. Angle (Deg)	Dogleg Severity (D/100ft)	Normal Force (lb/ft)	Axial Drag (lbf)	Torque (ft-lb)	Drag Limit (lbf)	Torque Limit (ft-lb)
1	0.0	0.00	0.00	0.000	140506	1510.4	382000	12600.0
2	75.5	0.00	0.00	0.000	139542	1510.4	382000	12600.0
3	100.0	0.00	0.00	0.000	139229	1510.4	382000	12600.0
4	200.0	0.00	0.00	0.000	137952	1510.4	382000	12600.0
5	300.0	0.00	0.00	0.000	136675	1510.4	382000	12600.0
6	400.0	0.00	0.00	0.000	135398	1510.4	382000	12600.0
7	500.0	0.00	0.00	0.000	134121	1510.4	382000	12600.0
8	600.0	0.00	0.00	0.000	132844	1510.4	382000	12600.0
9	672.6	0.00	0.00	0.000	131917	1510.4	382000	12600.0
10	700.0	0.00	0.00	0.000	131567	1510.4	382000	12600.0
11	800.0	0.00	0.00	0.000	130290	1510.4	382000	12600.0
12	900.0	0.00	0.00	0.000	129013	1510.4	382000	12600.0
13	1000.0	0.00	0.00	0.000	129013	1510.4	382000	12600.0
14	1100.0	0.00	0.00	0.000	127736	1510.4	382000	12600.0
15	1200.0	0.00	0.00	0.000	126459	1510.4	382000	12600.0
16	1300.0	0.00	0.00	0.000	125182	1510.4	382000	12600.0
17	1400.0	0.00	0.00	0.000	123905	1510.4	382000	12600.0
18	1500.0	0.00	0.00	0.000	122628	1510.4	382000	12600.0
19	1600.0	0.00	0.00	0.000	121350	1510.4	382000	12600.0
20	1700.0	0.00	0.00	0.000	120073	1510.4	382000	12600.0
21	1800.0	0.00	0.00	0.000	118796	1510.4	382000	12600.0
22	1900.0	0.00	0.00	0.000	117519	1510.4	382000	12600.0
23	1939.0	0.00	0.00	0.000	116242	1510.4	382000	12600.0
24	2000.0	0.00	0.00	0.000	115745	1510.4	382000	12600.0
25	2100.0	0.00	0.00	0.000	114965	1510.4	382000	12600.0
26	2200.0	0.00	0.00	0.000	113688	1510.4	382000	12600.0
27	2300.0	0.00	0.00	0.000	112411	1510.4	382000	12600.0
28	2400.0	0.00	0.00	0.000	111134	1510.4	382000	12600.0
29	2500.0	0.00	0.00	0.000	109857	1510.4	382000	12600.0
30	2600.0	0.00	0.00	0.000	108580	1510.4	382000	12600.0
31	2700.0	0.00	0.00	0.000	107303	1510.4	382000	12600.0
32	2800.0	0.00	0.00	0.000	106026	1510.4	382000	12600.0
33	2900.0	0.00	0.00	0.000	104749	1510.4	382000	12600.0
34	3000.0	0.00	0.00	0.000	103472	1510.4	382000	12600.0
35	3100.0	0.00	0.00	0.000	102195	1510.4	382000	12600.0
36	3200.0	0.00	0.00	0.000	100918	1510.4	382000	12600.0
37	3300.0	0.00	0.00	0.000	99641	1510.4	382000	12600.0
38	3362.9	0.00	0.00	0.000	98364	1510.4	382000	12600.0
39	3400.0	0.00	0.00	0.000	97561	1510.4	382000	12600.0
40	3500.0	0.00	0.00	0.000	97067	1510.4	382000	12600.0
41	3600.0	0.00	0.00	0.000	95810	1510.4	382000	12600.0
42	3700.0	0.00	0.00	0.000	94533	1510.4	382000	12600.0

43	3800.0	0.00	0.00	0.000	91979	1510.4	382000	12600.0
44	3900.0	0.00	0.00	0.000	90732	1510.4	382000	12600.0
45	4000.0	0.00	0.00	0.000	89425	1510.4	382000	12600.0
46	4100.0	0.00	0.00	0.000	88147	1510.4	382000	12600.0
47	4200.0	0.00	0.00	0.000	86870	1510.4	382000	12600.0
48	4300.0	0.00	0.00	0.000	85593	1510.4	382000	12600.0
49	4400.0	0.00	0.00	0.000	84316	1510.4	382000	12600.0
50	4500.0	0.00	0.00	0.000	83039	1510.4	382000	12600.0
51	4600.0	0.00	0.00	0.000	81762	1510.4	382000	12600.0
52	4700.0	0.00	0.00	0.000	80485	1510.4	382000	12600.0
53	4800.0	0.00	0.00	0.000	79208	1510.4	382000	12600.0
54	4900.0	0.00	0.00	0.000	77931	1510.4	382000	12600.0
55	5000.0	0.00	0.00	0.000	76654	1510.4	382000	12600.0
56	5100.0	0.00	0.00	0.000	75377	1510.4	382000	12600.0
57	5200.0	0.00	0.00	0.000	74100	1510.4	382000	12600.0
58	5300.0	0.00	0.00	0.000	72823	1510.4	382000	12600.0
59	5400.0	0.00	0.00	0.000	71546	1510.4	382000	12600.0
60	5500.0	0.00	0.00	0.000	70269	1510.4	382000	12600.0
61	5554.5	0.00	0.00	0.000	70269	1510.4	382000	12600.0
62	5577.4	0.00	0.00	0.000	69573	1510.4	382000	12600.0
63	5600.0	0.00	0.00	0.000	69280	1510.4	382000	12600.0
64	5700.0	0.00	0.00	0.000	68992	1510.4	382000	12600.0
65	5800.0	0.00	0.00	0.000	67715	1510.4	382000	12600.0
66	5900.0	0.00	0.00	0.000	66438	1510.4	382000	12600.0
67	6000.0	0.00	0.00	0.000	65161	1510.4	382000	12600.0
68	6100.0	0.00	0.00	0.000	63884	1510.4	382000	12600.0
69	6200.0	0.00	0.00	0.000	62607	1510.4	382000	12600.0
70	6300.0	0.00	0.00	0.000	61330	1510.4	382000	12600.0
71	6400.0	0.00	0.00	0.000	60053	1510.4	382000	12600.0
72	6500.0	0.00	0.00	0.000	58776	1510.4	382000	12600.0
73	6600.0	0.00	0.00	0.000	57499	1510.4	382000	12600.0
74	6601.0	0.00	0.00	0.000	56221	1510.4	382000	12600.0
75	6700.0	0.00	0.00	0.000	56208	1510.4	382000	12600.0
76	6800.0	0.00	0.00	0.000	54944	1510.4	382000	12600.0
77	6900.0	0.00	0.00	0.000	53567	1510.4	382000	12600.0
78	7000.0	0.00	0.00	0.000	52390	1510.4	382000	12600.0
79	7100.0	0.00	0.00	0.000	51113	1510.4	382000	12600.0
80	7200.0	0.00	0.00	0.000	49836	1510.4	382000	12600.0
81	7300.0	0.00	0.00	0.000	48559	1510.4	382000	12600.0
82	7381.9	0.00	0.00	0.000	47282	1510.4	382000	12600.0
83	7400.0	0.00	0.00	0.000	46236	1510.4	382000	12600.0
84	7500.0	0.00	0.00	0.000	46005	1510.4	382000	12600.0
85	7600.0	0.00	0.00	0.000	44728	1510.4	382000	12600.0
86	7700.0	0.00	0.00	0.000	43451	1510.4	382000	12600.0
87	7800.0	0.00	0.00	0.000	42174	1510.4	382000	12600.0
88	7900.0	0.00	0.00	0.000	40897	1510.4	382000	12600.0
89	8000.0	0.00	0.00	0.000	39620	1510.4	382000	12600.0
90	8042.0	0.00	0.00	0.000	38343	1510.4	382000	12600.0
91	8100.0	0.00	0.00	0.000	37807	1510.4	345400	9900.0
92	8200.0	0.00	0.00	0.000	36582	1510.4	345400	9900.0
93	8300.0	0.00	0.00	0.000	34470	1510.4	345400	9900.0
94	8400.0	0.00	0.00	0.000	32358	1510.4	345400	9900.0
95	8500.0	0.00	0.00	0.000	30247	1510.4	345400	9900.0
96	8600.0	0.00	0.00	0.000	28135	1510.4	345400	9900.0
97	8700.0	0.00	0.00	0.000	26023	1510.4	345400	9900.0
98	8800.0	0.00	0.00	0.000	23912	1510.4	345400	9900.0
99	8900.0	0.00	0.00	0.000	21800	1510.4	345400	9900.0
					19688	1510.4	345400	9900.0

100	8928.0	0.00	0.00	0.000	19097	1510.4	345400	9900.0
101	9000.0	0.00	0.00	0.000	18087	1510.4	317000	9900.0
102	9022.3	0.00	0.00	0.000	17774	1510.4	317000	9900.0
103	9100.0	4.52	5.82	19.326	16559	1462.0	317000	9900.0
104	9120.7	5.73	5.82	27.693	16220	1443.5	317000	9900.0
105	9200.0	10.34	5.82	13.312	15030	1409.5	317000	9900.0
106	9219.2	11.46	5.82	12.332	14747	1401.9	317000	9900.0
107	9300.0	16.17	5.82	10.445	13574	1374.6	317000	9900.0
108	9317.6	17.19	5.82	9.514	13324	1369.2	317000	9900.0
109	9400.0	21.99	5.82	7.676	12182	1348.9	317000	9900.0
110	9416.0	22.92	5.82	6.801	11965	1345.3	317000	9900.0
111	9500.0	27.81	5.82	5.033	10865	1331.7	317000	9900.0
112	9514.4	28.65	5.82	4.220	10631	1329.8	317000	9900.0
113	9600.0	33.63	5.82	2.539	9636	1322.7	317000	9900.0
114	9612.9	34.38	5.82	1.795	9485	1322.0	317000	9900.0
115	9700.0	39.45	5.82	0.220	8506	1321.4	317000	9900.0
116	9711.3	40.11	5.82	0.454	8384	1321.2	317000	9900.0
117	9800.0	45.27	5.82	1.933	7455	1315.7	317000	9900.0
118	9809.7	45.84	5.82	2.535	7358	1314.9	317000	9900.0
119	9900.0	51.10	5.82	3.904	6488	1303.5	317000	9900.0
120	9908.1	51.57	5.82	4.432	6414	1302.4	317000	9900.0
121	10000.0	56.92	5.82	5.672	5617	1285.6	317000	9900.0
122	10006.6	57.30	5.82	6.121	5564	1284.3	317000	9900.0
123	10100.0	62.74	5.82	7.217	4852	1262.5	317000	9900.0
124	10105.0	63.03	5.82	7.587	4817	1261.3	317000	9900.0
125	10200.0	68.56	5.82	8.520	4202	1235.2	317000	9900.0
126	10203.4	68.76	5.82	8.812	4182	1234.3	317000	9900.0
127	10300.0	74.38	5.82	9.569	3676	1204.5	317000	9900.0
128	10301.8	74.49	5.82	9.782	3667	1203.9	317000	9900.0
129	10400.0	80.20	5.82	10.349	3280	1171.1	317000	9900.0
130	10400.3	80.22	5.82	10.487	3279	1171.0	317000	9900.0
131	10498.7	85.95	5.82	10.850	3022	1156.6	317000	9900.0
132	10500.0	86.03	5.82	10.919	3020	1136.2	317000	9900.0
133	10558.2	90.00	5.82	11.044	2923	1111.9	317000	9900.0
134	10597.1	90.00	0.00	14.018	2871	1092.3	317000	9900.0
135	10600.0	90.00	0.00	14.022	2866	1090.3	317000	9900.0
136	10695.5	90.00	0.00	14.022	2696	1025.5	317000	9900.0
137	10700.0	90.00	0.00	14.022	2688	1022.5	317000	9900.0
138	10794.0	90.00	0.00	14.022	2520	958.8	317000	9900.0
139	10800.0	90.00	0.00	14.022	2509	954.7	317000	9900.0
140	10892.4	90.00	0.00	14.022	2345	892.1	317000	9900.0
141	10900.0	90.00	0.00	14.022	2331	886.9	317000	9900.0
142	10990.8	90.00	0.00	14.022	2169	825.3	317000	9900.0
143	11000.0	90.00	0.00	14.022	2153	819.1	317000	9900.0
144	11089.2	90.00	0.00	14.022	1994	758.6	317000	9900.0
145	11100.0	90.00	0.00	14.022	1975	751.3	317000	9900.0
146	11187.7	90.00	0.00	14.022	1818	691.9	317000	9900.0
147	11200.0	90.00	0.00	14.022	1797	683.5	317000	9900.0
148	11286.1	90.00	0.00	14.022	1643	625.1	317000	9900.0
149	11300.0	90.00	0.00	14.022	1618	615.7	317000	9900.0
150	11384.5	90.00	0.00	14.022	1468	558.4	317000	9900.0
151	11400.0	90.00	0.00	14.022	1440	547.9	317000	9900.0
152	11482.9	90.00	0.00	14.022	1292	491.6	317000	9900.0
153	11500.0	90.00	0.00	14.022	1262	480.1	317000	9900.0
154	11581.4	90.00	0.00	14.022	1117	424.9	317000	9900.0
155	11600.0	90.00	0.00	14.022	1084	412.3	317000	9900.0
156	11679.8	90.00	0.00	14.022	941	358.2	317000	9900.0

157	11700.0	90.00	0.00	14.022	905	344.5	317000	9900.0
158	11778.2	90.00	0.00	14.022	766	291.4	317000	9900.0
159	11800.0	90.00	0.00	14.022	727	276.6	317000	9900.0
160	11876.6	90.00	0.00	14.022	591	224.7	317000	9900.0
161	11900.0	90.00	0.00	14.022	549	208.8	317000	9900.0
162	11975.1	90.00	0.00	14.022	415	157.9	317000	9900.0
163	12000.0	90.00	0.00	14.022	371	141.0	317000	9900.0
164	12073.5	90.00	0.00	14.022	240	91.2	317000	9900.0
165	12100.0	90.00	0.00	14.022	192	73.2	317000	9900.0
166	12171.9	90.00	0.00	14.022	64	24.5	317000	9900.0
167	12200.0	90.00	0.00	14.022	14	5.4	317000	9900.0
168	12208.0	90.00	0.00	14.022	0	0.0	317000	9900.0

Carga en Gancho y Torque
Sacando con Rotación

Dynamic Surface Load	BHA Depth (ft)	Hook Load (lbf)	Surface Torque (ft-lb)
1	100.0	1402	0.0
2	500.0	7011	0.0
3	1000.0	14022	0.0
4	1500.0	21034	0.0
5	2000.0	28045	0.0
6	2500.0	35056	0.0
7	3000.0	42067	0.0
8	3500.0	50639	0.0
9	4000.0	61198	0.0
10	4500.0	68968	0.0
11	5000.0	75354	0.0
12	5500.0	81739	0.0
13	6000.0	88124	0.0
14	6500.0	94509	0.0
15	7000.0	100894	0.0
16	7500.0	107280	0.0
17	8000.0	113665	0.0
18	8500.0	120050	0.0
19	9000.0	126435	0.0
20	9500.0	132712	36.9
21	10000.0	137602	205.5
22	10500.0	139699	402.3
23	11000.0	139925	713.9
24	11500.0	140164	1043.0
25	12000.0	140403	1372.2
26	12208.0	140506	1510.4

Distribución de Carga.
Sacando sin Rotación

Bit Locate @12208.0	Measured Depth (ft)	Inclin. Angle (Deg)	Dogleg Severity (D/100ft)	Normal Force (lb/ft)	Axial Drag (lbf)	Drag Limit (lbf)
1	0.0	0.00	0.00	0.000	145954	382000
2	75.5	0.00	0.00	0.000	144991	382000
3	100.0	0.00	0.00	0.000	144677	382000
4	200.0	0.00	0.00	0.000	143400	382000
5	300.0	0.00	0.00	0.000	142123	382000
6	400.0	0.00	0.00	0.000	140846	382000
7	500.0	0.00	0.00	0.000	139569	382000
8	600.0	0.00	0.00	0.000	138292	382000
9	672.6	0.00	0.00	0.000	137365	382000
10	700.0	0.00	0.00	0.000	137015	382000
11	800.0	0.00	0.00	0.000	135738	382000
12	900.0	0.00	0.00	0.000	134461	382000
13	1000.0	0.00	0.00	0.000	133184	382000
14	1100.0	0.00	0.00	0.000	131907	382000
15	1200.0	0.00	0.00	0.000	130630	382000
16	1300.0	0.00	0.00	0.000	129353	382000
17	1400.0	0.00	0.00	0.000	128076	382000
18	1500.0	0.00	0.00	0.000	126799	382000
19	1600.0	0.00	0.00	0.000	125522	382000
20	1700.0	0.00	0.00	0.000	124245	382000
21	1800.0	0.00	0.00	0.000	122968	382000
22	1900.0	0.00	0.00	0.000	121691	382000
23	1939.0	0.00	0.00	0.000	121193	382000
24	2000.0	0.00	0.00	0.000	120414	382000
25	2100.0	0.00	0.00	0.000	119136	382000
26	2200.0	0.00	0.00	0.000	117859	382000
27	2300.0	0.00	0.00	0.000	116582	382000
28	2400.0	0.00	0.00	0.000	115305	382000
29	2500.0	0.00	0.00	0.000	114028	382000
30	2600.0	0.00	0.00	0.000	112751	382000
31	2700.0	0.00	0.00	0.000	111474	382000
32	2800.0	0.00	0.00	0.000	110197	382000
33	2900.0	0.00	0.00	0.000	108920	382000
34	3000.0	0.00	0.00	0.000	107643	382000
35	3100.0	0.00	0.00	0.000	106366	382000
36	3200.0	0.00	0.00	0.000	105089	382000
37	3300.0	0.00	0.00	0.000	103812	382000
38	3362.9	0.00	0.00	0.000	103009	382000
39	3400.0	0.00	0.00	0.000	102535	382000
40	3500.0	0.00	0.00	0.000	101258	382000
41	3600.0	0.00	0.00	0.000	99981	382000
42	3700.0	0.00	0.00	0.000	98704	382000
43	3800.0	0.00	0.00	0.000	97427	382000
44	3900.0	0.00	0.00	0.000	96150	382000
45	4000.0	0.00	0.00	0.000	94873	382000
46	4100.0	0.00	0.00	0.000	93596	382000

104	9120.7	5.73	5.82	36.577	21296	317000
105	9200.0	10.34	5.82	18.266	19906	317000
106	9219.2	11.46	5.82	17.239	19576	317000
107	9300.0	16.17	5.82	15.175	18230	317000
108	9317.6	17.19	5.82	14.208	17944	317000
109	9400.0	21.99	5.82	12.220	16654	317000
110	9416.0	22.92	5.82	11.318	16410	317000
111	9500.0	27.81	5.82	9.425	15188	317000
112	9514.4	28.65	5.82	8.593	14984	317000
113	9600.0	33.63	5.82	6.812	13841	317000
114	9612.9	34.38	5.82	6.053	13676	317000
115	9700.0	39.45	5.82	4.403	12622	317000
116	9711.3	40.11	5.82	3.721	12492	317000
117	9800.0	45.27	5.82	2.216	11539	317000
118	9809.7	45.84	5.82	1.613	11440	317000
119	9900.0	51.10	5.82	0.269	10596	317000
120	9908.1	51.57	5.82	0.255	10524	317000
121	10000.0	56.92	5.82	1.478	9744	317000
122	10006.6	57.30	5.82	1.927	9692	317000
123	10100.0	62.74	5.82	3.022	8981	317000
124	10105.0	63.03	5.82	3.393	8945	317000
125	10200.0	68.56	5.82	4.339	8317	317000
126	10203.4	68.76	5.82	4.631	8296	317000
127	10300.0	74.38	5.82	5.416	7763	317000
128	10301.8	74.49	5.82	5.630	7754	317000
129	10400.0	80.20	5.82	6.233	7330	317000
130	10400.3	80.22	5.82	6.372	7329	317000
131	10498.7	85.95	5.82	6.778	7030	317000
132	10500.0	86.03	5.82	6.847	7027	317000
133	10568.2	90.00	5.82	7.003	6998	317000
134	10597.1	90.00	0.00	14.013	6777	317000
135	10600.0	90.00	0.00	14.022	6764	317000
136	10695.5	90.00	0.00	14.022	6362	317000
137	10700.0	90.00	0.00	14.022	6344	317000
138	10794.0	90.00	0.00	14.022	5948	317000
139	10800.0	90.00	0.00	14.022	5923	317000
140	10892.4	90.00	0.00	14.022	5534	317000
141	10900.0	90.00	0.00	14.022	5502	317000
142	10990.8	90.00	0.00	14.022	5120	317000
143	11000.0	90.00	0.00	14.022	5082	317000
144	11089.2	90.00	0.00	14.022	4706	317000
145	11100.0	90.00	0.00	14.022	4661	317000
146	11187.7	90.00	0.00	14.022	4292	317000
147	11200.0	90.00	0.00	14.022	4240	317000
148	11286.1	90.00	0.00	14.022	3878	317000
149	11300.0	90.00	0.00	14.022	3820	317000
150	11384.5	90.00	0.00	14.022	3464	317000
151	11400.0	90.00	0.00	14.022	3399	317000
152	11482.9	90.00	0.00	14.022	3050	317000
153	11500.0	90.00	0.00	14.022	2978	317000
154	11581.4	90.00	0.00	14.022	2636	317000
155	11600.0	90.00	0.00	14.022	2558	317000
156	11679.8	90.00	0.00	14.022	2222	317000
157	11700.0	90.00	0.00	14.022	2137	317000
158	11778.2	90.00	0.00	14.022	1808	317000
159	11800.0	90.00	0.00	14.022	1716	317000

160	11876.5	90.00	0.00	14.022	1394	317000
161	11900.0	90.00	0.00	14.022	1296	317000
162	11975.1	90.00	0.00	14.022	980	317000
163	12000.0	90.00	0.00	14.022	875	317000
164	12073.5	90.00	0.00	14.022	566	317000
165	12100.0	90.00	0.00	14.022	454	317000
166	12171.9	90.00	0.00	14.022	152	317000
167	12200.0	90.00	0.00	14.022	34	317000
168	12208.0	90.00	0.00	14.022	0	317000

Carga en el Gancho, Sacando sin Rotación

Dynamic Surface Load	BHA Depth (ft)	Hook Load (lbf)	Surface Torque (ft-lb)
1	100.0	1402	0.0
2	500.0	7011	0.0
3	1000.0	14022	0.0
4	1500.0	21034	0.0
5	2000.0	28045	0.0
6	2500.0	35056	0.0
7	3000.0	42067	0.0
8	3500.0	50639	0.0
9	4000.0	61198	0.0
10	4500.0	68968	0.0
11	5000.0	75354	0.0
12	5500.0	81739	0.0
13	6000.0	88124	0.0
14	6500.0	94509	0.0
15	7000.0	100894	0.0
16	7500.0	107280	0.0
17	8000.0	113665	0.0
18	8500.0	120050	0.0
19	9000.0	126435	0.0
20	9500.0	132918	0.0
21	10000.0	138351	0.0
22	10500.0	141159	0.0
23	11000.0	142436	0.0
24	11500.0	143844	0.0
25	12000.0	145320	0.0
26	12208.0	145954	0.0

Cargas y Torque,
metiendo con rotación

Bit Locate @12208.0	Measured Depth (ft)	Inclin. Angle (Deg)	Axial Drag (lbf)	Sinusoid. Buckling (lbf)	Helical Buckling (lbf)	Torque (ft-lb)	Drag Limit (lbf)	Torque Limit (ft-lb)
1	0.0	0.00	132289	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
2	75.5	0.00	131325	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
3	100.0	0.00	131012	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
4	200.0	0.00	129735	-4656	-6583	1615.8	392000	12600.0
5	300.0	0.00	128458	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
6	400.0	0.00	127181	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
7	500.0	0.00	123904	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
8	600.0	0.00	124627	-4656	-6583	1615.8	362000	12600.0
9	672.6	0.00	123700	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
10	700.0	0.00	123350	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
11	800.0	0.00	122073	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
12	900.0	0.00	120796	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
13	1000.0	0.00	119519	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
14	1100.0	0.00	118241	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
15	1200.0	0.00	116964	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
16	1300.0	0.00	115687	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
17	1400.0	0.00	114410	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
18	1500.0	0.00	113133	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
19	1600.0	0.00	111856	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
20	1700.0	0.00	110579	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
21	1800.0	0.00	109302	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
22	1900.0	0.00	108025	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
23	1939.0	0.00	107527	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
24	2000.0	0.00	106748	-4656	-6583	1615.8	362000	12600.0
25	2100.0	0.00	105471	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
26	2200.0	0.00	104194	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
27	2300.0	0.00	102917	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
28	2400.0	0.00	101640	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
29	2500.0	0.00	100363	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
30	2600.0	0.00	99086	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
31	2700.0	0.00	97809	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
32	2800.0	0.00	96532	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
33	2900.0	0.00	95255	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
34	3000.0	0.00	93978	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
35	3100.0	0.00	92701	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
36	3200.0	0.00	91424	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
37	3300.0	0.00	90147	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
38	3362.9	0.00	89344	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
39	3400.0	0.00	88870	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
40	3500.0	0.00	87593	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
41	3600.0	0.00	86316	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
42	3700.0	0.00	85038	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
43	3800.0	0.00	83761	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
44	3900.0	0.00	82484	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
45	4000.0	0.00	81207	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0

46	4100.0	0.00	79930	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
47	4200.0	0.00	78653	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
48	4300.0	0.00	77376	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
49	4400.0	0.00	76099	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
50	4500.0	0.00	74822	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
51	4600.0	0.00	73545	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
52	4700.0	0.00	72268	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
53	4800.0	0.00	70991	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
54	4900.0	0.00	69714	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
55	5000.0	0.00	68437	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
56	5100.0	0.00	67160	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
57	5200.0	0.00	65883	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
58	5300.0	0.00	64606	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
59	5400.0	0.00	63329	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
60	5500.0	0.00	62052	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
61	5554.5	0.00	61356	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
62	5577.4	0.00	61065	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
63	5600.0	0.00	60775	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
64	5700.0	0.00	59498	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
65	5800.0	0.00	58221	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
66	5900.0	0.00	56944	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
67	6000.0	0.00	55667	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
68	6100.0	0.00	54390	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
69	6200.0	0.00	53113	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
70	6300.0	0.00	51835	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
71	6400.0	0.00	50558	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
72	6500.0	0.00	49281	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
73	6600.0	0.00	48004	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
74	6601.0	0.00	47991	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
75	6700.0	0.00	46727	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
76	6800.0	0.00	45450	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
77	6900.0	0.00	44173	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
78	7000.0	0.00	42896	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
79	7100.0	0.00	41619	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
80	7200.0	0.00	40342	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
81	7300.0	0.00	39065	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
82	7381.9	0.00	38019	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
83	7400.0	0.00	37788	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
84	7500.0	0.00	36511	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
85	7600.0	0.00	35234	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
86	7700.0	0.00	33957	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
87	7800.0	0.00	32680	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
88	7900.0	0.00	31403	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
89	8000.0	0.00	30126	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
90	8042.0	0.00	29589	-4656	-6583	1615.8	382000	12600.0
91	8100.0	0.00	28365	-7183	-10156	1615.8	345400	9900.0
92	8200.0	0.00	26253	-7183	-10156	1615.8	345400	9900.0
93	8300.0	0.00	24141	-7183	-10156	1615.8	345400	9900.0
94	8400.0	0.00	22030	-7183	-10156	1615.8	345400	9900.0
95	8500.0	0.00	19918	-7183	-10156	1615.8	345400	9900.0
96	8600.0	0.00	17806	-7183	-10156	1615.8	345400	9900.0
97	8700.0	0.00	15694	-7183	-10156	1615.8	345400	9900.0
98	8800.0	0.00	13583	-7183	-10156	1615.8	345400	9900.0
99	8900.0	0.00	11471	-7183	-10156	1615.8	345400	9900.0
100	8928.0	0.00	10880	-7183	-10156	1615.8	345400	9900.0
101	9000.0	0.00	9870	-5201	-7354	1615.8	317000	9900.0
102	9022.3	0.00	9557	-5201	-7354	1615.8	317000	9900.0

103	9100.0	4.52	8533	-5201	-7354	1591.4	317000	9900.0
104	9120.7	5.73	8267	-6796	-9610	1582.2	317000	9900.0
105	9200.0	10.34	7203	-8501	-12021	1568.5	317000	9900.0
106	9219.2	11.46	6946	-9867	-13981	1565.8	317000	9900.0
107	9300.0	16.17	5863	-11109	-15708	1559.0	317000	9900.0
108	9317.6	17.19	5630	-12190	-17222	1558.0	317000	9900.0
109	9400.0	21.99	4541	-13164	-18614	1557.8	317000	9900.0
110	9416.0	22.92	4335	-14051	-19868	1557.3	317000	9900.0
111	9500.0	27.81	3290	-14880	-21041	1550.1	317000	9900.0
112	9514.4	28.65	3116	-15636	-22110	1548.5	317000	9900.0
113	9600.0	33.63	2126	-16349	-23118	1534.4	317000	9900.0
114	9612.9	34.38	1983	-17002	-24041	1532.0	317000	9900.0
115	9700.0	39.45	1060	-17620	-24915	1511.4	317000	9900.0
116	9711.3	40.11	946	-18186	-25715	1508.5	317000	9900.0
117	9800.0	45.27	102	-18721	-26472	1481.6	317000	9900.0
118	9809.7	45.84	15	-19210	-27163	1478.5	317000	9900.0
119	9900.0	51.10	-738	-19671	27814	1445.7	317000	9900.0
120	9908.1	51.57	-301	-20089	-28406	1442.6	317000	9900.0
121	10000.0	56.92	-1454	-20481	-28960	1404.6	317000	9900.0
122	10006.6	57.30	-1496	-20833	-29458	1401.8	317000	9900.0
123	10100.0	62.74	-2039	-21159	-29920	1358.9	317000	9900.0
124	10105.0	63.03	-2064	-21449	-30329	1356.6	317000	9900.0
125	10200.0	68.56	-2487	-21713	-30702	1309.7	317000	9900.0
126	10203.4	68.76	-2500	-21942	-31026	1308.0	317000	9900.0
127	10300.0	74.38	-2796	-22144	-31312	1257.7	317000	9900.0
128	10301.8	74.49	-2800	-22314	-31553	1256.7	317000	9900.0
129	10400.0	80.20	-2963	-22457	-31755	1203.9	317000	9900.0
130	10400.3	80.22	-2963	-22569	-31913	1203.8	317000	9900.0
131	10498.7	85.95	-2988	-22652	-32030	1149.9	317000	9900.0
132	10500.0	86.03	-2988	-22707	-32108	1149.2	317000	9900.0
133	10568.2	90.00	-2923	-22728	-32138	1111.9	317000	9900.0
134	10597.1	90.00	-2871	-24580	-34756	1092.3	317000	9900.0
135	10600.0	90.00	-2866	-24580	-34756	1090.3	317000	9900.0
136	10695.5	90.00	-2696	-24580	-34756	1025.5	317000	9900.0
137	10700.0	90.00	-2689	-24580	-34756	1022.5	317000	9900.0
138	10794.0	90.00	-2520	-24580	-34756	958.8	317000	9900.0
139	10800.0	90.00	-2509	-24580	-34756	954.7	317000	9900.0
140	10892.4	90.00	-2345	-24580	-34756	892.1	317000	9900.0
141	10900.0	90.00	-2331	-24580	-34756	886.9	317000	9900.0
142	10990.8	90.00	-2169	-24580	-34756	825.3	317000	9900.0
143	11000.0	90.00	-2153	-24580	-34756	819.1	317000	9900.0
144	11089.2	90.00	-1994	-24580	-34756	758.6	317000	9900.0
145	11100.0	90.00	-1975	-24580	-34756	751.3	317000	9900.0
146	11187.7	90.00	-1819	-24580	-34756	691.9	317000	9900.0
147	11200.0	90.00	-1797	-24580	-34756	683.5	317000	9900.0
148	11286.1	90.00	-1643	-24580	-34756	625.1	317000	9900.0
149	11300.0	90.00	-1618	-24580	-34756	615.7	317000	9900.0
150	11384.5	90.00	-1468	-24580	-34756	558.4	317000	9900.0
151	11400.0	90.00	-1440	-24580	-34756	547.9	317000	9900.0
152	11482.9	90.00	-1292	-24580	-34756	491.6	317000	9900.0
153	11500.0	90.00	-1262	-24580	-34756	480.1	317000	9900.0
154	11581.4	90.00	-1117	-24580	-34756	424.9	317000	9900.0
155	11600.0	90.00	-1084	-24580	-34756	412.3	317000	9900.0
156	11679.8	90.00	-941	-24580	-34756	358.2	317000	9900.0
157	11700.0	90.00	-905	-24580	-34756	344.5	317000	9900.0
158	11778.2	90.00	-766	-24580	-34756	291.4	317000	9900.0
159	11800.0	90.00	-727	-24580	-34756	276.6	317000	9900.0

160	11876.6	90.00	-591	-24580	-34756	224.7	317000	9900.0
161	11900.0	90.00	-549	-24580	-34756	208.8	317000	9900.0
162	11975.1	90.00	-415	-24580	-34756	157.9	317000	9900.0
163	12000.0	90.00	-371	-24580	-34756	141.0	317000	9900.0
164	12073.5	90.00	-240	-24580	-34756	91.2	317000	9900.0
165	12100.0	90.00	-192	-24580	-34756	73.2	317000	9900.0
166	12171.9	90.00	-64	-24580	-34756	24.5	317000	9900.0
167	12200.0	90.00	-14	-24580	-34756	5.4	317000	9900.0
168	12208.0	90.00	0	-24580	-34756	0.0	317000	9900.0

Carga en el Gancho y Torque
Metiendo con Rotación

Dynamic Surface Load	BHA Depth (ft)	Hook Load (lbf)	Surface Torque (ft-lb)
1	100.0	1402	0.0
2	500.0	7011	0.0
3	1000.0	14022	0.0
4	1500.0	21034	0.0
5	2000.0	28045	0.0
6	2500.0	35056	0.0
7	3000.0	42067	0.0
8	3500.0	50639	0.0
9	4000.0	61198	0.0
10	4500.0	68968	0.0
11	5000.0	75354	0.0
12	5500.0	81739	0.0
13	6000.0	88124	0.0
14	6500.0	94509	0.0
15	7000.0	100894	0.0
16	7500.0	107280	0.0
17	8000.0	113665	0.0
18	8500.0	120050	0.0
19	9000.0	126435	0.0
20	9500.0	132414	56.3
21	10000.0	136531	202.3
22	10500.0	137583	402.5
23	11000.0	136097	742.6
24	11500.0	134522	1103.5
25	12000.0	132946	1464.8
26	12208.0	132289	1515.8

Distribución de Carga,
Metiendo sin Rotación

	Measured Depth (ft)	Inclin. Angle (Dag)	Axial Drag (lbf)	Sinusoid. Buckling (lbf)	Helical Buckling (lbf)	Spring Buckl. (lbf)	Drag Limit (lbf)
1	0.0	0.00	125306	-4656	-6583	-96612	382000
2	75.5	0.00	124342	-4656	-6583	-96612	382000
3	100.0	0.00	124029	-4656	-6583	-96612	382000
4	200.0	0.00	122752	-4656	-6583	-96612	382000
5	300.0	0.00	121475	-4656	-6583	-96612	382000
6	400.0	0.00	120198	-4656	-6583	-96612	382000
7	500.0	0.00	118921	-4656	-6583	-96612	382000
8	600.0	0.00	117644	-4656	-6583	-96612	382000
9	672.6	0.00	116717	-4656	-6583	-96612	382000
10	700.0	0.00	116367	-4656	-6583	-96612	382000
11	800.0	0.00	115090	-4656	-6583	-96612	382000
12	900.0	0.00	113813	-4656	-6583	-96612	382000
13	1000.0	0.00	112535	-4656	-6583	-96612	382000
14	1100.0	0.00	111258	-4656	-6583	-96612	382000
15	1200.0	0.00	109981	-4656	-6583	-96612	382000
16	1300.0	0.00	108704	-4656	-6583	-96612	382000
17	1400.0	0.00	107427	-4656	-6583	-96612	382000
18	1500.0	0.00	106150	-4656	-6583	-96612	382000
19	1600.0	0.00	104873	-4656	-6583	-96612	382000
20	1700.0	0.00	103596	-4656	-6583	-96612	392000
21	1800.0	0.00	102319	-4656	-6583	-96612	382000
22	1900.0	0.00	101042	-4656	-6583	-96612	382000
23	1959.0	0.00	100544	-4656	-6583	-96612	382000
24	2000.0	0.00	99765	-4656	-6583	-96612	382000
25	2100.0	0.00	98488	-4656	-6583	-96612	382000
26	2200.0	0.00	97211	-4656	-6583	-96612	382000
27	2300.0	0.00	95934	-4656	-6583	-96612	382000
28	2400.0	0.00	94657	-4656	-6583	-96612	382000
29	2500.0	0.00	93380	-4656	-6583	-96612	382000
30	2600.0	0.00	92103	-4656	-6583	-96612	382000
31	2700.0	0.00	90826	-4656	-6583	-96612	382000
32	2800.0	0.00	89549	-4656	-6583	-96612	382000
33	2900.0	0.00	88272	-4656	-6583	-96612	382000
34	3000.0	0.00	86995	-4656	-6583	-96612	382000
35	3100.0	0.00	85718	-4656	-6583	-96612	382000
36	3200.0	0.00	84441	-4656	-6583	-96612	382000
37	3300.0	0.00	83164	-4656	-6583	-96612	382000
38	3362.9	0.00	82361	-4656	-6583	-96612	382000
39	3400.0	0.00	81887	-4656	-6583	-96612	382000
40	3500.0	0.00	80610	-4656	-6583	-96612	382000
41	3600.0	0.00	79332	-4656	-6583	-96612	382000
42	3700.0	0.00	78055	-4656	-6583	-96612	382000
43	3800.0	0.00	76778	-4656	-6583	-96612	382000
44	3900.0	0.00	75501	-4656	-6583	-96612	382000
45	4000.0	0.00	74224	-4656	-6583	-96612	382000
46	4100.0	0.00	72947	-4656	-6583	-96612	382000
47	4200.0	0.00	71670	-4656	-6583	-96612	382000

48	4300.0	0.00	70393	-4656	-6583	-96612	382000
49	4400.0	0.00	69116	-4656	-6583	-96612	382000
50	4500.0	0.00	67839	-4656	-6583	-96612	382000
51	4600.0	0.00	66562	-4656	-6583	-96612	382000
52	4700.0	0.00	65285	-4656	-6583	-96612	382000
53	4800.0	0.00	64008	-4656	-6583	-96612	382000
54	4900.0	0.00	62731	-4656	-6583	-96612	382000
55	5000.0	0.00	61454	-4656	-6583	-96612	382000
56	5100.0	0.00	60177	-4656	-6583	-96612	382000
57	5200.0	0.00	58900	-4656	-6583	-96612	382000
58	5300.0	0.00	57623	-4656	-6583	-96612	382000
59	5400.0	0.00	56346	-4656	-6583	-96612	382000
60	5500.0	0.00	55069	-4656	-6583	-96612	382000
61	5554.5	0.00	54373	-4656	-6583	-96612	382000
62	5577.4	0.00	54080	-4656	-6583	-96612	382000
63	5600.0	0.00	53792	-4656	-6593	-96612	382000
64	5700.0	0.00	52515	-4656	-6593	-96612	382000
65	5800.0	0.00	51238	-4656	-6583	-96612	382000
66	5900.0	0.00	49961	-4656	-6583	-96612	382000
67	6000.0	0.00	48684	-4656	-6583	-96612	382000
68	6100.0	0.00	47406	-4656	-6583	-96612	382000
69	6200.0	0.00	46129	-4656	-6583	-96612	382000
70	6300.0	0.00	44852	-4656	-6583	-96612	382000
71	6400.0	0.00	43575	-4656	-6583	-96612	382000
72	6500.0	0.00	42298	-4656	-6583	-96612	382000
73	6600.0	0.00	41021	-4656	-6583	-96612	382000
74	6601.0	0.00	41008	-4656	-6583	-96612	382000
75	6700.0	0.00	39744	-4656	-6583	-96612	382000
76	6800.0	0.00	38467	-4656	-6583	-96612	382000
77	6900.0	0.00	37190	-4656	-6583	-96612	382000
78	7000.0	0.00	35913	-4656	-6583	-96612	382000
79	7100.0	0.00	34636	-4656	-6583	-96612	382000
80	7200.0	0.00	33359	-4656	-6583	-96612	382000
81	7300.0	0.00	32082	-4656	-6583	-96612	382000
82	7381.9	0.00	31036	-4656	-6583	-96612	382000
83	7400.0	0.00	30805	-4656	-6583	-96612	382000
84	7500.0	0.00	29528	-4656	-6583	-96612	382000
85	7600.0	0.00	28251	-4656	-6583	-96612	382000
86	7700.0	0.00	26974	-4656	-6583	-96612	382000
87	7800.0	0.00	25697	-4656	-6583	-96612	382000
88	7900.0	0.00	24420	-4656	-6583	-96612	382000
89	8000.0	0.00	23143	-4656	-6583	-96612	382000
90	8042.0	0.00	22606	-4656	-6583	-96612	382000
91	8100.0	0.00	21382	-7183	-10156	-79309	345400
92	8200.0	0.00	19270	-7183	-10156	-79309	345400
93	8300.0	0.00	17158	-7183	-10156	-79309	345400
94	8400.0	0.00	15047	-7183	-10156	-79309	345400
95	8500.0	0.00	12935	-7183	-10156	-79309	345400
96	8600.0	0.00	10823	-7183	-10156	-79309	345400
97	8700.0	0.00	8711	-7183	-10156	-79309	345400
98	8800.0	0.00	6600	-7183	-10156	-79309	345400
99	8900.0	0.00	4488	-7183	-10156	-79309	345400
100	8928.0	0.00	3897	-7183	-10156	-79309	345400
101	9000.0	0.00	2887	-5201	-7354	-78402	317000
102	9022.3	0.00	2574	-5201	-7354	-78402	317000
103	9100.0	4.52	1507	-5201	-7354	-78402	317000
104	9120.7	5.73	1225	-6796	-9610	-78402	317000

105	9200.0	10.34	153	-8501	-12021	-78402	317000
106	9219.2	11.46	-101	-9887	-13981	-78402	317000
107	9300.0	16.17	-1129	-11109	-15708	-78402	317000
108	9317.6	17.19	-1346	-12180	-17222	-78402	317000
109	9400.0	21.99	-2318	-13164	-18614	-78402	317000
110	9416.0	22.92	-2501	-14051	-19868	-78402	317000
111	9500.0	27.81	-3406	-14880	-21041	-78402	317000
112	9514.4	28.65	-3555	-15636	-22110	-78402	317000
113	9600.0	33.63	-4381	-16349	-23118	-78402	317000
114	9612.9	34.38	-4499	-17002	-24041	-78402	317000
115	9700.0	39.45	-5236	-17620	-24915	-78402	317000
116	9711.3	40.11	-5325	-18186	-25715	-78402	317000
117	9800.0	45.27	-5964	-18721	-26472	-78402	317000
118	9809.7	45.84	-6028	-19210	-27163	-78402	317000
119	9900.0	51.10	-6557	-19671	-27814	-78402	317000
120	9908.1	51.57	-6600	-20089	-28406	-78402	317000
121	10000.0	56.92	-7012	-20481	-28960	-78402	317000
122	10006.6	57.30	-7037	-20833	-29458	-78402	317000
123	10100.0	62.74	-7326	-21159	-29920	-78402	317000
124	10105.0	63.03	-7338	-21449	-30329	-78402	317000
125	10200.0	68.56	-7497	-21713	-30702	-78402	317000
126	10203.4	68.76	-7500	-21942	-31026	-78402	317000
127	10300.0	74.38	-7523	-22144	-31312	-78402	317000
128	10301.8	74.49	-7523	-22314	-31553	-78402	317000
129	10400.0	80.20	-7408	-22457	-31755	-78402	317000
130	10400.3	80.22	-7407	-22569	-31913	-78402	317000
131	10498.7	85.95	-7156	-22652	-32030	-78402	317000
132	10500.0	86.03	-7152	-22707	-32108	-78402	317000
133	10568.2	90.00	-6898	-22728	-32138	-78402	317000
134	10597.1	90.00	-6777	-24580	-34756	-84576	317000
135	10600.0	90.00	-6764	-24580	-34756	-84576	317000
136	10695.5	90.00	-6362	-24580	-34756	-84576	317000
137	10700.0	90.00	-6344	-24580	-34756	-84576	317000
138	10794.0	90.00	-5940	-24580	-34756	-84576	317000
139	10800.0	90.00	-5923	-24580	-34756	-84576	317000
140	10892.4	90.00	-5534	-24580	-34756	-84576	317000
141	10900.0	90.00	-5502	-24580	-34756	-84576	317000
142	10990.8	90.00	-5120	-24580	-34756	-84576	317000
143	11000.0	90.00	-5082	-24580	-34756	-84576	317000
144	11089.2	90.00	-4706	-24580	-34756	-84576	317000
145	11100.0	90.00	-4661	-24580	-34756	-84576	317000
146	11187.7	90.00	-4292	-24580	-34756	-84576	317000
147	11200.0	90.00	-4240	-24580	-34756	-84576	317000
148	11286.1	90.00	-3878	-24580	-34756	-84576	317000
149	11300.0	90.00	-3820	-24580	-34756	-84576	317000
150	11384.5	90.00	-3464	-24580	-34756	-84576	317000
151	11400.0	90.00	-3399	-24580	-34756	-84576	317000
152	11482.9	90.00	-3050	-24580	-34756	-84576	317000
153	11500.0	90.00	-2978	-24580	-34756	-84576	317000
154	11581.4	90.00	-2636	-24580	-34756	-84576	317000
155	11600.0	90.00	-2558	-24580	-34756	-84576	317000
156	11679.8	90.00	-2222	-24580	-34756	-84576	317000
157	11700.0	90.00	-2137	-24580	-34756	-84576	317000
158	11778.2	90.00	-1808	-24580	-34756	-84576	317000
159	11800.0	90.00	-1716	-24580	-34756	-84576	317000
160	11876.6	90.00	-1394	-24580	-34756	-84576	317000
161	11900.0	90.00	-1296	-24580	-34756	-84576	317000

162	11975.1	90.00	-980	-24580	-34756	-84576	317000
163	12000.0	90.00	-875	-24580	-34756	-84576	317000
164	12073.5	90.00	-566	-24580	-34756	-84576	317000
165	12100.0	90.00	-454	-24580	-34756	-84576	317000
166	12171.9	90.00	-152	-24580	-34756	-84576	317000
167	12200.0	90.00	-34	-24580	-34756	-84576	317000
168	12208.0	90.00	0	-24580	-34756	-84576	317000

Carga en el Gancho, Metiendo
sin Rotación

Dynamic Surface Load	BHA Depth (ft)	Hook Load (lbf)	Surface Torque (ft-lb)
1	100.0	1402	0.0
2	500.0	7011	0.0
3	1000.0	14022	0.0
4	1500.0	21034	0.0
5	2000.0	28045	0.0
6	2500.0	35056	0.0
7	3000.0	42067	0.0
8	3500.0	50639	0.0
9	4000.0	61198	0.0
10	4500.0	63968	0.0
11	5000.0	75354	0.0
12	5500.0	81739	0.0
13	6000.0	88124	0.0
14	6500.0	94509	0.0
15	7000.0	100894	0.0
16	7500.0	107280	0.0
17	8000.0	113665	0.0
18	8500.0	120050	0.0
19	9000.0	126435	0.0
20	9500.0	132215	0.0
21	10000.0	135821	0.0
22	10500.0	136121	0.0
23	11000.0	133189	0.0
24	11500.0	130002	0.0
25	12000.0	126709	0.0
26	12208.0	125306	0.0

Distribución de Cargas y Torque,
Perforando con Rotación

Bit Locate @12208.0	Measured Depth (ft)	Inclin. Angle (Deg)	Axial Drag (lbf)	Sinusoid. Buckling (lbf)	Helical Buckling (lbf)	Torque (ft-lb)	Drag Limit (lbf)	Torque Limit (ft-lb)
1	0.0	0.00	127924	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
2	75.5	0.00	126961	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
3	100.0	0.00	126647	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
4	200.0	0.00	125370	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
5	300.0	0.00	124093	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
6	400.0	0.00	122816	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
7	500.0	0.00	121539	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
8	600.0	0.00	120262	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
9	672.6	0.00	119335	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
10	700.0	0.00	118985	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
11	800.0	0.00	117708	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
12	900.0	0.00	116431	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
13	1000.0	0.00	115154	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
14	1100.0	0.00	113877	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
15	1200.0	0.00	112600	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
16	1300.0	0.00	111323	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
17	1400.0	0.00	110046	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
18	1500.0	0.00	108769	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
19	1600.0	0.00	107492	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
20	1700.0	0.00	106215	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
21	1800.0	0.00	104938	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
22	1900.0	0.00	103661	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
23	1939.0	0.00	103163	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
24	2000.0	0.00	102384	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
25	2100.0	0.00	101106	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
26	2200.0	0.00	99829	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
27	2300.0	0.00	98552	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
28	2400.0	0.00	97275	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
29	2500.0	0.00	95998	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
30	2600.0	0.00	94721	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
31	2700.0	0.00	93444	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
32	2800.0	0.00	92167	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
33	2900.0	0.00	90890	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
34	3000.0	0.00	89613	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
35	3100.0	0.00	88336	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
36	3200.0	0.00	87059	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
37	3300.0	0.00	85782	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
38	3362.9	0.00	84979	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
39	3400.0	0.00	84505	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
40	3500.0	0.00	83228	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
41	3600.0	0.00	81951	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
42	3700.0	0.00	80674	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
43	3800.0	0.00	79397	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
44	3900.0	0.00	78120	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
45	4000.0	0.00	76843	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
46	4100.0	0.00	75566	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0

47	4200.0	0.00	74289	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
48	4300.0	0.00	73012	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
49	4400.0	0.00	71735	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
50	4500.0	0.00	70458	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
51	4600.0	0.00	69181	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
52	4700.0	0.00	67903	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
53	4800.0	0.00	66626	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
54	4900.0	0.00	65349	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
55	5000.0	0.00	64072	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
56	5100.0	0.00	62795	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
57	5200.0	0.00	61518	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
58	5300.0	0.00	60241	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
59	5400.0	0.00	58964	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
60	5500.0	0.00	57687	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
61	5554.5	0.00	56992	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
62	5577.4	0.00	56698	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
63	5600.0	0.00	56410	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
64	5700.0	0.00	55133	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
65	5800.0	0.00	53856	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
66	5900.0	0.00	52579	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
67	6000.0	0.00	51302	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
68	6100.0	0.00	50025	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
69	6200.0	0.00	48748	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
70	6300.0	0.00	47471	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
71	6400.0	0.00	46194	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
72	6500.0	0.00	44917	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
73	6600.0	0.00	43640	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
74	6601.0	0.00	43626	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
75	6700.0	0.00	42363	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
76	6800.0	0.00	41086	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
77	6900.0	0.00	39809	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
78	7000.0	0.00	38532	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
79	7100.0	0.00	37255	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
80	7200.0	0.00	35978	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
81	7300.0	0.00	34700	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
82	7381.9	0.00	33655	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
83	7400.0	0.00	33423	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
84	7500.0	0.00	32146	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
85	7600.0	0.00	30869	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
86	7700.0	0.00	29592	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
87	7800.0	0.00	28315	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
88	7900.0	0.00	27038	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
89	8000.0	0.00	25761	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
90	8042.0	0.00	25225	-4656	-6583	1754.5	382000	12600.0
91	8100.0	0.00	24000	-7183	-10156	1754.5	345400	9900.0
92	8200.0	0.00	21888	-7183	-10156	1754.5	345400	9900.0
93	8300.0	0.00	19777	-7183	-10156	1754.5	345400	9900.0
94	8400.0	0.00	17665	-7183	-10156	1754.5	345400	9900.0
95	8500.0	0.00	15553	-7183	-10156	1754.5	345400	9900.0
96	8600.0	0.00	13442	-7183	-10156	1754.5	345400	9900.0
97	8700.0	0.00	11330	-7183	-10156	1754.5	345400	9900.0
98	8800.0	0.00	9218	-7183	-10156	1754.5	345400	9900.0
99	8900.0	0.00	7106	-7183	-10156	1754.5	345400	9900.0
100	8928.0	0.00	6515	-7183	-10156	1754.5	345400	9900.0
101	9000.0	0.00	5506	-5201	-7354	1754.5	317000	9900.0
102	9022.3	0.00	5193	-5201	-7354	1754.5	317000	9900.0
103	9100.0	4.52	4134	-5201	-7354	1743.3	317000	9900.0

104	9120.7	5.73	3855	-6796	9610	1739.2	317000	9900.0
105	9200.0	10.34	2760	-8501	-12021	1737.1	317000	9900.0
106	9219.2	11.46	2496	-9887	-13981	1737.0	317000	9900.0
107	9300.0	16.17	1409	-11109	-15708	1732.0	317000	9900.0
108	9317.6	17.19	1177	-12180	-17222	1730.4	317000	9900.0
109	9400.0	21.99	120	-13164	-18614	1718.2	317000	9900.0
110	9416.0	22.92	-80	-14051	-19868	1715.4	317000	9900.0
111	9500.0	27.81	-1094	-14880	-21041	1696.1	317000	9900.0
112	9514.4	28.65	-1262	-15636	-22110	1692.5	317000	9900.0
113	9600.0	33.63	-2220	-16349	-23118	1666.2	317000	9900.0
114	9612.9	34.38	-2359	-17002	-24041	1662.0	317000	9900.0
115	9700.0	39.45	-3249	-17620	-24915	1629.1	317000	9900.0
116	9711.3	40.11	-3359	-18186	-25715	1624.6	317000	9900.0
117	9800.0	45.27	-4170	-18721	-26472	1585.2	317000	9900.0
118	9809.7	45.84	-4254	-19210	-27163	1580.8	317000	9900.0
119	9900.0	51.10	-4974	-19671	-27814	1535.5	317000	9900.0
120	9908.1	51.57	-5034	-20089	-28406	1531.3	317000	9900.0
121	10000.0	56.92	-5654	-20431	-28960	1480.6	317000	9900.0
122	10006.6	57.30	-5694	-20833	-29458	1476.9	317000	9900.0
123	10100.0	62.74	-6202	-21159	-29920	1421.3	317000	9900.0
124	10105.0	63.03	-6226	-21449	-30329	1418.3	317000	9900.0
125	10200.0	68.56	-6616	-21713	-30702	1358.5	317000	9900.0
126	10203.4	68.76	-6627	-21942	-31026	1356.3	317000	9900.0
127	10300.0	74.38	-6889	-22144	-31312	1293.1	317000	9900.0
128	10301.8	74.49	-6893	-22314	-31553	1291.9	317000	9900.0
129	10400.0	80.20	-7021	-22457	-31755	1226.0	317000	9900.0
130	10400.3	80.22	-7021	-22569	-31913	1225.8	317000	9900.0
131	10498.7	85.95	-7012	-22652	-32030	1159.1	317000	9900.0
132	10500.0	86.03	-7011	-22707	-32108	1158.2	317000	9900.0
133	10568.2	90.00	-6923	-22728	-32138	1111.9	317000	9900.0
134	10597.1	90.00	-6871	-24580	-34756	1092.3	317000	9900.0
135	10600.0	90.00	-6866	-24580	-34756	1090.3	317000	9900.0
136	10695.5	90.00	-6696	-24580	-34756	1025.5	317000	9900.0
137	10700.0	90.00	-6688	-24580	-34756	1022.5	317000	9900.0
138	10794.0	90.00	-6520	-24580	-34756	958.8	317000	9900.0
139	10800.0	90.00	-6509	-24580	-34756	954.7	317000	9900.0
140	10892.4	90.00	-6345	-24580	-34756	892.1	317000	9900.0
141	10900.0	90.00	-6331	-24580	-34756	886.9	317000	9900.0
142	10990.8	90.00	-6169	-24580	-34756	825.3	317000	9900.0
143	11000.0	90.00	-6153	-24580	-34756	819.1	317000	9900.0
144	11089.2	90.00	-5994	-24580	-34756	758.6	317000	9900.0
145	11100.0	90.00	-5975	-24580	-34756	751.3	317000	9900.0
146	11187.7	90.00	-5819	-24580	-34756	691.9	317000	9900.0
147	11200.0	90.00	-5797	-24580	-34756	683.5	317000	9900.0
148	11286.1	90.00	-5643	-24580	-34756	625.1	317000	9900.0
149	11300.0	90.00	-5618	-24580	-34756	615.7	317000	9900.0
150	11384.5	90.00	-5468	-24580	-34756	558.4	317000	9900.0
151	11400.0	90.00	-5440	-24580	-34756	547.9	317000	9900.0
152	11482.9	90.00	-5292	-24580	-34756	491.6	317000	9900.0
153	11500.0	90.00	-5262	-24580	-34756	480.1	317000	9900.0
154	11581.4	90.00	-5117	-24580	-34756	424.9	317000	9900.0
155	11600.0	90.00	-5084	-24580	-34756	412.3	317000	9900.0
156	11679.8	90.00	-4941	-24580	-34756	358.2	317000	9900.0
157	11700.0	90.00	-4905	-24580	-34756	344.5	317000	9900.0
158	11778.2	90.00	-4766	-24580	-34756	291.4	317000	9900.0
159	11800.0	90.00	-4727	-24580	-34756	276.6	317000	9900.0
160	11876.6	90.00	-4591	-24580	-34756	224.7	317000	9900.0

161	11900.0	90.00	-4549	-24580	-34756	208.8	317000	9900.0
162	11975.1	90.00	-4415	-24580	-34756	157.9	317000	9900.0
163	12000.0	90.00	-4371	-24580	-34756	141.0	317000	9900.0
164	12073.5	90.00	-4240	-24580	-34756	91.2	317000	9900.0
165	12100.0	90.00	-4192	-24580	-34756	73.2	317000	9900.0
166	12171.9	90.00	-4064	-24580	-34756	24.5	317000	9900.0
167	12200.0	90.00	-4014	-24580	-34756	5.4	317000	9900.0
168	12208.0	90.00	-4000	-24580	-34756	0.0	317000	9900.0

Distribución de Cargas, Perforando
sin Rotación

	Measured Depth (ft)	Inclin. Angle (Deg)	Axial Drag (lbf)	Sinusoid. Buckling (lbf)	Helical Buckling (lbf)	Spring Buckl. (lbf)	Drag Limit (lbf)
1	0.0	0.00	119867	-4656	-6583	-96612	382000
2	75.5	0.00	118903	-4656	-6583	-96612	382000
3	100.0	0.00	118590	-4656	-6583	-96612	382000
4	200.0	0.00	117313	-4656	-6583	-96612	382000
5	300.0	0.00	116035	-4656	-6583	-96612	382000
6	400.0	0.00	114758	-4656	-6583	-96612	382000
7	500.0	0.00	113481	-4656	-6583	-96612	382000
8	600.0	0.00	112204	-4656	-6583	-96612	382000
9	672.5	0.00	111278	-4656	-6583	-96612	382000
10	700.0	0.00	110927	-4656	-6583	-96612	382000
11	800.0	0.00	109650	-4656	-6583	-96612	382000
12	900.0	0.00	108373	-4656	-6583	-96612	382000
13	1000.0	0.00	107096	-4656	-6583	-96612	382000
14	1100.0	0.00	105819	-4656	-6583	-96612	382000
15	1200.0	0.00	104542	-4656	-6583	-96612	382000
16	1300.0	0.00	103265	-4656	-6583	-96612	382000
17	1400.0	0.00	101988	-4656	-6583	-96612	382000
18	1500.0	0.00	100711	-4656	-6583	-96612	382000
19	1600.0	0.00	99434	-4656	-6583	-96612	382000
20	1700.0	0.00	98157	-4656	-6583	-96612	382000
21	1800.0	0.00	96880	-4656	-6583	-96612	382000
22	1900.0	0.00	95603	-4656	-6583	-96612	382000
23	1939.0	0.00	95105	-4656	-6583	-96612	382000
24	2000.0	0.00	94326	-4656	-6583	-96612	382000
25	2100.0	0.00	93049	-4656	-6583	-96612	382000
26	2200.0	0.00	91772	-4656	-6583	-96612	382000
27	2300.0	0.00	90495	-4656	-6583	-96612	382000
28	2400.0	0.00	89218	-4656	-6583	-96612	382000
29	2500.0	0.00	87941	-4656	-6583	-96612	382000
30	2600.0	0.00	86664	-4656	-6583	-96612	382000
31	2700.0	0.00	85387	-4656	-6583	-96612	382000
32	2800.0	0.00	84110	-4656	-6583	-96612	382000
33	2900.0	0.00	82832	-4656	-6583	-96612	382000
34	3000.0	0.00	81555	-4656	-6583	-96612	382000
35	3100.0	0.00	80278	-4656	-6583	-96612	382000
36	3200.0	0.00	79001	-4656	-6583	-96612	382000
37	3300.0	0.00	77724	-4656	-6583	-96612	382000
38	3362.9	0.00	76922	-4656	-6583	-96612	382000
39	3400.0	0.00	76447	-4656	-6583	-96612	382000
40	3500.0	0.00	75170	-4656	-6583	-96612	382000
41	3600.0	0.00	73893	-4656	-6583	-96612	382000
42	3700.0	0.00	72616	-4656	-6583	-96612	382000
43	3800.0	0.00	71339	-4656	-6583	-96612	382000
44	3900.0	0.00	70062	-4656	-6583	-96612	382000
45	4000.0	0.00	68785	-4656	-6583	-96612	382000
46	4100.0	0.00	67508	-4656	-6583	-96612	382000
47	4200.0	0.00	66231	-4656	-6583	-96612	382000

48	4300.0	0.00	64954	-4656	-6583	-96612	382000
49	4400.0	0.00	63677	-4656	-6583	-96612	382000
50	4500.0	0.00	62400	-4656	-6583	-96612	382000
51	4600.0	0.00	61123	-4656	-6583	-96612	382000
52	4700.0	0.00	59846	-4656	-6583	-96612	382000
53	4800.0	0.00	58569	-4656	-6583	-96612	382000
54	4900.0	0.00	57292	-4656	-6583	-96612	382000
55	5000.0	0.00	56015	-4656	-6583	-96612	382000
56	5100.0	0.00	54738	-4656	-6583	-96612	382000
57	5200.0	0.00	53461	-4656	-6583	-96612	382000
58	5300.0	0.00	52184	-4656	-6583	-96612	382000
59	5400.0	0.00	50906	-4656	-6583	-96612	382000
60	5500.0	0.00	49629	-4656	-6583	-96612	382000
61	5554.5	0.00	48934	-4656	-6583	-96612	382000
62	5577.4	0.00	48641	-4656	-6583	-96612	382000
63	5600.0	0.00	48352	-4656	-6583	-96612	382000
64	5700.0	0.00	47075	-4656	-6583	-96612	382000
65	5800.0	0.00	45798	-4656	-6583	-96612	382000
66	5900.0	0.00	44521	-4656	-6583	-96612	382000
67	6000.0	0.00	43244	-4656	-6583	-96612	382000
68	6100.0	0.00	41967	-4656	-6583	-96612	382000
69	6200.0	0.00	40690	-4656	-6583	-96612	382000
70	6300.0	0.00	39413	-4656	-6583	-96612	382000
71	6400.0	0.00	39136	-4656	-6583	-96612	382000
72	6500.0	0.00	36859	-4656	-6583	-96612	382000
73	6600.0	0.00	35582	-4656	-6583	-96612	382000
74	6601.0	0.00	35569	-4655	-6583	-96612	382000
75	6700.0	0.00	34305	-4656	-6583	-96612	382000
76	6800.0	0.00	33028	-4656	-6583	-96612	382000
77	6900.0	0.00	31751	-4656	-6583	-96612	382000
78	7000.0	0.00	30474	-4656	-6583	-96612	382000
79	7100.0	0.00	29197	-4656	-6583	-96612	382000
80	7200.0	0.00	27920	-4656	-6583	-96612	382000
81	7300.0	0.00	26643	-4656	-6583	-96612	382000
82	7301.9	0.00	25597	-4656	-6583	-96612	382000
83	7400.0	0.00	25366	-4656	-6583	-96612	382000
84	7500.0	0.00	24089	-4656	-6583	-96612	382000
85	7600.0	0.00	22812	-4656	-6583	-96612	382000
86	7700.0	0.00	21535	-4656	-6583	-96612	382000
87	7800.0	0.00	20258	-4656	-6583	-96612	382000
88	7900.0	0.00	18981	-4656	-6583	-96612	382000
89	8000.0	0.00	17703	-4656	-6583	-96612	382000
90	8042.0	0.00	17167	-4656	-6583	-96612	382000
91	8100.0	0.00	15942	-7183	-10156	-79309	345400
92	8200.0	0.00	13831	-7183	-10156	-79309	345400
93	8300.0	0.00	11719	-7183	-10156	-79309	345400
94	8400.0	0.00	9607	-7183	-10156	-79309	345400
95	8500.0	0.00	7496	-7183	-10156	-79309	345400
96	8600.0	0.00	5384	-7183	-10156	-79309	345400
97	8700.0	0.00	3272	-7183	-10156	-79309	345400
98	8800.0	0.00	1160	-7183	-10156	-79309	345400
99	8900.0	0.00	-951	-7183	-10156	-79309	345400
100	8928.0	0.00	-1543	-7183	-10156	-79309	345400
101	9000.0	0.00	-2552	-5201	-7354	-78402	317000
102	9022.3	0.00	-2865	-5201	-7354	-78402	317000
103	9100.0	4.52	-3874	-5201	-7354	-78402	317000
104	9120.7	5.73	-4130	-6796	-9610	-78402	317000

105	9200.0	10.34	-5118	-8501	-12021	-78402	317000
106	9219.2	11.46	-5350	-9887	-13981	-78402	317000
107	9300.0	16.17	-6294	-11109	-15708	-78402	317000
108	9317.6	17.19	-6492	-12180	-17222	-78402	317000
109	9400.0	21.99	-7380	-13164	-18614	-78402	317000
110	9416.0	22.92	-7546	-14051	-19868	-78402	317000
111	9500.0	27.81	-8366	-14880	-21041	-78402	317000
112	9514.4	28.65	-8501	-15636	-22110	-78402	317000
113	9600.0	33.63	-9243	-16349	-23118	-78402	317000
114	9612.9	34.38	-9348	-17002	-24041	-78402	317000
115	9700.0	39.45	-10001	-17620	-24915	-78402	317000
116	9711.3	40.11	-10079	-18186	-25715	-78402	317000
117	9800.0	45.27	-10633	-18721	-26472	-78402	317000
118	9809.7	45.84	-10688	-19210	-27163	-78402	317000
119	9900.0	51.10	-11133	-19671	-27814	-78402	317000
120	9906.J	51.57	-11168	-20089	-28406	-78402	317000
121	10000.0	56.92	-11497	-20481	-28960	-78402	317000
122	10006.6	57.30	-11517	-20833	-29458	-78402	317000
123	10100.0	62.74	-11722	-21150	-29920	-78402	317000
124	10105.0	63.03	-11729	-21449	-30329	-78402	317000
125	10200.0	68.56	-11804	-21713	-30702	-78402	317000
126	10205.4	68.76	-11805	-21942	-31026	-78402	317000
127	10300.0	74.38	-11745	-22144	-31312	-78402	317000
128	10301.8	74.49	-11743	-22314	-31553	-78402	317000
129	10400.0	80.20	-11546	-22457	-31755	-78402	317000
130	10400.3	80.22	-11545	-22569	-31913	-78402	317000
131	10498.7	85.95	-11213	-22652	-32030	-78402	317000
132	10500.0	86.03	-11207	-22707	-32108	-78402	317000
133	10568.2	90.00	-10898	-22728	-32138	-78402	317000
134	10597.1	90.00	-10777	-24580	-34756	-84576	317000
135	10600.0	90.00	-10764	-24580	-34756	-84576	317000
136	10695.5	90.00	-10362	-24580	-34756	-84576	317000
137	10700.0	90.00	-10344	-24580	-34756	-84576	317000
138	10794.0	90.00	-9948	-24580	-34756	-84576	317000
139	10800.0	90.00	-9923	-24580	-34756	-84576	317000
140	10892.4	90.00	-9534	-24580	-34756	-84576	317000
141	10900.0	90.00	-9502	-24580	-34756	-84576	317000
142	10990.8	90.00	-9120	-24580	-34756	-84576	317000
143	11000.0	90.00	-9082	-24580	-34756	-84576	317000
144	11089.2	90.00	-8706	-24580	-34756	-84576	317000
145	11100.0	90.00	-8661	-24580	-34756	-84576	317000
146	11187.7	90.00	-8292	-24580	-34756	-84576	317000
147	11200.0	90.00	-8240	-24580	-34756	-84576	317000
148	11286.1	90.00	-7878	-24580	-34756	-84576	317000
149	11300.0	90.00	-7820	-24580	-34756	-84576	317000
150	11384.5	90.00	-7464	-24580	-34756	-84576	317000
151	11400.0	90.00	-7399	-24580	-34756	-84576	317000
152	11482.9	90.00	-7050	-24580	-34756	-84576	317000
153	11500.0	90.00	-6978	-24580	-34756	-84576	317000
154	11581.4	90.00	-6636	-24580	-34756	-84576	317000
155	11600.0	90.00	-6558	-24580	-34756	-84576	317000
156	11679.8	90.00	-6222	-24580	-34756	-84576	317000
157	11700.0	90.00	-6137	-24580	-34756	-84576	317000
158	11778.2	90.00	-5808	-24580	-34756	-84576	317000
159	11800.0	90.00	-5716	-24580	-34756	-84576	317000
160	11876.6	90.00	-5394	-24580	-34756	-84576	317000
161	11900.0	90.00	-5296	-24580	-34756	-84576	317000

162	11975.1	90.00	-4980	-24580	-34756	-84576	317000
163	12000.0	90.00	-4875	-24580	-34756	-84576	317000
164	12073.5	90.00	-4566	-24580	-34756	-84576	317000
165	12100.0	90.00	-4454	-24580	-34756	-34576	317000
166	12171.9	90.00	-4152	-24580	-34756	-84576	317000
167	12200.0	90.00	-4034	-24580	-34756	-84576	317000
168	12208.0	90.00	-4000	-24580	-34756	-84576	317000