

Trabajo Final

Perforación

Maria Ligia Poroli
Gonzalo Rodríguez Jordan
Barbara Schwartz

Profesor: Luis Rabanaque

Diciembre 2008

1. Introducción.....	3
1.1 Alcance	3
1.2 Antecedentes	4
1.2.1 Pronosis.....	4
1.2.2 Ubicación de pozos vecinos.....	5
1.2.3 Datos de pozos vecinos.....	6
2. Desarrollo	9
2.1 Premisas	9
2.2 Tareas.....	9
2.2.1. Geometría del pozo	9
2.2.2. Programa de lodo	10
2.2.3. Diseño de las cañerías	16
2.2.4. Trépanos.....	18
2.2.5. Tiempos de ejecución por fase y total.....	20
2.2.6. Columna perforadora	22
2.2.7. Programa hidráulico	27
2.2.8. Programa de cementaciones.....	31
2.2.9. Características del equipo perforador a utilizar.....	33
2.2.10. Costo de los trabajos	41
3. Conclusiones Finales.....	43
4. Anexos	44
4.1 Anexo I: Programa de Lodos	44
4.2 Anexo II: Programa de Casing	56
4.3 Anexo III: Programa de Trépanos	63
4.4 Anexo IV: Programa de Hidráulicas.....	75
4.5 Anexo V: Programa de Cementaciones.....	85
5. AGRADECIMIENTOS.....	108

1. Introducción

Este trabajo consiste en el análisis y desarrollo de un programa de perforación de un pozo en la Provincia de Mendoza.

1.1 Alcance

El trabajo se enfocará en la programación de la perforación de un pozo. No incluye traslado de equipo de perforación, ni construcción de la locación. El trabajo finalizará al llegar a la zona productiva y la posterior entubación y cementación. No incluirá trabajos de terminación ni puesta en producción.

1.2 Antecedentes

La siguiente información preliminar fue provista por el tutor del trabajo, el Ing. Luis Rabanaque:

1.2.1 Prognosis

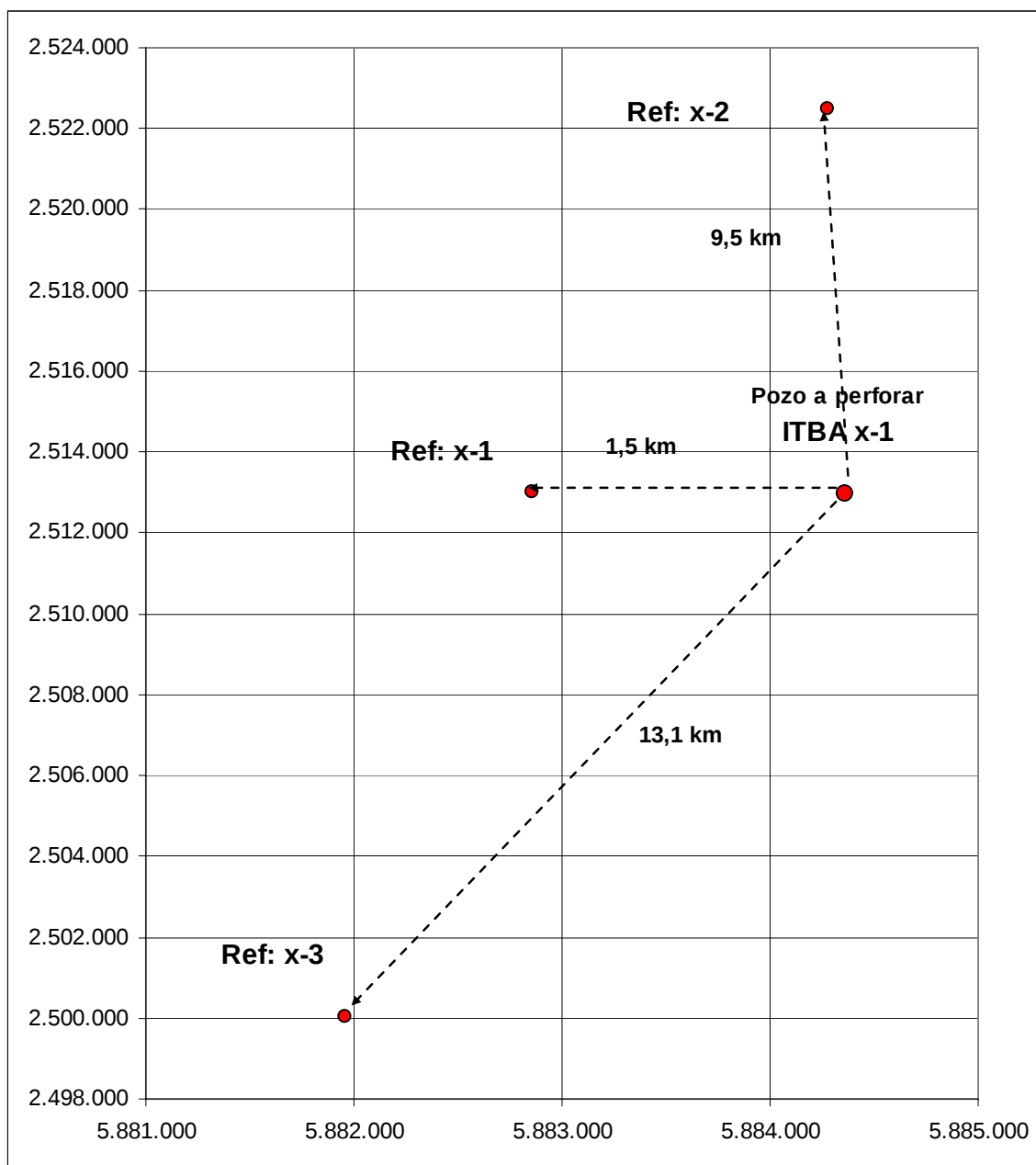
POZO ITBA X-1

PROGNOSIS GEOLOGICA

	FORMACIONES	TOPE fms.	LITOLOGIA
0			
50			
100			
150			
200			
250			
300			
350	GRUPO NEUQUEN		
400			
450			
500			
550			
600			
650			
700		690m	
750	AGRIO		
800			
850			
900			
950			
1000		1023m	
1050	LOMA MONTOSA MULICHINCO		
1100			
1150		1160m	
1200	TORDILLO		
1250			
1300		1280M	
1350	PUNTA ROSADA	1362M	
1400	MOLLES		
1450		1426M	
1500	CHOIYOI	1484m	

1.2.2 Ubicación de pozos vecinos

POZO	Coordenadas		Distancia a los pozos de referencia	Pozo
	X	Y		
ITBA x-1	5.884.360	2.512.951	0,0	
REF X-1	5.882.857	2.513.012	1,5	La Rastra x-1
REF X-2	5.884.275	2.522.474	9,5	La Merina x-2
REF X-3	5.881.955	2.500.046	13,1	C° DE LOS LOROS



1.2.3 Datos de pozos vecinos

Se obtuvieron datos de 3 pozos vecinos: La Rastra, La Merina y Los Loros.
A continuación se detallará parte de la información analizada de dichos pozos.

La Rastra:

- o Metros Perforados: 1500 m
- o Tiempo de perforación: 16 días
- o Resultado del Pozo: Estéril.

Litología: En la Rastra se atravesaron las siguientes formaciones

Formación Grupo Neuquén (Desde la superficie hasta 677 m): areniscas y areniscas conglomeradas con arcillas.

Formación Rayoso y Formación Huitrin (677 m hasta 746 m): constituida principalmente por arenisca calcárea y carbonatos con pobres condiciones petrofísicas.

Formación Agrio (746 m hasta los 1024 m): Formación representada principalmente por Calizas y areniscas dolomíticas con alternancia de conglomerados y en menor proporción Dolomitas. Algunos rastros de hidrocarburos fueron observados hacia el tope de la formación.

Formación Mulichinco (Desde 1024 m hasta 1090 m): constituida principalmente por arenisca calcárea y carbonatos con pobres condiciones petrofísicas.

Formación Loma Montosa (Desde los 1090 m hasta los 1171 m): constituida principalmente por caliza (mudstone)

Formación Tordillo (Desde los 1171 m hasta los 1254 m): areniscas parcialmente fracturadas pero saturadas con agua de formación.

Formación Punta Rosada (Desde los 1254 m hasta los 1325 m): contiene areniscas conglomeradas.

Formación Grupo Choiyoi (Desde los 1327 m hasta los 1499 m): principalmente rocas volcánicas.

La Merina

- o Metros Perforados: 1255 m
- o Tiempo de perforación: 77 días
- o Resultado del Pozo: Estéril.

Litología: Las formaciones atravesadas en este pozo son:

Formación Grupo Neuquén / Formación Huitrín: El grupo Neuquén y la formación Huitrín, fueron los que presentaron niveles permeables de mayor interés, pero debido a la alta arcillosidad de las areniscas, las capas quedaron sin entrada en los ensayos de terminación.

Formación Agrio: En el techo de la formación agrio fue punzado un nivel con rastros de petróleo. Dicha capa esta presente también con carácter de acuífera.

Formación Loma Montosa: En esta formación se registró arenisca verdosa fina, con rastros de petróleo y conglomerado fino a mediano, gris oscuro, con impregnaciones de petróleo. Posee en su base un cuerpo permeable de 35 m de espesor, pero definido como acuífero y de baja porosidad.

Formación Tordillo: compuesta por arcillitas y areniscas muy arcillosas, carece de niveles permeables de intereses según el cálculo de los perfiles. Posee un desarrollo de 75 m de espesor y según estudio de perfiles no presenta niveles de interés. La litología esta integrada por arcillita verde, arenisca verde, arenisca mediana, verde grisácea, semi consolidada y sabilita pardo grisácea. En la profundidad 1207 m se registran impregnaciones de petróleo.

Planicie Morada: Debido a la perdida de circulación no se pude contar con mas información que la provista por una carrera con corona perforada que mostró 0.10 m de arcillita castaña oscura con aislados, clastos de perfidita.

Los Loros

- o Metros Perforados: 1857
- o Tiempo de perforación: 60 días
- o Resultado del Pozo: Estéril.

Litología: Las formaciones atravesadas en este pozo son:

Grupo Neuquén (Desde la sup. hasta los 597): No presenta zona de interés. Compuesta principalmente por arcilitas y arenisca, presentando delgadas intercalaciones de caliza, tela y limonita. Los colores predominantes varían entre los blanquecinos a los blanquecinos rojizos y verdosos. Arenisca de granulometría fina.

Rayoso (Desde los 597 m hasta los 705m): Sin información por pérdida de circulación.

Huitrín (Desde los 705 m hasta los 759 m): Compuesta por yeso y anhidrita blanca, caliza gris, compacta, arcilitas verdes y pardas y delgadas intercalaciones areniscosas.

Agrio (Desde los 759 m hasta los 1228 m): compuesta por areniscas grisáceas finas a medianas y arcillita gris y verdosa en las secciones superiores y media, la inferior es esencialmente margosa. En la sección superior de esta formación se muestran espesos cuerpos areniscosos casi continuos de espesor permeable, varios de estos presentaron impregnación de hidrocarburos que fueron después ensayados durante la terminación.

Mulichinco (Desde los 1228 m hasta los 1332 m): Esta integrada por caliza y arcillosa, grisácea, arenisca fina, gris blanquecina. En el techo se hallan localizados niveles de areniscas calcárea con rastros de impregnaciones de petróleo y con buenas características petrofísicas, pero con altos valores de saturación de agua y bajos valores en el detector de gas.

Vaca Muerta (Desde los 1332 m hasta los 1488 m): Sin información.

Tordillo (Desde los 1488 m hasta los 1604 m): Esta constituida por arenisca blanquecina grisácea, cuarzosa, con matriz arcillosa, arcilita gris verdosa y gris oscura. La alta arcillosidad de las areniscas determina la baja porosidad y permeabilidad. En la sección superior se registraron altos valores de gas y fluorescencia en una arenisca gris blanquecina arcillosa, con escasos rastros de petróleo.

Auquileo (Desde los 1604 m hasta los 1613 m): Presenta una delgada capa de yeso blanquecino.

Barda Negra (Desde los 1613 hasta las 1669 m): Compuesta por arenisca blanquecina, cuarzosa, arcillosa, arcilita verde y en la sección inferior esta presente un cuerpo calcáreo-areniscoso con 7 m de espesor permeable con rastros secos de hidrocarburos desestimándose su interés.

Lotena (Desde los 1669 m hasta los 1799 m): constituida por arcilita pardo rojiza, verde y gris oscura, arenisca blanquecina, fina a mediana, cuarzosa, con matriz tobácea, consolidada. No se observo en el cutting rastros de hidrocarburos ni valores de interés en el registro.

Planicie Morada (Desde los 1799 m hasta los 1857 m): Litológicamente compuesta por arcilitas pardo rojizas y verdosas compactas, tobas parda y verde grisácea.

2. Desarrollo

2.1 Premisas

Se partieron de las siguientes premisas:

1. Cañería de Producción (Tubing): 2 7/8"

2.2 Tareas

2.2.1. Geometría del pozo

Cantidad de secciones necesarias

Para definir la cantidad de secciones necesarias a perforar en el pozo de estudio ITBA x-1, se investigó la información disponible de pozos vecinos para identificar posibles problemas y mitigar los mismos.

Inicialmente se colocará la guía de perforación a una profundidad similar a la de los pozos vecinos, es decir 120 metros aproximadamente.

A continuación se colocará la cañería intermedia a 700 metros aproximadamente, debido a que se presentaron pérdidas de circulación en el Grupo Neuquén y se desea separar esta zona de las formaciones de interés. Esto nos permitirá también utilizar un tipo de lodo adecuado para manejar las pérdidas de circulación (espuma, aire, etc.) sin dañar los intervalos productivos.

Por último se colocará la cañería de producción hasta la profundidad final 1484 m.

Como primera opción se trabajará sobre 3 secciones.

Diámetro de cada sección:

Sección Guía	17 1/2"
Sección Intermedia	12 1/4"
Sección Aislación	8 3/4"

Diámetro de los casings

Casing Guía	13 3/8"
Casing intermedio	9 5/8"
Casing de producción	5 1/2"

2.2.2. Programa de lodo

De acuerdo a la información obtenida de los pozos aledaños, tomamos los siguientes lodos para comenzar con el diseño:

Guía:	Agua Bentonita	Densidad: 1040 g/l	Viscosidad: 54 seg
Intermedio:	Aire/Espuma		
Aislación:	Aire/Lodo base Agua	Densidad: 1060 g/l	Viscosidad: 56 seg

Dado que en la formación Grupo Neuquén (hasta los 700 m) hubo pérdida de circulación en los pozos aledaños (ver sección “Antecedentes en Pozo Anteriores” a continuación), se analizará la posibilidad de otras alternativas como aire o espuma en lugar de lodos convencionales. Para ello, se realizará una comparación económica entre las distintas alternativas.

Nota: Como dato informativo, nos han comentado que Repsol YPF perfora con pérdida de circulación hasta los 500 m en la zona de Cupén Mahuida.

Antecedentes de Pozos anteriores

Tipo de Programa de Lodo: Perforación con pérdida

Pozo: La Merina X-2

Tiempos: No hay partes diarios de operaciones.

Inicio: 25/10/73

Final: 09/01/74

Tiempo total: 77 días

Profundidad Total: 1255 m

Tipo de Programa de Lodo: Con aire / espuma

Pozo: La Rastra X-1

Tiempos: Hay partes diarios de operaciones.

Inicio: 19/03/95

Final: 03/04/95

Tiempo total: 16 días

Profundidad Total: 1500 m

Comparación de Alternativas de Lodos

Se compararon los diferentes programas de lodo utilizados en los pozos aledaños. La Merina X-2 utilizó un sistema de perforación con pérdida, mientras La Rastra X-1, utilizó un programa de aire / espuma.

Se consultó con las compañías de servicio de lodos el costo de los productos y equipamientos para perforar con aire / espuma, el cual resultó ser muy elevado por lo que se descartó esta alternativa.

Método Seleccionado: Pérdida de Circulación

Cuando se producen este tipo de admisiones en el tramo a perforar, se bachearán tapones con obturante mezcla Grueso-Fino-Medio, con volumen y concentración de acuerdo a la severidad de las mismas. Las pérdidas de circulación pueden ser severas y se deberá perforar sin retorno, como el caso de La Merina X-2. En este caso optaremos por realizar un procedimiento con agua bentonita y obturante.

De manifestarse las pérdidas de circulación en la sección a perforar con 8 ¾", se utilizará para el bacheo material de puenteo CaCO₃ fino y mediano.

En ambos casos se trabajará con parámetros reológicos que garanticen la limpieza del pozo y no inducir excesivas presiones anulares y pistoneo.

Para pérdidas de circulación total se utilizarán las técnicas convencionales desplazando a la zona baches obturantes con volúmenes y concentraciones de acuerdo a la severidad.

Control de Pozo:

Los volúmenes de piletas y regímenes de flujo deben ser monitoreados en forma permanente.

Al sacar herramienta se llenará el pozo verificando el volumen teórico vs. real.

Utilización Sistema K₂CO₃

Se propone un sistema con experiencia en pozos exploratorios con alta capacidad para tolerar contaminantes como gases ácidos y yeso. Es un sistema versátil para manejar un amplio rango de valores de densidad y viscosidad.

Programa general de fluidos para perforación

Para mayor detalle de cada intervalo referirse al [Anexo I](#).

- **Intervalo I: 17 1/2" 0.00 m @ 120.00 m - CSG 13 3/8"**

Lodo Base Agua: Bentonítico

Objetivo del Intervalo:

Perforar hasta 120,00 m, evitando embolamiento de herramienta y trépano. Reducción de tiempos de maniobras. Correr casing a profundidad de programa.

Tratamiento:

* Comenzar la perforación con el sistema Agua Bentonita, compuesto con las concentraciones programadas para lograr los parámetros del fluido que permitan optimizar la perforación.

* Mantener una dilución controlada con agua si fuese necesario. Controlar reología con Cal y Dispersante dependiendo de las necesidades del pozo.

* En caso de perforarse mantos arenosos permeables evaluar el incremento de la concentración coloidal (bentonita) o el uso de material de pérdida de circulación para,

formar un revoque más eficaz o reducir las admisiones, disminuyendo los riesgos de pegado por presión diferencial.

- * Para asegura una mejor limpieza del espacio anular, se deberán correr píldoras viscosas con Bentonita a razón de 80 kg/m³.

- * El embolamiento del BHA debe prevenirse con detergente en una concentración entre 4 y 6 lts/m³.

- * Analizando el comportamiento de las maniobras, y en caso de ser necesario se podrá adicionar al Anular o en forma de bache lubricante en concentración de 5 a 8 lt/m³, para incrementar la lubricidad del BHA.

Control de sólidos:

- * Trabajar en zarandas lineales, revestida con telas de 110 mesh , Dsander, D'silter, MudClenear y Centrifuga.

- * Mantener LGS lo mas bajos posible, de ser necesario proceder a la renovación de volumen fresco.

- * Es importante el buen desempeño del equipamiento de control de sólidos para evitar dilución y posterior evacuación de Volumen.

- **Intervalo II: 12 1/4" 120.00 m @ 700.00 m - CSG 9 5/8"**

Lodo Base Agua: Bentonita PAC

Objetivo del Intervalo:

Perforar hasta 700,00 m, evitando embolamiento de herramienta y trépano. Minimizar costos por pérdida de fluidos. Reducción de tiempos de maniobras. Correr casing a profundidad de programa.

Tratamiento:

- * Comenzar la perforación con el sistema de fluido con las concentraciones programadas.

- * El valor del agua filtrada controlado entre 12 - 15 cc, con el agregado de polímeros para tal fin , pudiéndose modificar dicho si las necesidades de reducir el filtrado lo requieren.

- * Mantener una dilución controlada con agua si fuese necesario. Controlar reología con Cal y Dispersante dependiendo de las necesidades del pozo.

- * En caso de perforarse mantos arenosos permeables evaluar el incremento de la concentración coloidal o el uso de material de puenteo o LCM para, formar un revoque más eficaz o reducir las admisiones, disminuyendo los riesgos de pegado por presión diferencial. Se anexa procedimientos recomendados para tratar pérdidas parciales y totales. En caso de no lograr circulación seguir perforando con agua-Bentonita a razón de

20 kg/m³ floculada con obturante. Se tendrá una pileta auxiliar del equipo con bentonita prehidratada a 100 kg/m³ y 5 lts/m³ de detergente, la misma será utilizada para correr baches viscosos por barra perforada. También se recomienda utilizar este fluido para corregir parámetros de perforación como: alto torque, empaquetamientos por falta de limpieza, poco avance, etc.

* Para asegurar una mejor limpieza del espacio anular, se deberán correr píldoras viscosas con biopolímeros a razón de 4 kg/m³.

* Se ha incorporado a la formulación detergente para evitar embolamiento del BHA.

* Trabajar con una hidráulica entre 650 a 750 gpm hasta la posible zona de pérdida, de presentarse dichas pérdidas trabajar con 400 a 450 gpm, debiendo adecuar las ROP.

Control de sólidos:

* Trabajar en zarandas lineales, revestida con telas de 110 mesh a 175 mesh, Dsander, D'silter, MudClenear y Centrifuga.

* Mantener LGS lo mas bajos posible, de ser necesario proceder a la renovación de volumen fresco.

* Es importante el buen desempeño del equipamiento de control de sólidos para evitar dilución y posterior evacuación de Volumen.

- **Intervalo III: 8 ½" 700.00 @ 1500.00 m CSG 5 1/2"**

Lodo Base Agua: CO3K2

Objetivo del Intervalo:

Perforar normal hasta la profundidad de 1484,00 m. Controlar inhibición de arcillas y estabilidad del pozo. Minimizar corrosión de cañería de perforación. Tolerancia a contaminantes como CO₂.

Tratamiento:

* Para esta etapa de la perforación se propone un fluido Bajos sólidos K₂CO₃, para obtener estabilidad de las fracciones arcillosa de las formaciones a atravesar.

* Se preve trabajar con Potasio libre entre 28000 y 35000 mg/lts. La concentración de los mismos podrá ser corregida de acuerdo a la evolución de la perforación, maniobras, estado de cutting en zarandas, posibles embolamiento del BHA, etc.

*De presentarse paquetes arenosos, poco consolidados, se considera en la formulación inicial, material de puenteo, (CaCO₃ micronizado + Asfalto), la concentración inicial de

los mismos será de 60 kg/m³ y 8 lts/m³, respectivamente, la cual podrá variar de acuerdo al comportamiento en las maniobras.

*El filtrado API será controlado en un valor no superior a 8-10 cc con polimeros para ta finl en una concentración de 9 kg/m³ totales.-

*Para los comportamientos adecuados de las maniobras se contempla el uso de lubricante en una concentración de 15-20 lts/m³ sobre espacio anular.-

*Los valores reológicos serán controlados con Goma Xántica, a valores requeridos a la evaluación de la perforación.

*La densidad inicial estará en un valor de 1080-1090 gr/lts .

*Permeabilidades: de manifestarse estas, en las zonas de mayor porosidad bachear píldoras de Carbonato de puenteo con asfaltos, minimizando las fugas de lodo y estabilizando las mismas.-

*Los caudales sugerido para este tipo de operación y por los antecedentes de la zona estarían comprendidos entre 430 y 520 gpm. Dependiendo de las ROP, DEC, presiones Máx. admisibles.

*La limpieza del pozo podrá asegurarse con la inyección de flujos viscosos, en forma periódica, dependiendo del comportamiento de los agregados durante la perforación y aporte de cutting en zarandas.

*Será de fundamental importancia el buen desempeño de los equipos de control de Sólidos, evitando de tener un alto porcentaje de finos perforados reciclados, minimizando incremento de densidad.

Configuración del programa de lodos

	PROYECTO Pozo: ITBA X-1 K2CO3	Preparado por: Poroli / Rodriguez Jordan / Swchartz Revisado por : L. Rabanaque Fecha: 11/12/2008
--	--	---

CONFIGURACION DEL PROYECTO

Casing / Liner " Profund.: mts	Pozo Diám.:"	Tipo de Lodo	Densidad g/l	Volumenes: m3 Sup + Csg /Liner + Pozo +Ad.	Días	Caudal gpm
OD: 13 3/8" MD:120	17,5"	WBM BENTONITA EXTENDIDA	1020 1050	Superficie 50 Pozo:W: +10% 20 Diluc/Mantenim.: 30 Total: 100	Total Tr 1,4	
OD: 9 5/8" MD:700	12 1/4"	WBM BENTONITA Pac	1050 1080	Superficie 60 Pozo:W: +10% 48 Diluc/Mantenim.: 75 Casing previo 9 Nuevo a Fabricar 192 Total: 192	Total Tr 3,3	650 400
OD: 5 1/2" MD: 1484	8 3/4"	WBM K2CO3	1080 1100	Superficie 70 Pozo:W: +10% 33 Diluc/Mantenim.: 50 Recib.Tramo II: 40 Casing Previo: 28 Nuevo a fab. 141 Total: 181	Total Tr 7,3 Acum.: 12	430 520

Reducir caudal en caso de presentarse pérdidas de circulación.

2.2.3. Diseño de las cañerías

El diámetro del Casing debe corresponder al diámetro del trépano, y al diámetro del Tubing más las cuplas. Para eso, plasmamos en la siguiente tabla, las posibilidades existentes de acuerdo a las premisas detalladas arriba.

SELECCIÓN DE CASING

	OD csg	ID csg	OD pasaje API max	OD cupla tramo siguiente	Verifica ó no	Bit size max	Bit size seleccionado	Verifica bit ó no
K-55 54.5#	13 3/8	12,615	12.459*	10,625	Sí	12 1/4	12 1/4	Sí
K-55 36#	9 5/8	8,921	8.765*	7,656	Sí	8 3/4	8 1/2	Sí
K-55 23#	7	6,366	3.5**	2 7/8 API 8RD (3.668)	Sí	--	--	--

* Se consideró diámetro de Dirft API Standard

** Se consideró diámetro de Tubing máximo recomendado por API ??????

	OD csg	ID csg	OD pasaje API max	OD cupla tramo siguiente	Verifica ó no	Bit size max	Bit size seleccionado	Verifica bit ó no
K-55 54.5#	13 3/8	12,615	12.459*	10,625	Sí	12 1/4	12 1/4	Sí
K-55 36#	9 5/8	8,921	8.765*	6,050	Sí	8 3/4	6 1/2	Sí
K-55 17#	5 1/2	4,892	2 7/8**	2 7/8 API 8RD (3.668)	Sí	--	--	--

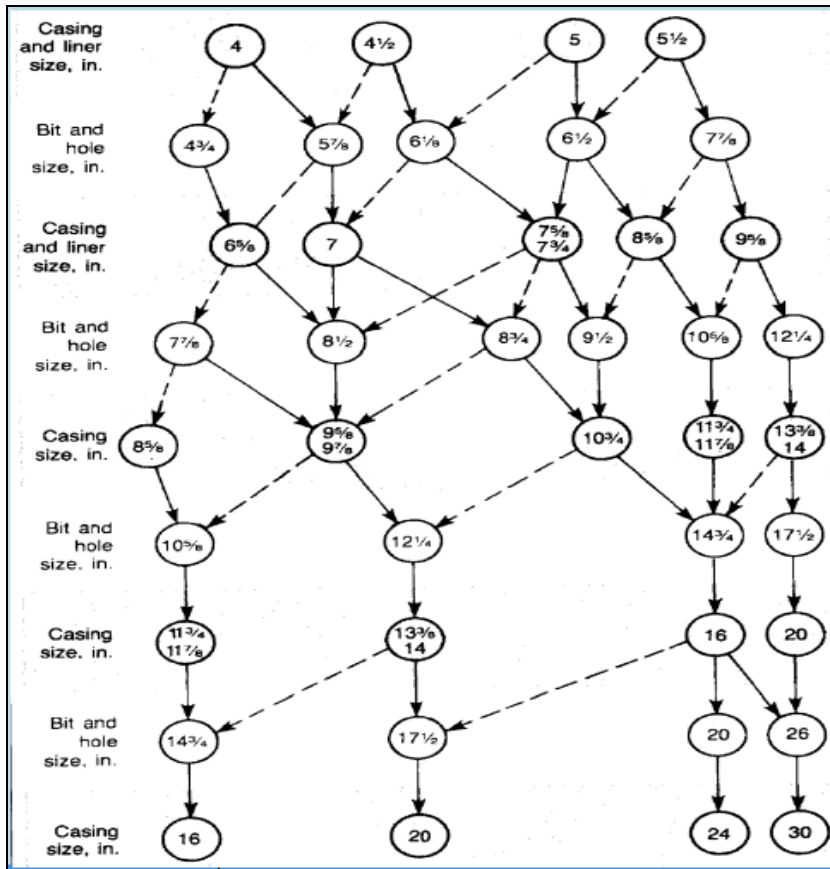
Pesos y grados a utilizar

Pozo ITBA X-1

TIPO DE TUBERÍA	DESDE	HASTA	Tramo	OD	PESO	GRADO ACERO	UNIÓN	FACTORES DE DISEÑO				
	(m)	(m)	(m)	(pulg)	(lb/pie)			BURST (Ref. 1.15)	CLLPS (Ref. 1.12)	TRACC (Ref. 1.75)	CMPRS (Ref.1.25)	VME (Ref.1.25)
Superficie	0	120	120	13 3/8"	48	H40	STC	5.18	4.02	10.97	9.52	5.47
Intermedia	0	700	700	9 5/8"	36	K55	LTC	4.69	2.80	4.79	7.35	4.26
Producción	0	1500	1500	5 1/2"	15.5	K55	LTC	2.44	1.80	2.35	4.11	2.14

Opción Liner: Se descartó la opción liner ya que la cantidad de metros de cañería que se ahorrarían (540 m) no justifica el incremento del riesgo al poner un liner, y el diferencial de costo. Otras desventajas del liner son:

- Limita la presión de fractura.
- Habría que rediseñar el casing de 9 5/8" para que sea mas fuerte.
- Al aumentar el espesor del casing de 9 5/8" incrementarían los costos.
- Se agregaría un punto débil al sistema



La tabla anterior se utilizó para la selección preliminar del diseño de casing.

Para mayor detalle del diseño de casing referirse al [Anexo II](#).

2.2.4. Trépanos

Para cada una de las secciones, se utilizaran los siguientes trépanos. El proveedor seleccionado es Hughes Christensen.

Sección	Size (in)	Bit Type	Depth Out (m)	Dist DRL D (m)	DRLG Time (hrs)	ROP (m/hr)	ACC Time (hrs)	WOB (Mtn)	RPM	Mud WT (sg)	Days	Remarks
Guía	17-1/2	MX-09	120	120	15	8	15	10 15	80 130		0.8	IADC 437 - Set 13.375 in Casing
Intermedio	12-1/4	GX-C1V	700	580	46	12.6	61	14 20	80 140		3.2	IADC 117 - Set 9.625 in Casing
Aislación	8-3/4	HCM506 ZX	1500	800	85	9.4	146	10 13	70 110		7.6	6 Aletas 16 mm Cort Back Up

El proveedor sugirió contar con un trepante de contingencia para la sección intermedia (GX-09) y nos informo que en la zona se ha encontrado roca basáltica, por lo que sugiere perforar hasta los 700 m con tricono.

Especificaciones técnicas de los trépanos seleccionados:

17 1/2'' MX-09



PRODUCT SPECIFICATIONS:

IADC:	435
Bearing / Seal Package:	Ball & Roller / Metal
Cutting Structure:	
Inner Row	Offset Scoop
Heel Row	Wedge Chisel
Gauge Trimmers	Trimmer
Gauge Row	Gage
OD Hardfacing:	Motor
Nozzle Type:	Standard
Center Jet Display:	FK or VK
Makeup Torque:	34.0 - 40.0 klbf-ft (46.1 - 54.2 kNm)
Connection:	7-5/8 API
Approx. Shipping Weight:	560 lb (254 kg)
Reference Part Number:	X7409A3

12 1/4" GX-C1V



PRODUCT SPECIFICATIONS:

IADC:	117
Bearing / Seal Package:	Journal / O-ring
Cutting Structure:	
Inner Row	N/A
Heel Row	N/A
Gauge Row	N/A
Gauge Trimmers	N/A
Tooth Hardfacing:	N/A
OD Hardfacing:	Shirttail
Nozzle Type:	Standard
Center Jet Display:	FK or VK
Makeup Torque:	28.0 - 32.0 klf-ft (38.0 - 43.4 kNm)
Connection:	6-5/8 API
Approx. Shipping Weight:	235 lb (106.6 kg)
Reference Part Number:	H2053600

8 3/4" HCM506ZX



PRODUCT SPECIFICATIONS:

IADC:	M323
Number of Blades:	6
Cutter Quantity (Total, Face):	62, 33
Primary Cutter Size	.625 in (15.8 mm)
Number of Nozzles:	6
Nozzle Type:	MSP
Fixed TFA	0 in (0 mm)
Gauge Length	2 in (50.8 mm)
Junk Slot Area	13.2 in (85.1 cm)
Bit Breaker:	010-500-080, 123-223-329, 123-214-437 015-154-057, 123-203-583, 123-221-453
Connection:	4-1/2 API REG
Makeup Torque:	
5 1/2" Bit Sub	12.5 - 13.7 kft-lb (17.0 - 18.6 kNm)
5 3/4" Bit Sub	16.5 - 18.0 kft-lb (22.4 - 24.4 kNm)
6"+ Bit Sub	17.6 - 19.5 kft-lb (23.9 - 26.4 kNm)
Reference Part Number:	R0542
Status:	O

Para mayor detalle del programa de trépanos referirse al [Anexo III](#).

2.2.5. Tiempos de ejecución por fase y total

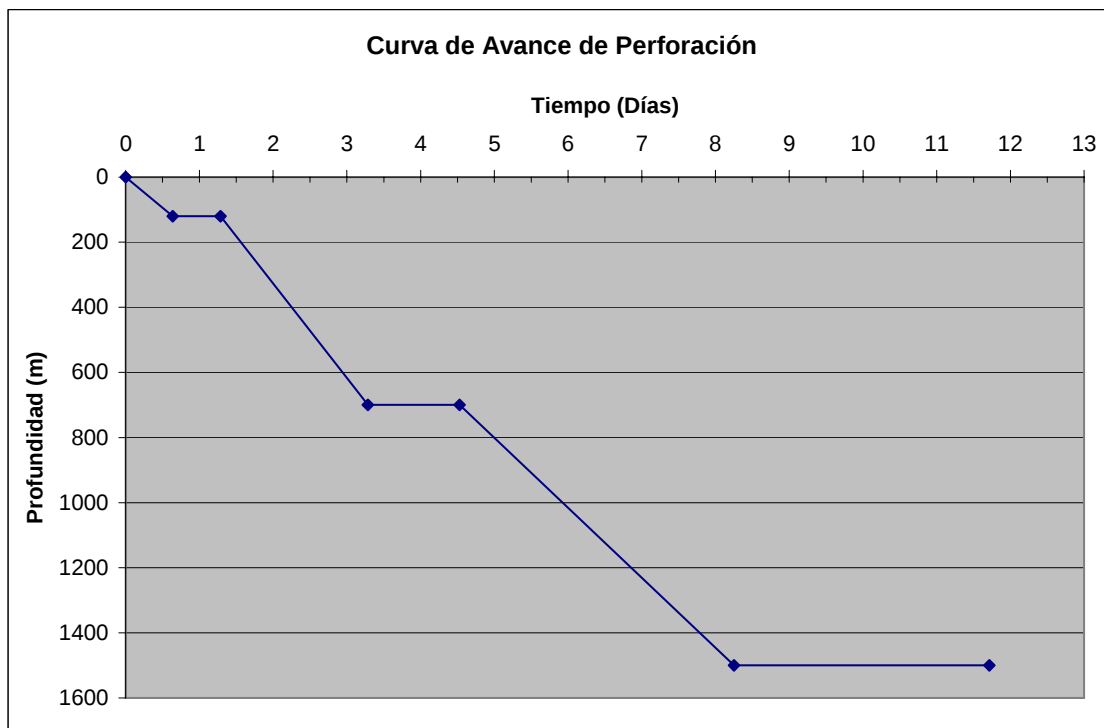
Operación	Fase I		Fase II		Fase III	
Tiempo de Rotación (Hrs.)		15,0		46,0		85,1
Metros a perforar (m)	120		580		800	
ROP (m/h)	8		12,6		9,4	
Tiempos de Maniobra (Hrs)						
Metros por Tiro	18		18		18	
Tiempo por Tiro (min)	3		3		3	
Cantidad de Tiros	6,7		38,9		83,3	
Tiempo Total de Maniobra (Bajada y Sacada) (Hs)	0,3	0,7	1,9	3,9	4,2	12,5
Perfilaje (Hrs)		0		0		25
Circulación		1		2		2,5
Entubación						
Metros por Caño	12,5		12,5		12,5	
Tiempo por Caño (min)	5		5		5	
Cantidad de Caño	9,6		56,0		120,0	
Tiempo Total de Maniobra (Bajada) (Hs)	0,8	0,8	4,7	4,7	10,0	10,0
Cementación						
Operación de Cementación (Hs)		1,0		1,0		4,0
Tiempo de Frague (Hs)		2		2		12
Cabeza de pozo (BOP + Wellhead) (Hs)		8		8		1
Mantenimiento diario (1 Hr x Día)		1		3,5		6,0
Safety						
Entregas de Turno (30 min / turno)		1		3		6
Reuniones de Seguridad (1 antes de c/operación)		1,25		1,5		1,5
Simulacros		0,5		0,5		1
Contingencias	0,05	1,6	0,05	3,8	0,05	8,3
SubTotales	33,8		79,9		174,9	
Subtotal Fase I+II+III	Horas		Días			
	288,7		12,0			
DTM						
Mob						2
Demob					0	
Tiempo Total (días)	14,0					

Se asumieron los siguientes parámetros:

- Tres (3) Minutos por tiro para la maniobra.
- Consideramos 1 hora de circulación una vez finalizado cada tramo. (0.5 hora para Fase I, 1 para Fase II, 1.5 para Fase III)
- Se considera un promedio de 1.5 hs de circulación antes de cementar para normalizar el lodo a valores requeridos para cementar.(0.5 para Fase I, 1 para Fase II, 1 para Fase II.
- Los tiempos de cementación e instalación en boca de pozo se tomaron por trabajos similares en cías petroleras.
- En la última maniobra de sacada se consideraron 6 minutos por tiro, porque se saca desarmando barras y ubicándolas en el peine.
- Se tomaron valores de ROP del programa de trépanos.
- Para la entubación se consideraron 5 minutos por tiro.

- Para el perfilaje del último tramo se consideraron dos carreras y se tomaron los tiempos de los pozos vecinos. Las horas de perfilaje pueden variar según la compañía y las herramientas.
- Se asume que hay una hora por día disponible para mantenimiento por contrato.
- Se asumen 2 turnos de 12 horas cada uno, con 30 minutos de entrega de turno.
- Antes de cada operación se realizarán 1 reunión de seguridad para revisar los procedimientos de 15 minutos de duración.
- Se toma 5% para contingencias (clima, pérdidas de circulación, etc.)

Curva de avance



2.2.6. Columna perforadora

Se utilizarán barras de 5" de diámetro para perforar las tres fases. El objetivo es minimizar tiempos en las maniobras desarmando por tiros dobles.

Para las secciones de 17 1/2" y 12 1/4" se utilizarán portamechas de 8". Para la sección de 8 3/4" se utilizarán portamechas de 6 1/2".

Se evaluó la necesidad de utilizar conjunto direccional, pero se descartó la misma ya que se trata de un pozo vertical y además se observó que en los pozos vecinos no tuvieron problemas de desviaciones y el mayor ángulo alcanzado fue 1.4°. Para mantener la verticalidad se diseñó el BHA de manera que sea rígido, bien empaquetado con tres estabilizadores y además en este programa se propone controlar los parámetros de perforación (RPM, caudal, WOB) para evitar grandes desviaciones.

A continuación se detallan los conjuntos de fondo a utilizar en cada fase:

- Fase 17 1/2"

Conjunto para 17 1/2"				Entrada: 0 m		Salida: 120 m			
Componente	OD pulg	ID pulg	Largo m	Conexión Inferior	Conexión Superior	Peso lbs/pie	Peso en aire (lb)	Origen	
Trépano de dientes (437)	17 ½"	-	0,5 m		7 5/8 Reg Pin	560,0	560	HCC	
Near bit stabilizer	9"	3"	1,0 m	7 5/8 Reg Box	7 5/8 Reg Box	195,0	640	Perforación	
Reducción	9"	3"	1,2 m	7 5/8 Reg Pin	6 5/8 Reg Box	195,0	768	Perforación	
Portamechas	8"	2 13/16"	8,8 m	6 5/8 Reg Pin	6 5/8 Reg Box	195,0	5.628	Perforación	
Estabilizador de columna	17 7/16"	3"	2,0 m	6 5/8 Reg Pin	6 5/8 Reg Box	560,0	3.674	Christensen	
Portamechas	8"	2 13/16"	8,8 m	6 5/8 Reg Pin	6 5/8 Reg Box	195,0	5.628	Perforación	
Estabilizador de columna	17 7/16"	3"	2,0 m	6 5/8 Reg Pin	6 5/8 Reg Box	195,0	1.279	Christensen	
4 x Portamechas	8"	2 13/16"	35,2 m	6 5/8 Reg Pin	6 5/8 Reg Box	195,0	22.514	Perforación	
Tijera	7 3/4"	2 ¾"	9,6 m	6 5/8 Reg Pin	6 5/8 Reg Box	155,0	4.881	Weatherford	
2 Portamechas	8"	2 13/16"	17,6 m	6 5/8 Reg Pin	6 5/8 Reg Box	150,0	8.659	Perforación	
Reducción	8"	2 7/8"	1,2 m	6 5/8 Reg Pin	NC 50 Box	150,0	590	Perforación	
2 x Barras extrapesadas	5"	3"	18,4 m	NC 50 Pin	NC 50 Box	49,7	2.999	Perforación	
Barras 5" G 19,5 ppf (nom)	5"	3 ¼"	18,4 m	NC 50 Pin	NC 50 Box	19,5	1.177	Perforación	
Longitud total herramienta			124,7 m						
Longitud Conjunto de Fondo			106,3 m	57.821 lbs					
Peso lodo				8,5 ppg					
Factor de flotación				0,870					
Peso debajo de la tijera					40.691 lbs				
Máx peso/trép= 0.90*(c)*(d)					31.864 lbs	14,5 tn	10 - 15 Tn WOB recomendado		
Peso sondeo a prof. máx.					51.333 lbs				
Máximo sobretiro disponible			90%		289.411 lbs				
Tubería 5" G105 19 ppf nom NC 50 (clase 2)									
Capacidad de tiro (clase 2)						378.605 lbs			
Capacidad interior						9.28 l/m			
Desplazamiento						4.34 l/m			

- Fase 12 1/4"

Conjunto para 12 1/4"				Entrada: 120 m		Salida: 700 m		
Componente	OD pulg	ID pulg	Largo m	Conexión Inferior	Conexión Superior	Peso lbs/pie	Peso en aire (lb)	Origen
Trépano de dientes (117)	12 1/4"	-	0,5 m		6 5/8 Reg Pin	235,0	235	HCC
Near bit stabilizer	8"	2 13/16"	1,0 m	6 5/8 Reg Pin	6 5/8 Reg Box	195,0	640	Perforación
1 Portamechas	8"	2 13/16"	8,8 m	6 5/8 Reg Pin	6 5/8 Reg Box	150,0	4.330	Perforación
Estabilizador de columna	8 3/4"	3"	2,0 m	6 5/8 Reg Pin	6 5/8 Reg Box	235,0	1.542	Christensen
1 Portamechas	8"	2 13/16"	8,8 m	6 5/8 Reg Pin	6 5/8 Reg Box	150,0	4.330	Perforación
Estabilizador de columna	8 3/4"	3"	2,0 m	6 5/8 Reg Pin	6 5/8 Reg Box	150,0	984	Christensen
8 Portamechas	8"	2 13/16"	70,4 m	6 5/8 Reg Pin	6 5/8 Reg Box	195,0	45.028	Perforación
Tijera	7 3/4"	2 ¾"	9,6 m	6 5/8 Reg Pin	6 5/8 Reg Box	155,0	4.881	Weatherford
2 Portamechas	8"	2 13/16"	17,6 m	6 5/8 Reg Pin	6 5/8 Reg Box	150,0	8.659	Perforación
Reducción	8"	2 7/8"	1,2 m	6 5/8 Reg Pin	NC 50 Box	150,0	590	Perforación
2 x Barras extrapesadas	5"	3"	18,4 m	NC 50 Pin	NC 50 Box	49,7	2.999	Perforación
Barras 5" G 19,5 ppf (nom)	5"	3 ¼"	579,6 m	NC 50 Pin	NC 50 Box	19,5	37.071	Perforación
Longitud total herramienta			719,9 m					
Longitud Conjunto de Fondo			140,3 m	74.218 lbs				
Peso lodo				8,7 ppg				
Factor de flotación				0,866				
Peso debajo de la tijera					57.087 lbs	20,2 tn	14 - 20 Tn WOB recomendado	
Máx peso/trép= 0.90*(c)*(d)					44.507 lbs			
Peso sondeo a prof. máx.					96.405 lbs			
Máximo sobretiro disponible			90%		244.339 lbs			
Tubería 5" G105 19 ppf nom NC 50 (clase 2)								
Capacidad de tiro (clase 2)						378.605 lbs		
Capacidad interior						9.28 l/m		
Desplazamiento						4.34 l/m		

- Fase 8 ¾"

Conjunto para 8 3/4"				Entrada: 700 m		Salida: 1484 m			
Componente	OD pulg	ID pulg	Largo m	Conexión Inferior	Conexión Superior	Peso lbs/pie	Peso en aire (lb)	Origen	
Trépano PDC	8 3/4"	-	0,5 m		4 1/2 Reg Pin	235,0	235	HCC	
Near bit stab	6 3/4"	2 13/16"	1,0 m	4 1/2 IF Pin	4 1/2 IF Box	195,0	640	Perforación	
Reducción	6 1/2"	2 13/16"	0,7 m	4 1/2 IF Pin	4 IF Box	150,0	320	Perforación	
1 Portamechas	6 1/2"	2 13/16"	8,8 m	4 IF Pin	4 IF Box	91,0	2.627	Perforación	
Estabilizador de columna	6 3/4"	2 7/8"	2,0 m	4 IF Pin	4 IF Box	235,0	1.518	Christensen	
1 Portamechas	6 1/2"	2 13/16"	8,8 m	4 IF Pin	4 IF Box	91,0	2.627	Perforación	
Estabilizador de columna	6 3/4"	2 7/8"	2,0 m	4 IF Pin	4 IF Box	150,0	969	Christensen	
11 Portamechas	6 1/2"	2 13/16"	96,8 m	4 IF Pin	4 IF Box	91,0	28.893	Perforación	
Tijera	6 1/2"	2 1/4"	9,6 m	4 IF Pin	4 IF Box	155,0	4.881	Weatherford	
1 Portamechas	6 1/2"	2 13/16"	8,8 m	4 IF Pin	4 IF Box	91,0	2.627	Perforación	
Reducción	6 1/2"	2 13/16"	0,5 m	4 IF Pin	4 1/2 IF Box	150,0	226	Perforación	
5 x Barras extrapesadas	5"	3"	46,0 m	4 1/2 IF Pin	4 1/2 IF Box	49,7	7.499	Perforación	
Barras 5" G 19,5 ppf (nom)	5"	3 ¼"	1315,6 m	4 1/2 IF Pin	4 1/2 IF Box	19,5	84.146	Perforación	
Longitud total herramienta			1501,0 m						
Longitud Conjunto de Fondo			185,4 m	53.061 lbs					
Peso lodo				9,0 ppg					
Factor de flotación				0,862					
Peso debajo de la tijera					37.828 lbs	10 - 13 Tn WOB recomendado			
Máx peso/trép= 0.90*(c)*(d)					29.362 lbs				13,3 tn
Peso sondeo a prof. máx.					118.333 lbs				
Máximo sobretiro disponible			90%		222.412 lbs				
Tubería 5" G105 19 ppf nom NC 50 (clase 2)									
Capacidad de tiro (clase 2)						378.605 lbs			
Capacidad interior						9.28 l/m			
Desplazamiento						4.34 l/m			

A continuación se muestran las especificaciones técnicas de las barras de sondeo, HWDP y portamechas que se utilizarán.

Tubería de perforación -Drill Pipes-			5" DP	
1	Especificación API	:	API 5D - API 7	
2	Grado de acero API	:	G 105	
3	Longitud Total	m	1500	
4	Longitud de cada tubo (rango)	:	III	
5	Peso nominal	lb/ft	19.5	
6	Protector interno de plastico	tipo	Si	
7	Conexión entre tubería y tool joint	tipo	Friction welded	
8	Diametro exterior del Tool joint	in	6.3/8	
9	Diametro interior del Tool Joint	in	3.1/2	
10	Disminución exterior de connexion de caja	grado	18	
11	Tool Joint hardfacing	tipo	No	
12	Conexión API del Tool Joint	tipo	NC 50	
13	Clasificación API NDE actual	tipo	New API std	
Tubería pesada de perforación -Heavy Wate Drill-				
1	O.D. Nominal	in	5"	
2	Grado de acero API	tipo	Aisi 1340	
3	Cantidad de juntas	no	15	
4	Longitud de cada una	m	31 ft	
5	Peso nominal	lb/ft	49.7	
6	Internal Plastic Coating	tipo	Si	
7	Conexión entre tubería y tool joint	tipo	Friction welded	
8	Diametro exterior del Tool joint	in	6"5/8	
9	Diametro interior del Tool Joint	inc	3"1/16	
10	Disminución exterior de connexion de caja	deg.	18	
11	Tool Joint hardfacing	tipo	'Fine particles'	
12	Conexión API del Tool Joint	tipo	NC 50	
13	Clasificación API NDE actual	tipo	Premium API	
Porta mecha -Drill Collars-				
1	Diametro exterior	in	6.1/2	8
2	Diametro interior	in	2.13/16	2.13/16
3	Longitud de cada junta	m	Rango II	Rango II
4	Cuerpo exterior	tipo	Spiral	Spiral
5	Receso de ascenso	si/no	No	No
6	Receso de cuña	si/no	Si	Si
7	Conexión API	type	NC46	6.5/8 Reg
8	Bore-back en caja	si/no	Si	Si
9	Refuerzo en pin (stress relief)	si/no	Si	Si
10	Clasificación API NDE actual	tipo	Premium	Premium

Para realizar la verificación de las roscas de los portamechas de 6.5” se calculó el BSR con la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned}
 BSR &= \frac{Z_B}{Z_P} \\
 &= \frac{0.098 \frac{(OD^4 - b^4)}{OD}}{0.098 \frac{(R^4 - ID^4)}{R}} \\
 &= \frac{\frac{OD^4 - b^4}{OD}}{\frac{R^4 - ID^4}{R}},
 \end{aligned}$$

Esto nos da un valor de 2.74:1 por lo que podemos concluir que las roscas no estarán desbalanceadas.

2.2.7. Programa hidráulico

El diseño de este programa hidráulico se basa en maximizar la limpieza del fondo del pozo. Como primer paso determinamos la potencia hidráulica disponible en el equipo:

$$N_{(hp)} = p \cdot \frac{Q}{C}$$

En nuestro equipo dispondremos de 2 bombas triples de 1000 HP de potencia de entrada. La máxima presión de trabajo del stand pipe es 5000 psi.

- Hipótesis de máxima potencia en el trépano

Pérdida de carga en las boquillas del trépano: $\Delta p_t = 0.64 \cdot p_p$

Donde p_p son las pérdidas totales de circulación.

Pérdidas de carga parásitas: $\Delta p_d = 0.36 \cdot p_p$

- Hipótesis de máxima fuerza de impacto

La máxima fuerza de impacto se obtiene cuando la pérdida de carga en el trépano es al menos el 50% de la pérdida de carga total.

Está demostrado que el límite superior para mantener maximizada esta fuerza se produce cuando:

$$\Delta p_t = 0.75 \cdot p_p \quad \text{y} \quad \Delta p_d = 0.25 \cdot p_p$$

Por lo tanto en esta hipótesis debe ser: $0.75 \cdot p_p > \Delta p_t > 0.5 \cdot p_p$

- Fase 17 ½"

La compañía de trépanos nos facilitó unas simulaciones de hidráulicas con las que se pudo determinar:

Caudal a utilizar $Q = 400$ gpm

Cantidad de boquillas = 3 x 18 in/32

TFA Trépano = 0.7455 in^2

A continuación se muestra una sección del programa de hidráulica.

Case - ITBA X-1 17.5											
Operator				Facility							
Well				Field				ITBA Field			
General				Drill String							
Max Allw.SPP		1400 psi		Type	Length m	OD in	ID in	TJ in \ in	Weight lb/ft		
Surface Equipment		Type 4									
Bit Depth	120.00	Bit TVD	120.00 m								
Bit Nozzles in/32		TFA 0.7455 in^2									
Drilling Fluid											
Mud System		Water Based		HWDP	34.10	5	3			49.70	
Mud Weight		8.7 ppg		Sub - X/O	1.20	8	2 7/8			148.78	
PV \ YP		54.00 cP \ 12.00 lbf/100ft^2		Drill collar	17.60	8	2 13/16			149.73	
Gel Strength, 10s\10min		8 \ lbf/100ft^2		Jar	9.60	7 3/4	2 3/4			210.22	
Rheological Model		Robertson-Stiff		Drill collar	35.20	8	2 13/16			149.73	
K: 0.208[#sec^n/100ft^2] N: 0.920[-] sri: 44.363[1/s]				Stab - string	2.00	11 1/4	3			450.00	
Casing / Open Hole				Drill collar	17.60	8	2 13/16			149.73	
Type		OD in	ID in	Bottom MD m	Sub - X/O	1.20	9	3		192.20	
Openhole			17 1/2	120.00	Stab - NB	1.00	9	3		195.00	
Volumes bbl				Bit - insert - rolle ...	0.50	17 1/2					
Annulus Volume		96.46	Hole Volume	117.13							
String Displacement		17.52	String Volume	3.15							
Flowrate	USgal/min	400	390	380	370	360	350	340	330	320	310
Bit Hydraulics											
SPP	psi	375	357	340	324	308	292	277	262	247	233
Surface HP	HP	87.3	81.2	75.4	69.9	64.6	59.6	54.9	50.4	46.2	42.2
Bit Pressure Drop	psi	199	189	180	170	161	152	144	136	127	120
%SPP	%	53.15	52.97	52.78	52.58	52.38	52.17	51.96	51.74	51.51	51.27
Jet Velocity	ft/sec	172.1	167.8	163.5	159.2	154.9	150.6	146.3	142.0	137.7	133.4
Impact Force	lbf/in^2	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8
HSI	HP/in^2	0.20	0.18	0.17	0.16	0.14	0.13	0.12	0.11	0.10	0.09
TFA For Max SPP	in^2	0.3006	0.2922	0.2839	0.2756	0.2674	0.2593	0.2512	0.2432	0.2352	0.2273
Bit Pressure Drop	psi	1225	1232	1239	1246	1253	1260	1267	1274	1280	1286
Jet Velocity	ft/sec	426.9	428.2	429.4	430.7	431.9	433.1	434.2	435.3	436.4	437.5
Impact Force	lbf/in^2	3.2	3.1	3.0	3.0	2.9	2.8	2.8	2.7	2.6	2.5
HSI	HP/in^2	1.20	1.18	1.16	1.13	1.11	1.08	1.06	1.03	1.01	0.98
System Pressure Loss - W/O Cuttings Effect											
Surf Equip	psi	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
HWDP/CSDP	psi	34	33	31	30	29	27	26	25	23	22
DC/CT	psi	95	91	87	83	79	76	72	68	65	61
Additional Tools	psi	20	19	18	18	17	16	15	14	14	13
Annulus	psi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ECD - CSG Shoe	ppg	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7
ECD - Bottomhole	ppg	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7
Annular Velocities ft/min Flow Regime											
Hole ID in	String OD in										
17 1/2	5	34.86 L	33.99 L	33.12 L	32.24 L	31.37 L	30.50 L	29.63 L	28.76 L	27.89 L	27.89 L
17 1/2	8	40.47 L	39.46 L	38.45 L	37.44 L	36.42 L	35.41 L	34.40 L	33.39 L	32.38 L	32.38 L
Fluid Circulation Times											
Surface to Bit	hr	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Bottom Up	hr	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

- Fase 12 ¼"

Caudal a utilizar Q = 650 gpm

Cantidad de boquillas = 3 x 16 in/32

TFA Trépano = 0.5890 in²

A continuación se muestra una sección del programa de hidráulica.

Case - ITBA X-1 12.25											
Operator				Facility							
Well				Field				ITBA Field			
General				Drill String							
Max Allw.SPP		1450 psi		Type		Length m	OD in	ID in	TJ in \ in	Weight lb/ft	
Surface Equipment		Type 4									
Bit Depth	700.00	Bit TVD	700.00 m								
Bit Nozzles in/32		TFA	0.5890 in^2								
Drilling Fluid											
Mud System		Water Based		Drill pipe		570.50	5	3 1/4			
Mud Weight		8.7 ppg		HWDP		18.40	5	3			49.70
PV \ YP		54.00 cP \ 12.00 lbf/100ft^2		Sub - X/O		1.20	8	2 7/8			148.78
Gel Strength, 10s\10min		8 \ lbf/100ft^2		Drill collar		17.60	8	2 13/16			149.73
Rheological Model		Robertson-Stiff		Jar		9.60	7 3/4	2 3/4			210.22
K: 0.208[#sec^n/100ft^2]		N: 0.920[-] sri: 44.363[1/s]		Drill collar		70.40	8	2 13/16			149.73
				Stab - string		2.00	8	2 13/16			450.00
				DC - API N.C. 56		8.80	8	2 13/16			150.00
				Stab - NB		1.00	8	2 13/16			195.00
Casing / Open Hole				Bit - insert - rolle ...		0.50	12 1/4				
Type		OD in	ID in	Bottom MD m							
Casing		13 3/8	12 3/4	120.00							
Openhole			12 1/4	700.00							
Volumes bbl											
Annulus Volume		270.10	Hole Volume		339.56						
String Displacement		46.94	String Volume		22.52						
Flowrate	USgal/min	650	640	630	620	610	600	590	580	570	560
Bit Hydraulics											
SPP	psi	2212	2151	2090	2031	1972	1914	1857	1800	1745	1690
Surface HP	HP	838.1	802.3	767.6	733.9	701.1	669.3	638.5	608.6	579.6	551.5
Bit Pressure Drop	psi	842	817	791	766	742	718	694	671	648	625
%SPP	%	38.08	37.97	37.86	37.74	37.62	37.50	37.38	37.26	37.13	37.00
Jet Velocity	ft/sec	354.1	348.6	343.2	337.7	332.3	326.8	321.4	315.9	310.5	305.0
Impact Force	lbf/in^2	8.8	8.5	8.2	8.0	7.7	7.5	7.2	7.0	6.7	6.5
HSI	HP/in^2	2.75	2.62	2.50	2.38	2.27	2.16	2.05	1.95	1.85	1.76
TFA For Max SPP	in^2	1.9064	1.5634	1.3482	1.1964	1.0815	0.9902	0.9152	0.8519	0.7976	0.7500
Bit Pressure Drop	psi	80	116	151	186	220	254	287	321	353	386
Jet Velocity	ft/sec	109.4	131.3	149.9	166.3	181.0	194.4	206.8	218.4	229.3	239.5
Impact Force	lbf/in^2	2.7	3.2	3.6	3.9	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.1
HSI	HP/in^2	0.26	0.37	0.48	0.58	0.67	0.76	0.85	0.93	1.01	1.08
System Pressure Loss - W/O Cuttings Effect											
Surf Equip	psi	60	58	57	55	54	52	51	49	47	46
DP, CSG, LNR, TBG	psi	902	879	855	832	810	787	765	743	721	700
HWDP/CSDP	psi	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33
DC/CT	psi	299	292	284	276	269	261	254	246	239	232
Additional Tools	psi	46	44	43	42	41	40	39	38	36	35
Annulus	psi	20	20	20	20	19	19	19	19	19	19
ECD - CSG Shoe	ppg	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8
ECD - Bottomhole	ppg	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8
Annular Velocities ft/min Flow Regime											
Hole ID in	String OD in										
12 3/4	5	115.81 L	114.03 L	112.25 L	110.47 L	108.69 L	106.90 L	105.12 L	103.34 L	101.56 L	101.56 L
12 1/4	5	127.39 L	125.43 L	123.47 L	121.51 L	119.55 L	117.59 L	115.63 L	113.67 L	111.71 L	111.71 L
12 1/4	8	185.11 L	182.27 L	179.42 L	176.57 L	173.72 L	170.87 L	168.03 L	165.18 L	162.33 L	162.33 L
Fluid Circulation Times											
Surface to Bit	hr	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Bottom Up	hr	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

- **Fase 8 ¾"**

Caudal a utilizar Q = 550 gpm

Cantidad de boquillas = 6 x 13 in/32

TFA Trépano = 0.7777 in²

A continuación se muestra una sección del programa de hidráulica.

Case - ITBA X-1 8.75																							
Operator				Facility																			
Well				ITBA X-1				Field															
General				Drill String																			
Max Allw.SPP				2000 psi				Type		Length		OD		ID		TJ		Weight					
Surface Equipment				Type 4						m		in		in		in \ in		lb/ft					
Bit Depth				1484.00				Bit TVD		1484.00 m		Drill pipe		1309.30		5		3 1/4					
Bit Nozzles in/32				TFA				0.7777 in^2		HWDP		46.00		5				49.70					
Drilling Fluid				Sub - X/O				0.50		6 1/2		2 13/16				148.78							
Mud System				Water Based				Drill collar		8.80		6 1/2		2 13/16		149.73							
Mud Weight				8.8 ppg				Jar		9.60		6 1/2		2 1/4		210.22							
PV \ YP				56.00 cP \ 14.00 lbf/100ft^2				Drill collar		96.80		6 1/2		2 13/16		91.67							
Gel Strength, 10s\10min				18 \ lbf/100ft^2				Stab - string		2.00		6 3/4		2 7/8		450.00							
Rheological Model				Robertson-Stiff				DC - API N.C. 56		8.80		6 1/2		2 13/16		150.00							
K: 0.114[#sec^n/100ft^2] N: 1.000[-] sri: 143.595[1/s]								Sub - X/O		0.70		6 1/2		2 13/16		91.67							
Casing / Open Hole				Stab - NB				1.00		6 3/4		2 1/4				195.00							
Type		OD in		ID in		Bottom MD m		Bit - R443/Hughes Ch ...		0.50		8 3/4											
Openhole				17 1/2		120.00																	
Casing		12 1/4		9 3/4		700.00																	
Openhole				8 3/4		1484.00																	
Volumes bbl																							
Annulus Volume		358.80		Hole Volume		484.16																	
String Displacement		76.82		String Volume		48.54																	
Flowrate		USgal/min		550		540		530		520		510		500		490		480		470		460	
Bit Hydraulics																							
SPP		psi		2731		2649		2568		2489		2410		2333		2257		2182		2108		2035	
Surface HP		HP		875.6		833.9		793.5		754.3		716.5		679.9		644.5		610.4		577.4		545.6	
Bit Pressure Drop		psi		353		340		328		315		303		292		280		269		258		247	
%SPP		%		12.92		12.84		12.75		12.67		12.58		12.50		12.41		12.32		12.22		12.13	
Jet Velocity		ft/sec		226.9		222.8		218.6		214.5		210.4		206.3		202.1		198.0		193.9		189.8	
Impact Force		lb/ft^2		9.5		9.2		8.8		8.5		8.2		7.8		7.5		7.2		6.9		6.6	
HSI		HP/in^2		1.91		1.81		1.71		1.61		1.52		1.43		1.35		1.27		1.19		1.12	
TFA For Max SPP		in^2		0.0000		0.0000		0.0000		0.0000		0.0000		0.0000		2.6930		1.3657		1.0192		0.8392	
Bit Pressure Drop		psi		0		0		0		0		0		0		23		87		150		212	
Jet Velocity		ft/sec		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		58.4		112.8		147.9		175.9	
Impact Force		lb/ft^2		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		2.2		4.1		5.3		6.2	
HSI		HP/in^2		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.11		0.41		0.69		0.96	
System Pressure Loss - W/O Cuttings Effect																							
Surf Equip		psi		46		44		43		41		40		38		37		36		34		33	
DP, CSG, LNR, TBG		psi		1701		1649		1598		1547		1498		1448		1400		1352		1305		1258	
HWDP/CSDP		psi		86		84		81		78		76		73		71		68		66		64	
DC/CT		psi		289		280		271		263		254		246		237		229		221		213	
Additional Tools		psi		83		81		78		76		73		71		68		66		64		61	
Annulus		psi		173		171		170		168		166		165		163		162		160		159	
ECD - CSG Shoe		ppg		9.2		9.2		9.2		9.2		9.2		9.2		9.2		9.2		9.2		9.2	
ECD - Bottomhole		ppg		9.5		9.5		9.5		9.5		9.5		9.5		9.5		9.5		9.5		9.5	
Annular Velocities ft/min Flow Regime																							
Hole ID in		String OD in		47.93 L		47.06 L		46.19 L		45.32 L		44.44 L		43.57 L		42.70 L		41.83 L		40.96 L		40.96 L	
17 1/2		5		192.41 L		188.91 L		185.41 L		181.91 L		178.41 L		174.91 L		171.42 L		167.92 L		164.42 L		164.42 L	
9 3/4		5		261.44 L		256.69 L		251.93 L		247.18 L		242.42 L		237.67 L		232.92 L		228.16 L		223.41 L		223.41 L	
8 3/4		5		392.87 L		385.73 L		378.59 L		371.44 L		364.30 L		357.16 L		350.01 L		342.87 L		335.73 L		335.73 L	
8 3/4		6 1/2																					
Fluid Circulation Times																							
Surface to Bit		hr		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1	
Bottom Up		hr		0.5		0.5		0.5		0.5		0.5		0.5		0.5		0.5		0.5		0.5	

Para mayor detalle del programa hidráulico referirse al [Anexo IV](#).

2.2.8. Programa de cementaciones

En las tres secciones se recomienda reciprocarse el casign durante las operaciones de cementación.

- Sección 17 ½"

Esta sección se cementará hasta superficie.

Se utilizará una lechada de densidad alta y se agregará un 2% de CaCl como acelerador de fragüe.

Debido a que no se realizará una carrera de caliper en esta sección, para calcular los volúmenes se asume que la formación se ensanchará, por lo tanto se calcula un 30% de exceso en la lechada.

Los accesorios que se utilizarán son: tapón y collar con check valve de retención. El uso de centralizadores no se justifica en esta sección dada la corta profundidad (120 mts)

- Sección 12 ¼"

Dado que estaremos dentro de la zona de pérdidas de circulación, consideraremos exitoso lograr levantar 200 m de anillo de cemento.

Se utilizarán primero un colchón viscoso y luego un colchón obturante. Luego se bombeará una lechada con bentonita (liviana pero viscosa).

En esta sección tampoco tendremos datos de caliper por lo que estimaremos un 20% de exceso en la lechada.

Los accesorios que se utilizarán son: zapato, collar con check valve de retención, 2 tapones (inferior y superior). El uso de centralizadores no se justifica ya que podría barrer el material obturante que haya formado el mudcake.

- Sección 8 ¾"

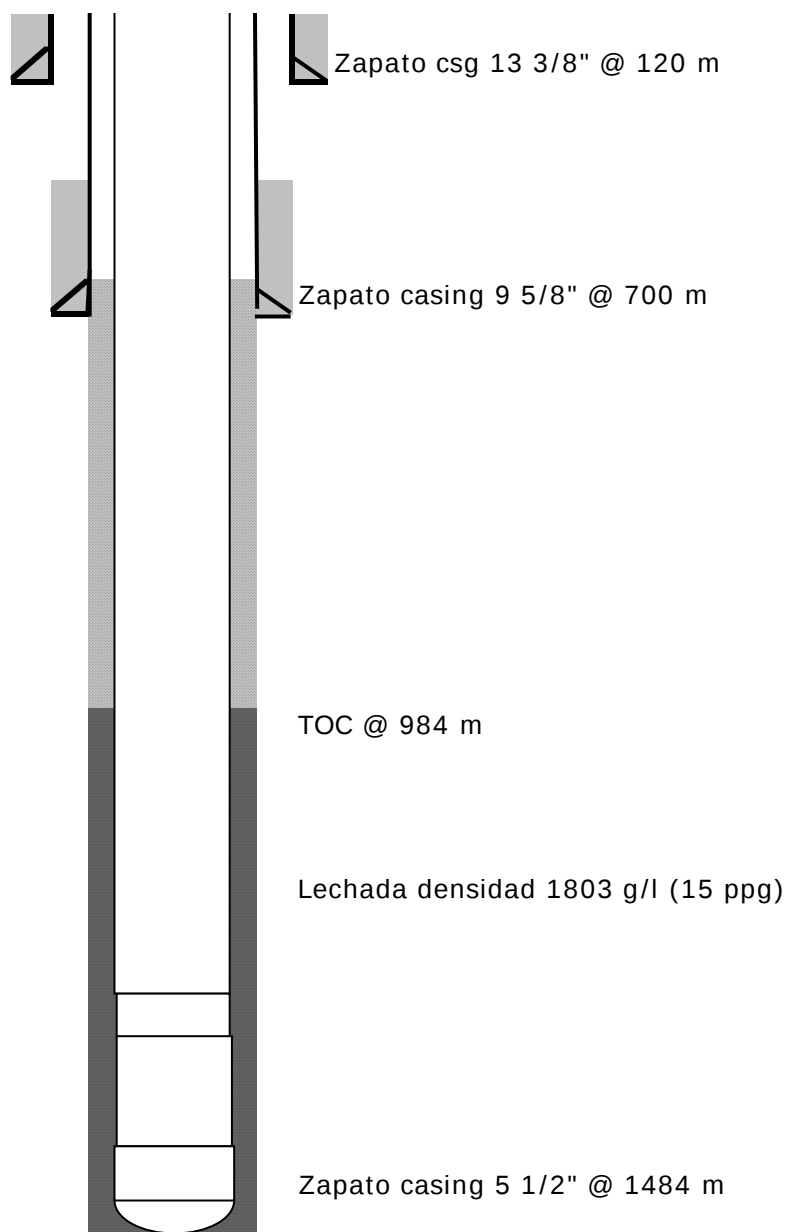
Suponemos que cubriremos hasta el tope de Loma Montosa, es decir que levantaremos un anillo de cemento de 460 m.

Dado que nos encontramos en la zona de interés, utilizaremos una lechada con reductor de filtrado.

Como en esta sección se realizarán perfiles completos se contará con los datos del caliper; por lo tanto el volumen teórico de lechada se ajustará de acuerdo al caliper.

Los accesorios que se utilizarán en esta sección son: zapato, collar con check valve de retención, 2 tapones (inferior y superior). Se colocará 1 centralizador por caño frente a las zonas que determinen de interés durante el perfilaje. (Posiblemente Punta Rosada, Tordillo y Loma Montosa).

A continuación se muestra un esquema del resumen de cementación del pozo.



Para mayor detalle del programa de cementación referirse al [Anexo V](#).

2.2.9. Características del equipo perforador a utilizar

Para calcular los requerimientos mínimos con los que debía contar nuestro equipo de perforación se utilizó una planilla de cálculo, la cual nos ayudó a determinar:

- Capacidad de la torre:
La máxima carga vertical en la torre es 217236 lbs, lo que equivale a 98,53 Tn.
- Potencia en el cuadro: 69 HP.
- Potencia de las bombas: 2041 HP.
- Potencia eléctrica necesaria: 81 HP lo que equivale a 60,4 KVA

Rig Sizing

Well: ITBA X-1

Mud Weight	<u>8,7</u> lb/gal		
Bouyancy Factor	<u>0,866972</u>	From Hydraulics Program	
Casing		Maximum Hydraulic Horsepower at Surface	
		<u>2000</u> HHP	
Casing Wt	<u>15,5</u> lb/ft		
Length	<u>4868,77</u> ft		
Overpull	<u>80000</u> lb	bouyed csg wt	65426,89 lb
Drill Pipe			
D.p. Wt	<u>19,5</u> lb/ft	D.C. OD	<u>6,5</u> in
Length	<u>4260,499</u> ft	D.C. ID	<u>2,8125</u> in
Overpull	<u>100000</u> lb	Length	<u>608,2677</u> ft
		D.C. Wt	<u>91,000</u>
Csg Reciprocation Speed	<u>20</u> ft/min		
Block Weight	<u>10000</u> lb	Temp- High (F)	<u>100</u> degree F
No of Lines	<u>6</u>	Temp - Low (F)	<u>25</u> degree F
Crown Block Weight	<u>10000</u> lb	Altitude	<u>900</u> ft
Maximum RPM	<u>150</u> rpm		

Maximum Static Hook Load

Casing	145.427
Drill String	251.518

Maximum Deadline Tension

DLT	25.904
-----	---------------

Maximum Fast Line Tension

FLT	16.080
-----	---------------

Maximum Vertical Static Load on Derrick

VSL	217.236
-----	----------------

Derrick Must have rating of a minimum of 217.236 lbs with 6 Lines

Maximum Set Back Load

MSBL	138.432
------	----------------

Maximum Vertical Load Held By Slips

MVLs	65.427
------	---------------

Substructure must be rated for 138.432 lbs minimum setback AND 65.427 lbs minimum rotary table load

Maximum Hoisting Load

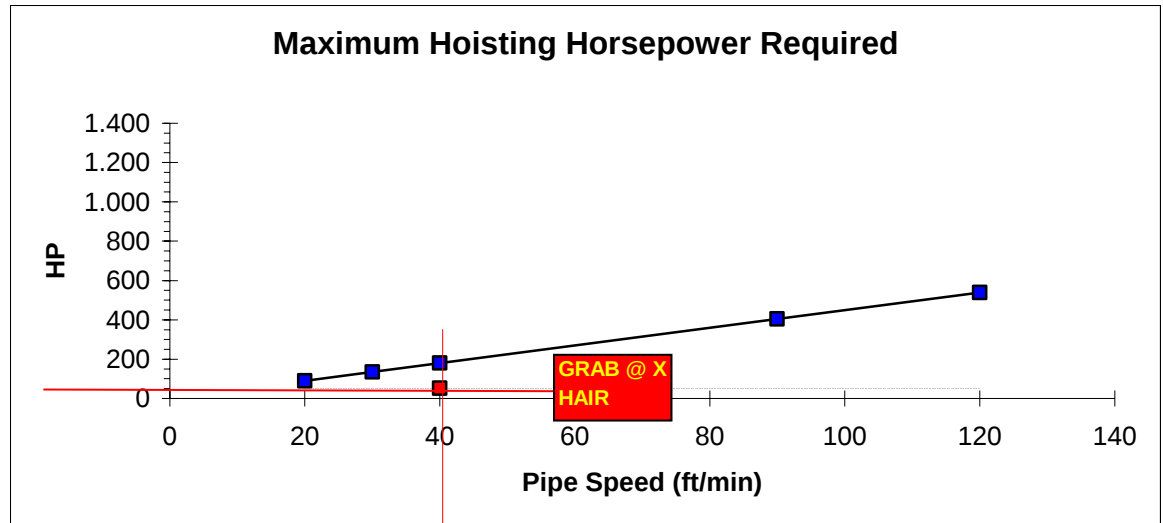
Maximum Hoisting Load

With Casing Reciprocation 85.466 lbs

Drill Pipe 138.432 lbs

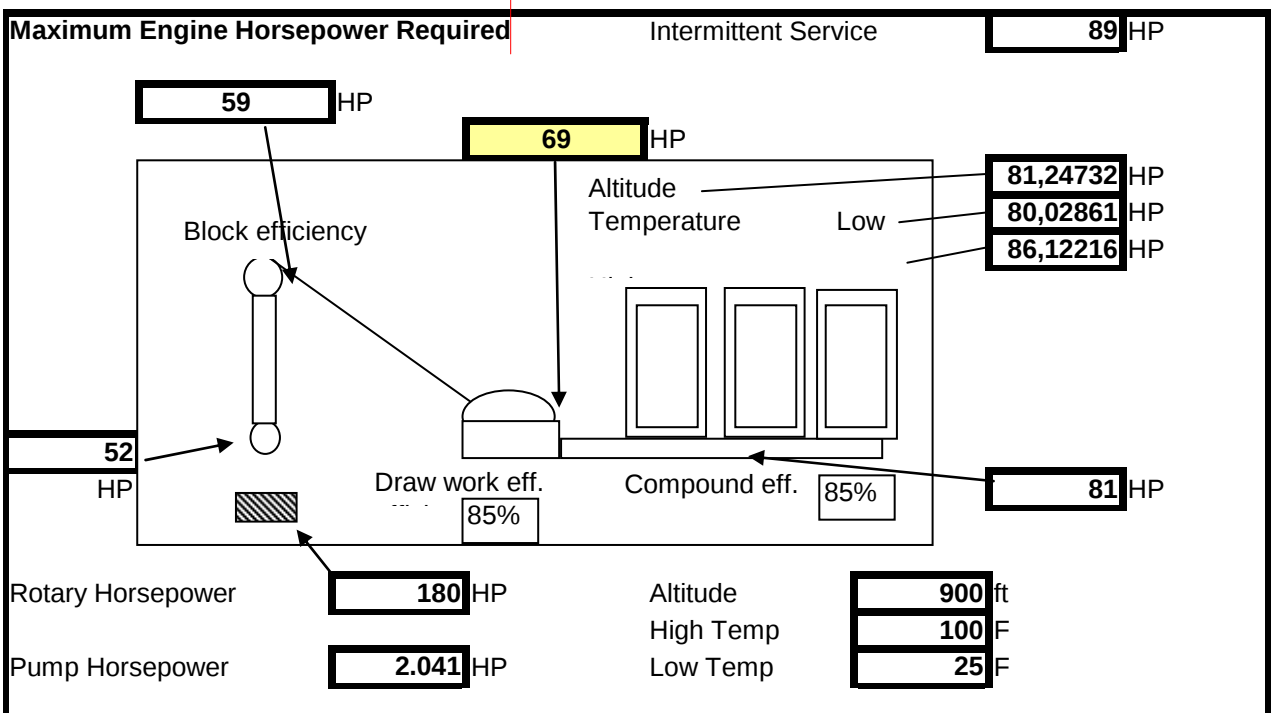
Maximum Hoisting Horsepower required

With Casing Reciprocation 52



From your analysis - select HP required

52 HP Enter Value



El equipo que se contratará cuenta con lo siguiente:

- Capacidad de la torre: 100 ton [metric] = 220 .462,262 18 lbs
- Potencia en el cuadro: 624 HP.
- Cantidad y potencia de las bombas: 3 de 1000 HP cada una.
- Potencia eléctrica disponible: 550 KVA.

Por lo tanto podemos concluir que podemos perforar el pozo ITBA-X1 con el equipo seleccionado.

A continuación se detallan las especificaciones técnicas del equipo a utilizar.

1. Capacidad de la torre

El equipo seleccionado dispone de una capacidad de carga de la torre de 100,000 Tn.

Bloque corona

- | | | |
|---|----------------------------------|---------------|
| 1 | Marca y modelo: | Drillmec |
| 2 | Normas de construcción API no | ISO 9001 rule |
| 3 | Capacidad de carga (mton) | 100 |
| 4 | Numero y diametro de polea no-in | 2 x 35 |
| 5 | O.D de polea para guaya in | 1.3/8 |

2. Potencia en el cuadro

El equipo cuenta con un top drive cuya potencia máxima es de 400 HP.

SISTEMA DE ROTACION

Conjunto de top drive

- | | | |
|---|--|------------------------|
| 1 | Marca y modelo: | Drillmec Hidráulico |
| 2 | Normas de construcción API: no - | ISO 9001 rule - API 8C |
| 3 | Capacidad de carga (mton) | 100 |
| 4 | Máximo torque continuo –output- (kg-m) | 3600 |
| 5 | Velocidad de rotación (RPM) | 0-200 |

Sistema de rotación del Top Drive

- | | | |
|---|--|---------------|
| 1 | Tipo de motor (Eléctrico o hidráulica): | Hidráulico |
| 2 | Dirección principal de rotación del motor | no |
| 3 | Caja de velocidad : | 3 velocidades |
| 4 | Marca y tipo de motor: | DENNISON |
| 5 | Potencia máxima producida por motores–continua- HP | 400 |

3. Cantidad y potencia de las bombas

El equipo cuenta con dos bombas triplex, marca Soilmec, con 1000 HP de potencia.

Bombas de lodo

Instalación No 2

M. P.No.1 M. P.No.2

Marca:	Soilmec	Soilmec
Modelo:	9T100	9T100
Máxima potencia de entrada (HP)	1000	1000
Tipo de Fluid end :	Módulo	Módulo
Marca de amortiguador de pulsación:	Hydril Hydril	
Modelo de amortiguador de pulsación:	K20 5000	K20 5000
Marca de válvula de alivio:	Cameron	Cameron
Modelo de válvula de alivio:	C C	

Motores de impulsión de las bombas de lodo

	M. P.No.1	M. P.No.2
1 Cantidad #	1	1
2 Marca del motor:	Caterpillar	Caterpillar
3 Modelo del motor:	Cat 3512	Cat 3512
4 Potencia continua de motores (HP)	1100	1100

4. Circuito de lodo, volumen mínimo y equipamiento necesario

Fluido de perforación

1 Capacidad total para lodo de perforación (m3)	127		
2 Numero de tanques para lodo de perforación #	1	1	1
3 Capacidad de cada tanque para lodo de perforación m3	58	58	11

5. Potencia eléctrica necesaria

PLANTA DE PODER DEL TALADRO

Sistema generador Motor Diesel A.C

1 Numero de Generador Diesel	2
2 Potencia continua de cada generador HP	624
3 Potencia continua Total HP	624

Motor Diesel

1 Cantidad de motores Diesel no	2
2 Marca y modelo:	Caterpillar 3412 TTA
3 Mata chispa en motores Diesel	Si

Generador eléctrico A.C.

1 Cantidad de generadores eléctricos A.C.	2
2 Marca y modelo:	Caterpillar SR4B
3 Potencia Máxima de generación A.C. (KVA)	550
4 Voltaje generado A.C.(V)	400
5 Frecuencia generada A.C. (Hz)	50

POTENCIA ELECTRICA PARA TERCERAS PARTES

Servicios para terceros

1 Potencia disponible (KVA)	10	20
-----------------------------	----	----

2	Votaje de salida	(V)	220	380
3	Amperaje de salida	(A)	30	30

SISTEMA DE ALUMBRADO ELECTRICO

Sistema de iluminación fijo

1	Iluminación en locación del pozo	no	20 donde necesita
2	Iluminación en locación del pozo	tipo	EXXD – ADF en área de peligro

6. Equipamiento adicional

Para la sección de 12 ¼” se utilizará una válvula anular 13 3/8”x 3000 psi Hydrill y Exclusa.

COMPONENTES PARA EL CONTROL DE POZO

SISTEMA DEL CONJUNTO DE BOP 11” NOMINAL

Preventor Anular 11” no 1

1	Marca y modelo:	HYDRILL GK
2	Diametro y presión de trabajo in-psi	11 – 5000
3	Resistente al H2S:	Si
4	Tipo de connexion superior:	Studded
5	Dimensiones de connexion superior in-psi	11 – 5000
6	Tipo de connexion inferior:	Flanged
7	Dimensiones de connexion superior in-psi	11 – 5000
8	Normas de construcción API :	API 16A

Preventor de surgencia a esclusa 11” DOBLE

1	Cantidad no	1
2	Marca y modelo:	Shaffer LXT
3	Diametro y presión de trabajo in-psi	11” – 5000
4	Resistente al H2S:	Si
5	Tipo de cirre de esclusa –(Ram lock Type):	Post Lock
6	Tipo de connexion superior:	Studded
7	Dimensiones de conexión superior in-psi	11 – 5000
8	Tipo de connexion inferior:	Studded
9	Dimensiones de conexión superior in-psi	11 – 5000
10	Salida no	N/A
11	Conexión de salida no:	4
12	Conexión de salida –Dimensiones-	in-psi 3”1/8 5000
14	Normas de construcción API no	API 16A

VALVULAS DE CHOKE Y AHOGO DEL CONJUNTO DE BOP

Válvula de Choke	Operación Hidráulica	Operación Manual
1 Cantidad	1	1
2 Marca y tipo :	ANSON	ANSON
3 Resistente al H2S:	SI	SI
4 Normas de construcción API:	API 16A	API 16A

5	Tipo de conexión:	Brida	Brida
6	Diámetro de conexión(in-psi)	3.1/8 - 5000	3.1/8 - 5000
Válvula de ahogo		Operación Hidraulica	Operación Manual
1	Cantidad	1	1
2	Marca y tipo	ANSON	ANSON
3	Resistente al H2S:	SI	SI
4	Normas de construcción API:		API 16A
5	Tipo de conexión:		Brida
6	Diametro de connexio (in-psi)	2.1/16 -5000	2.1/16 - 5000

LINEA DE AHOGO Y CHOKE

Línea de ahogo desde la salida de BOP hasta el Kill manifold

1	Cantidad:	1
2	Tipo:	Chiksan
3	Normas de construcción API :	API 16C
4	Resistente al H2S:	Yes
5	Diámetro interno	in-psi 2 nominal – 5000

Línea de Choke desde la salida de BOP

1	Cantidad	1
2	Tipo:	Flexible
3	Normas de construcción API:	API 7K
4	Resistente al H2S:	Yes
5	Diámetro interno (in –psi)	3 – 5000

Sección de alta presión Choke manifold

1	Diámetro interno (in-psi)	3.1/16 - 5000
2	Puntos de entrada	1
3	Válvula en puntos de entrada:	1
4	Marca y tipo	T3 Gate
5	Diametro – presión de trabajoIn-psi	3-1/8 - 5000

Válvula de ajuste manual del Choke

1	Cantidad	1
2	Marca y modelo:	T3
3	Diametro – presión de trabajoin-psi	3.1/8 - 5000

Válvula de descarga de cada válvula de estrangulamiento

		Operación Hidráulica	Operación Manual
1	Cantidad	N/A	1
2	Marca y modelo:		Cameron gate
3	Diametro – presión de trabajoin-psi		3.1/8 - 3000

Sección de baja presión Choke manifold

1	Diametro interno – presión de trabajo	in-psi	4.1/16 – 5000
2	Puntos de salida		3
3	Diametro de cada válvula	in-psi	4.1/16 – 5000

Salida de lodo hasta el separador de gas

1	Cantidad		1
2	Diametro de válvula – presión de trabajo	in-psi	4.1/16 – 5000
3	Conexión de línea –tipo:-		Brida

Salida hasta la línea del quemador

1	Cantidad		1
2	Diámetro de válvula – presión de trabajo	in-psi	4.1/16 – 5000

Descarga de desechos

1	Cantidad		1
2	Diametro de la válvula – P.T	in-psi	4.1/16 – 5000

CABEZA DE POZO Y ADAPTACIONES

Conexiones de cabeza de pozo para compañías

Spool de derivación para conexión de BOP con spools

1	Cantidad		1
2	Tipo de conexión superior		Adapter 11”x5Mx3M
3	Diametro de conexión superior – P.T	in-psi	11 – 5000
4	Diametro de conexión inferior – P.T	in-psi	11-3000

2.2.10. Costo de los trabajos

Para el cálculo del costo total del pozo ITBA-X1 se realizó la siguiente división:

- Costos fijos (materiales ó servicios que no son diarios sino que se utilizan una vez por sección)
 - Cabeza de pozo (wellhead)
 - Casing
 - Trépanos
 - Lodo
 - Perfilaje
 - Cementación
- Costos variables (suele corresponder a servicios utilizados diariamente durante la perforación del pozo)
 - Equipo perforador
 - Servicio técnico de lodo
 - Camiones de agua y/ó gas oil.

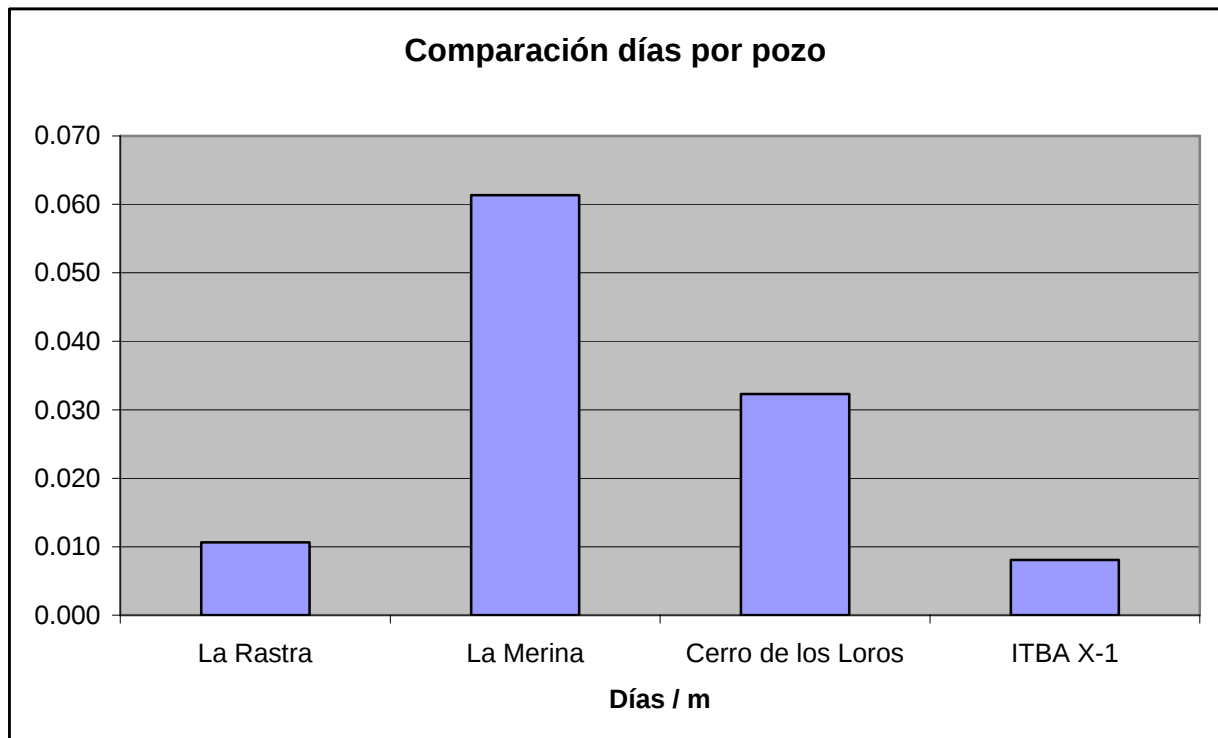
A continuación se presenta una hoja de cálculo que resume los costos totales para perforar el pozo ITBA-X1. Los mismos se presentan en dólares estadounidenses.

ESTIMACIÓN DE COSTOS			FECHA: 26/11/2008		
POZO ITBA-X1 Equipo H-106, Vertical			ESTIMATED SPUD DATE: 01/01/2009		
Pozo Productor de avanzada			ESTIMATED TOTAL DEPTH: 1.484		
Coordenadas X = 5884360 Y = 2512951			ESTIMATED DRILLING DAYS: 12,0		
AREA:					
SUB-ACCOUNT DESCRIPTION		DISWIN ACCOUNT	J.D.E ACCOUNT	ESTIMATED COSTS [K\$]	
				DRILLING	COMPLETION
TOTAL					
A- INTANGIBLE					
WCR - RIG DAYWORK	01	253000-1010	213		
CONTRACT LABOR	04A	253000-1041	12		
FUEL-DIESEL/MOTOR FUELS AND WATER	06	257000-1060	12		
FCR MOVILIZATION/DE-MOB	08	253000-1080	36		
DRILLING FLUIDS - MATERIALS	09	252000-1090	60		
DRILLING FLUIDS - SERVICES	09	253000-1090	6		
DRILLING FLUIDS - RENTAL	09	255000-1090	2		
MATERIALS, SUPPLY, PARTS	10	252000-1100	1		
OTHER TRANSPORTATION - LAND	11	256000-1110	1		
DIRECTIONAL SURVEY & SERVICES	12	253000-1120	-		
DRILL STRING RENTALS AND BITS - MATERIALS	13	251000-1130	25		
DRILL STRING RENTALS AND BITS - RENTALS	13	255000-1130	11		
SURFACE EQUIPMENT RENTALS - SERVICE	14	253000-1140	8		
SURFACE EQUIPMENT RENTALS - RENTAL	14	255000-1140	-		
WCR - GRAVEL PACK/STIMULATION MATERIAL	14A	252000-1141	-		
WELL SERVICE EQUIP. RENTALS	14B	255000-1142	-		
WCR - COIL TUBING	14C	253000-1143	-		
WCR - PUMPING SERVICES - STIMULATION SERVICES	14D	253000-1144	-		
RADIO - EQUIPMENT AND SERVICE	14E	253000-1145	-		
TELEPHONE	14F	253000-1146	3		
SOLID WASTE DISPOSAL	15	253000-1150	-		
WCR - EQUIPMENT LOST IN HOLE	15A	252000-1151	-		
PERF. & ELECTRIC LINE SERVICE	15C	253000-1153	-		
WASTE WATER DISPOSAL	15D	253000-1154	-		
WCR - SLICKLINE SERVICES	15E	253000-1155	-		
WCR - CORING	20	253000-1200	-		
WCR - TESTING (DST, RFT AND PRODUCTION TESTING)	21	253000-1210	30		
LOGGING - WIRELINE (EXCLUDED RFT)	22	253000-1220	30		
LWD - LOGGING & TOOLS	22B	253000-1222	-		
WCR - LOGGING MUD	23	253000-1230	-		
CEMENT & CEMENTING	32	253000-1320	107		
WCR - FISHING COST	40	253000-1400	-		
SITE WORK/ROADS/LOCATIONS	54	253000-1540	14		
ENVIRONMENTAL	55	253000-1550	-		
TOTAL INTANGIBLES			571	0	571
B- TANGIBLE					
CASING	30	251000-2300	204		
TUBING OVER 2" O.D.	30B	251000-2302			
WELL EQUIPMENT & MATERIALS	31	251000-2310			
WELLHEADS	31A	251000-2311	4		
SURFACE PRODUCING EQUIPMENT	53	253000-2530			
TOTAL TANGIBLE			208	0	208
C- OTHER					
CAPITALIZED G & A	62	259310-1620	-	-	
TOTAL OTHER			0	0	0
GRAN TOTAL A+B+C			779	0	779
DRY HOLE COST (INCLUDED ABANDON PLUGS)			394		
PREPARED BY: Poroli / Rodriguez Jordan/ Schwartz			APPROVED BY: L. Rabanaque		

3. Conclusiones Finales

A continuación se muestra una comparación con los pozos vecinos de los días de perforación.

Pozo	Días Perforación	Metros	Días / m
La Rastra	16	1500	0.011
La Merina	77	1255	0.061
Cerro de los Loros	60	1857	0.032
ITBA X-1	12	1484	0.008



Como puede observarse nuestra propuesta es la menor de todas lo que demuestra las optimizaciones realizadas en las operaciones y por lo tanto en los costos.

Finalmente, mencionaremos que los posibles riesgos durante esta operación son:

- Pérdidas de circulación
- Perforación de roca basáltica

Nuestro programa contempla estos riesgos y propone tecnología y metodologías para mitigar los mismos.

4. Anexos

4.1 Anexo I: Programa de Lodos

	PROYECTO Pozo: ITBA X-1 K₂CO₃	Preparado por: Poroli / Rodriguez Jordan / Swchartz Revisado por : L. Rabanaque Fecha: 11/12/2008
--	---	--

PROPUESTA DE FLUIDOS PARA PERFORACION

Pozo: ITBA X-1

Pcia Mendoza - R. Argentina



Equipo Perforador: A designar

Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Calidad es un compromiso de todos, colaboremos para lograr estos objetivos

	PROYECTO Pozo: ITBA X-1 K2CO3	Preparado por: Poroli / Rodriguez Jordan / Swchartz Revisado por : L. Rabanaque Fecha: 11/12/2008
--	--	---

INTERVALO: I - 17 1/2" - Casing: "13 3/8" - 0,00 - 120,00 mts

Lodo Base Agua: Bentonítico

Objetivo del Intervalo:

Perforar hasta 120,00 m, evitando embolamiento de herramienta y trépano. Reducción de tiempos de maniobras. Correr casing a profundidad de programa.

Tratamiento:

* Comenzar la perforación con el sistema Agua Bentonita, compuesto con las concentraciones programadas para lograr los parámetros del fluido que permitan optimizar la perforación.

* Mantener una dilución controlada con agua si fuese necesario. Controlar reología con Cal y Dispersante dependiendo de las necesidades del pozo.

* En caso de perforarse mantos arenosos permeables evaluar el incremento de la concentración coloidal (bentonita) o el uso de material de pérdida de circulación para, formar un revoque más eficaz o reducir las admisiones, disminuyendo los riesgos de pegado por presión diferencial.

* Para asegura una mejor limpieza del espacio anular, se deberán correr píldoras viscosas con Bentonita a razón de 80 kg/m3.

* El embolamiento del BHA debe prevenirse con detergente en una concentración entre 4 y 6lts/m3.

* Analizando el comportamiento de las maniobras, y en caso de ser necesario se podrá adicionar al Anular o en forma de bache lubricante en concentración de 5 a 8 lt/m3, para incrementar la lubricidad del BHA.

Control de sólidos:

* Trabajar en zarandas lineales, revestida con telas de 110 mesh , Dsander, D' silter, MudClenear y Centrifuga.

* Mantener LGS lo mas bajos posible, de ser necesario proceder a la renovación de volumen fresco.

* Es importante el buen desempeño del equipamiento de control de sólidos para evitar dilución y posterior evacuación de Volumen.

	PROYECTO Pozo: ITBA X-1 K2CO3	Preparado por: Poroli / Rodriguez Jordan / Swchartz Revisado por : L. Rabanaque Fecha: 11/12/2008
--	--	---

INTERVALO: I - 12 1/4" - Casing: 9 5/8" - 120,00 - 700,00 mts

Lodo Base Agua: Bentonita PAC

Objetivo del Intervalo:

Perforar hasta 700,00 m, evitando embolamiento de herramienta y trépano. Minimizar costos por pérdida de fluidos. Reducción de tiempos de maniobras. Correr casing a profundidad de programa.

Tratamiento:

- * Comenzar la perforación con el sistema de fluido con las concentraciones programadas.
- * El valor del agua filtrada controlado entre 12 - 15 cc, con el agregado de polímeros para tal fin , pudiéndose modificar dicho si las necesidades de reducir el filtrado lo requieren.
- * Mantener una dilución controlada con agua si fuese necesario. Controlar reología con Cal y Dispersante dependiendo de las necesidades del pozo.
- * En caso de perforarse mantos arenosos permeables evaluar el incremento de la concentración coloidal o el uso de material de puenteo o LCM para, formar un revoque más eficaz o reducir las admisiones, disminuyendo los riesgos de pegado por presión diferencial. **Se anexa procedimientos recomendados para tratar pérdidas parciales y totales. En caso de no lograr circulación seguir perforando con agua-Bentonita a razón de 20 kg/m3 floculada con cal. Se tendrá una pileta auxiliar del equipo con bentonita prehidratada a 100 kg/m3 y 5 lts/m3 de detergente, la misma será utilizada para correr baches viscosos por barra perforada. Tambien se recomienda utilizar este fluido para corregir parámetros de perforación como: alto torque, empaquetamientos por falta de limpieza, poco avance, etc.**
- * Para asegura una mejor limpieza del espacio anular, se deberán correr píldoras viscosas con biopolímeros a razón de 4 kg/m3.
- * Se ha incorporado a la formulación detergente para evitar embolamiento del BHA.
- * Trabajar con una hidráulica entre 650 a 750 gpm hasta la posible zona de pérdida, de presentarse dichas pérdidas trabajar con **400 a 450 gpm , debiendo adecuar las ROP.**

Control de sólidos:

Trabajar en zarandas lineales, revestida con telas de 110 mesh a 175 mesh, Dsander, D´silter, MudClenear y Centrifuga.

Mantener LGS lo mas bajos posible, de ser necesario proceder a la renovación de volumen fresco.

	PROYECTO Pozo: ITBA X-1 K2CO3	Preparado por: Poroli / Rodriguez Jordan / Swchartz Revisado por : L. Rabanaque Fecha: 11/12/2008
--	--	--

INTERVALO: III - 8 3/4" - Casing: 5 1/2" - 700,00 - 1484,00 mt

Lodo Base Agua: [CO3K2](#)

Objetivo del Intervalo:

Perforar normal hasta la profundidad de 1484,00 m. Controlar inhibición de arcillas y estabilidad del pozo. Minimizar corrosión de cañería de perforación. Tolerancia a contaminantes como CO2.

Tratamiento:

* Para esta etapa de la perforación se propone un fluido Bajos sólidos K2CO3, para obtener estabilidad de las fracciones arcillosa de las formaciones a atravesar.

* Se preve trabajar con Potasio libre entre 28000 y 35000 mg/lts. La concentración de los mismos podrá ser corregida de acuerdo a la evolución de la perforación, maniobras, estado de cutting en zarandas, posibles embolamiento del BHA, etc.

*De presentarse paquetes arenosos, poco consolidados, se considera en la formulación inicial, material de puenteo, (CaCO3 micronizado + Asfalto), la concentración inicial de los mismos será de 60 kg/m3 y 8 lts/m3, respectivamente, la cual podrá variar de acuerdo al comportamiento en las maniobras.

*El filtrado API será controlado en un valor no superior a 8-10 cc con polimeros para ta finl en una concentración de 9 kg/m3 totales.-

*Para los comportamientos adecuados de las maniobras se contempla el uso de lubricante en una concentración de 15-20 lts/m3 sobre espacio anular.-

*Los valores reológicos serán controlados con Goma Xántica, a valores requeridos a la evaluación de la perforación.

*La densidad inicial estará en un valor de 1080-1090 gr/lts .

*Permeabilidades: de manifestarse estas, en las zonas de mayor porosidad bachear píldoras de Carbonato de puenteo con asfaltos, minimizando las fugas de lodo y estabilizando las mismas.-

*Los caudales sugerido para este tipo de operación y por los antecedentes de la zona estarían comprendidos entre 430 y 520 gpm. Dependiendo de las ROP, DEC, presiones Máx. admisibles.

*La limpieza del pozo podrá asegurarse con la inyección de flujos viscosos, en forma periódica, dependiendo del comportamiento de los agregados durante la perforación y aporte de cutting en zarandas.

*Será de fundamental importancia el buen desempeño de los equipos de control de Sólidos, evitando de tener un alto porcentaje de finos perforados reciclados, minimizando incremento de densidad.

	PROYECTO Pozo: ITBA X-1 K2CO3	Preparado por: Poroli / Rodriguez Jordan / Swchartz Revisado por : L. Rabanaque Fecha: 11/12/2008
--	--	---

CONFIGURACION DEL PROYECTO

Casing / Liner ' Profund.: mts	Pozo Diám: "	Tipo de Lodo	Densidad g/l	Volumenes: m3 Sup + Csg /Liner + Pozo +Ad.		Días	Caudal gpm
OD: 13 3/8" MD:120	17,5"	WBM BENTONITA EXTENDIDA	1020 1050	Superficie Pozo:W: +10% Diluc/Mantenim. Total:	50 20 30 100	Total Tr 1.4	
OD: 9 5/8" MD:700	12 1/4"	WBM BENTONITA Pac	1050 1080	Superficie Pozo:W: +10% Diluc/Mantenim. Casing previo Nuevo a Fabricar Total:	60 48 75 9 192 192	Total Tr 3.3	650 400
OD: 5 1/2" MD: 1484	8 3/4"	WBM K2CO3	1080 1100	Superficie Pozo:W: +10% Diluc/Mantenim. Recib.Tramo II Casing Previo: Nuevo a fab. Total:	70 33 50 40 28 141 181	Total Tr 7.3 Acum.: 12	430 520

	PROYECTO Pozo: ITBA X-1 K2CO3	Preparado por: Poroli / Rodriguez Jordan / Swchartz Revisado por : L. Rabanaque Fecha: 11/12/2008
--	--	---

INTERVALO: I - 17 1/2" - Casing: "13 3/8" - 0,00 - 120,00 mts

Sistema de lodo	BENTONITA EXTENDIDA
Productos	Bentonita, Gelex, Cal, CO3Na2, MD
Equipos control de sólidos	Zarandas, D´ sander, D´ silter, Mud Cleaner, Centrifuga
Problemas potenciales	Admisiones, Arcillas Reactivas, Limpieza de pozo

PROPIEDADES PROMEDIO DEL FLUIDO

Densidad (g/l)::	1020-1050
Viscosidad (seg / ¼ gal)	45 - 60
Viscosidad Plástica (cps):	13-15
Punto de Fluencia (lbs/100ft2)	25-35
Gelificación (lbs/100ft2):	
Filtrado API (cc/30/100 psi):	
pH :	
MBT (kg / m3):	
Sólidos (% en volumen)	

FORMULACION DEL FLUIDO

PRODUCTOS	CONCENTRACION	FUNCION
Bentonita	60.00 kg/m3	Viscosificante , Aporte coloidal
Extendedor de Bentonita	0.25 kg/m3	Extendedor de Bentonita

PRODUCTOS ADICIONALES

PRODUCTOS	FUNCION
Obturante Mezcla F/M/G	Material perdida de circulación
TB 22SF	Lubricante
CO3Na2	Precipita Ca++
Cal	Inhibidor
MD	Detergente

	PROYECTO Pozo: ITBA X-1 K2CO3	Preparado por: Poroli / Rodriguez Jordan / Swchartz Revisado por : L. Rabanaque Fecha: 11/12/2008
--	--	--

INTERVALO: I - 12 1/4" - Casing: 9 5/8" - 120,00 - 700,00 mts

Sistema de lodo	BENTONITA PAC
Productos	Bentonita, Gelex, Cal, CO3Na2, MD, Pac UL/R, PA-10
Equipos control de sólidos	Zarandas, D' sander, D' silter, Mud Cleaner, Centrifuga
Problemas potenciales	Admisiones, Arcillas Reactivas, Limpieza de pozo

PROPIEDADES PROMEDIO DEL FLUIDO

Densidad (g/l)::	1050-1080
Viscosidad (seg/ ¼ gal)	45 - 60
Viscosidad Plástica (cps):	13-15
Punto de Fluencia (lbs/100ft2)	15-20
Gelificación (lbs/100ft2):	
Filtrado API (cc/30/100 psi):	< 15
K ⁺ (ppm)	15,000
pH :	12
MBT (kg/m3):	
Sólidos (% en volumen)	

FORMULACION DEL FLUIDO

PRODUCTOS	CONCENTRACION	FUNCION
Bentonita	30.00 kg/m3	Viscosificante , Aporte coloidal
Extendedor de Bentonita	0.25 kg/m3	Extendedor de Bentonita
PAC	4.00 kg/m3	Reductor de Filtrado
Viscosificante	1.00 kg/m3	Viscosificante
K2CO3	20.00 kg/m3	Inhibidor
Lubricante	5.00 kg/m3	Anti acretion (Lubricante)

PRODUCTOS ADICIONALES

PRODUCTOS	FUNCION
Obturante F/M/G	Material perdida de circulación
Asfaltos	sellador
carbonato de puenteo	sellador

	PROYECTO Pozo: ITBA X-1 K₂CO₃	Preparado por: Poroli / Rodriguez Jordan / Swchartz Revisado por : L. Rabanaque Fecha: 11/12/2008
--	--	--

INTERVALO: II - 8 3/4" - Casing: 5 1/2" - 700,00 - 1484,00 mt:

Sistema de lodo	K₂CO₃
Productos	Bentonita, Duovis, CO ₃ K ₂ , Unitrol, PA-10, CaCO ₃ # 200, Puenteo, Asphasol
Equipos control de sólidos	Zarandas, D' sander, D' silter, Mud Cleaner, Centrifuga
Problemas potenciales	Admisiones parciales a total, Arcillas Reactivas, Limpieza de pozo

PROPIEDADES PROMEDIO DEL FLUIDO

Densidad (g/l):	1080
Viscosidad (seg / ¼ gal)	45- 55
Viscosidad Plástica (cps):	16-22
Punto de Fluencia (lbs/100ft²)	18-28
Gelificación (lbs/100ft²):	8-20-30
Filtrado API	8-10
Cloruros (mg/l)	MINIMOS
Sólidos Totales (% en volumen)	<4-6
MBT Kg /m³	<60
K+	28,000-35,000

FORMULACION DEL FLUIDO

PRODUCTOS		FUNCION
Viscosificantes	1.00 kg/m ³	Biopolimero viscosificante
K ₂ CO ₃	70.00 kg/m ³	Inhibidor a base Potasio
PAC A	2.00 kg/m ³	Reductor de filtrado
PAC B	4.00 kg/m ³	Reductor de filtrado
Bentonita	15.00 kg/m ³	Viscosificante, aporte coloidal
Carbonato Micronizado	50.00 kg/m ³	Material de puenteo -Sellante
Asfalto	8.00 kg/m ³	Estabilizador de Lutitas (sellante de microfisuras)
Lubricante	4.00 lt/m ³	Lubricante- Mejorador de ROP
Cal	2.00 kg/m ³	Aporte de pH (solo tratamiento de CO ₂)
Antiespumante	1.00 lt/m ³	Antiespumante

PRODUCTOS ADICIONALES

PRODUCTOS	FUNCION
Obturante Mezcla	Material para pérdida de circulación

	PROYECTO Pozo: ITBA X-1 K2CO3	Preparado por: Poroli / Rodriguez Jordan / Swchartz Revisado por : L. Rabanaque Fecha: 11/12/2008
--	--	---

CONSUMO TOTAL PRODUCTOS

INTERVALO: I - 17 1/2" - Casing: "13 3/8" - 0,00 - 120,00 mt:

Volumen Considerado: (fabricar): m3	100.00
-------------------------------------	--------

Productos Indentificación	Cantidad kg-lt	U\$S Unitario	U\$S Total
Bentonita	6000.00	0.19	1140.00
Extendedor de Bentonita	25.00	16.16	404.00
Costo Total Productos en U\$S (Dólar Usa)			1544.00
Costo U\$S/m3:			15.44

INTERVALO: I - 12 1/4" - Casing: 9 5/8" - 120,00 - 700,00 mt:

Volumen Considerado:(fabricar): m3	192.00	Volumen Total Considerado: m3	192.00
TAPONES LIMPIADORES: m3			

Productos Indentificación	Cantidad kg-lt	U\$S Unitario	U\$S Total
Bentonita	5760.00	0.19	1094.40
Extendedor de Bentonita	48.00	16.16	775.68
PAC	768.00	6.35	4876.80
Viscosificante	192.00	9.00	1728.00
K2CO3	3840.00	2.00	7680.00
Lubricante	960.00	3.00	2880.00
Costo Total Productos en U\$S (Dólar Usa)			19034.88
Costo U\$S/m3 /volumen nuevo			99.14

	PROYECTO Pozo: ITBA X-1 K2CO3	Preparado por: Poroli / Rodriguez Jordan / Swchartz Revisado por : L. Rabanaque Fecha: 11/12/2008
--	--	---

CONSUMO TOTAL PRODUCTOS

INTERVALO: II - 8 3/4" - Casing: 5 1/2" - 700,00 - 1484,00 mt

Volumen Considerado:(fabricar): m3	141.00	Volumen Total Considerado: m3	181.00
TAPONES LIMPIADORES: m3			

Productos	Cantidad	U\$S	U\$S
Indentificación	kg-lt	Unitario	Total
Viscosificantes	141.00	9.00	1269.00
K2CO3	9870.00	2.00	19740.00
PAC A	282.00	6.35	1790.70
PAC B	564.00	6.35	3581.40
Bentonita	2115.00	0.19	401.85
Carbonato Micronizado	7050.00	0.40	2820.00
Asfalto	1128.00	5.50	6204.00
Lubricante	564.00	3.00	1692.00
Cal	282.00	0.22	62.04
Antiespumante	141.00	10.55	1487.55
Costo Total Productos en U\$S (Dólar Usa)			39048.54
Costo U\$S/m3 /volumen nuevo			276.94

	PROYECTO Pozo: ITBA X-1 K2CO3	Preparado por: Poroli / Rodriguez Jordan / Swchartz Revisado por : L. Rabanaque Fecha: 11/12/2008
--	--	---

SUMARIO ECONOMICO

PRODUCTOS	U\$S (Dólar Usa)
Costo Productos Intervalo: I	1544.00
Costo Productos Intervalo: II	19034.88
Costo Productos Intervalo: III	39048.54
COSTO TOTAL	59627.42

ASISTENCIA TÉCNICA	DIAS	Costo Unitario: \$/ día	Costo por Tramos
Intervalo : I	1.40	500	700.00
Intervalo : II	3.30		1650.00
Intervalo : III	7.30		3650.00
Total: Días	12.00	Costo Total Asis.Téc.	6000.00

TRANSPORTE TON CONSUMIDAS	Ton	Costo Unitario: \$/ ton/km	Costo por Tramos
Intervalo : I	6.03	60.00	361.50
Intervalo : II	11.57		694.08
Intervalo : III	22.14		1328.22
Total Transporte Ton Consumidas	39.73	Costo Total Transp.Ton	2383.80

Costos Adicionales	Costo Unitario	Costo Total
Costo Total Adiconal		0.00

COSTOS POR TRAMOS	U\$S (Dólar Usa)
Costo Intervalo: I	2244.00
Costo Intervalo: II	20684.88
Costo Intervalo: III	42698.54
Costo Intervalo: IV	0.00
COSTO TOTAL	65627.42

COSTO TOTAL	U\$S (Dólar Usa)
Costo Total Productos	59627.42
Costo Total Asistencia Técnica: *	6000.00
Costo Total Transporte Toneladas Consumidas	2383.80
Costo Total Adicional	0.00
Total en U\$S(Dólar Usa)	68011.22

4.2 Anexo II: Programa de Casing

1 Objetivo del informe:

Análisis de tuberías para el Pozo ITBA X-1, de acuerdo a la información recabada de reportes de perforación de pozos adyacentes y empleando software de cálculo pertinente.

2 Conclusiones:

Pozo ITBA X-1

TIPO DE TUBERÍA	DESDE	HASTA	Tramo	OD	PESO	GRADO	UNIÓN	FACTORES DE DISEÑO				
	(m)	(m)	(m)	(pulg)	(lb/pie)	ACERO		BURST (Ref. 1.15)	CLLPS (Ref. 1.12)	TRACC (Ref. 1.75)	CMPRS (Ref.1.25)	VME (Ref.1.25)
Conductor	0	120	120	13 3/8"	48	H40	STC	5.18	4.02	10.97	9.52	5.47
Intermedia	0	700	700	9 5/8"	36	K55	LTC	4.69	2.80	4.79	7.35	4.26
Producción	0	1500	1500	5 1/2"	15.5	K55	LTC	2.44	1.80	2.35	4.11	2.14

Nomenclatura:

STC:Conexión API rosca redonda Cupla Corta

LTC:Conexión API rosca redonda Cupla Larga

Todas las tuberías analizadas satisfacen los Factores de Diseño mínimos recomendados, bajo las diferentes hipótesis de carga consideradas que se describen en el presente reporte.

3 Condiciones de servicio críticas:

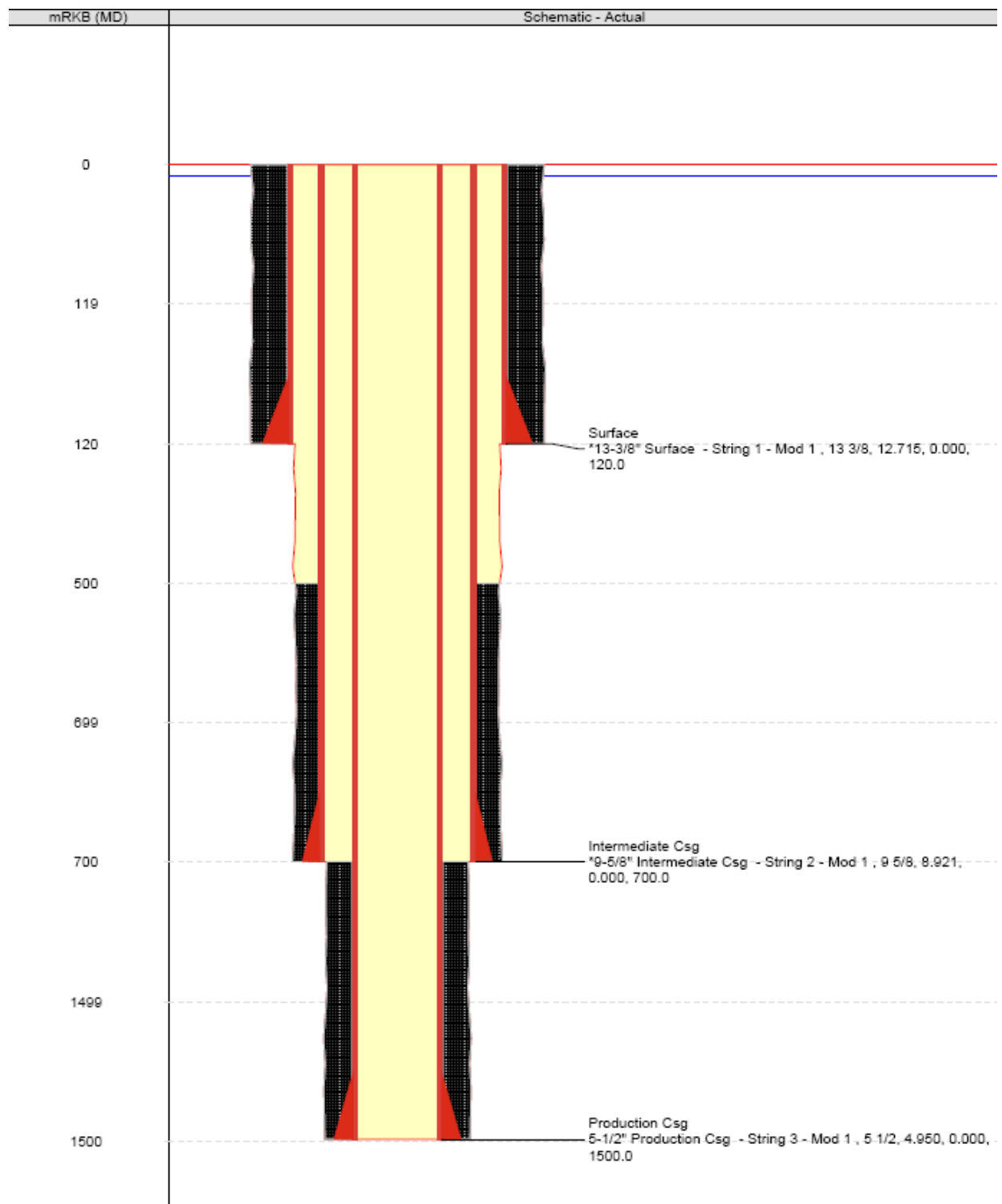
TIPO DE TUBERÍA	OD	CONDICIÓN DE SERVICIO CRÍTICA				
	(pulg)	BURST	CLLPS	TRACC	CMPRS	VME
Conductor	13 3/8"	1/3 replc 700m. C,W.	1/3 evac 700m	1/3 replc 700m. S, W.	100 bbl kick 700m	1/3 replc 700m. C, W.
Intermedia	9 5/8"	1/3 replc 1500m S,W	1/3 evac 1500m	Press Test	100 bbl kick 1500m	100 bbl kick 1500m
Producción	5 1/2"	surf tbg leak hot	full evac	Fractura por casing	full evac	surf tbg leak static

Ref:

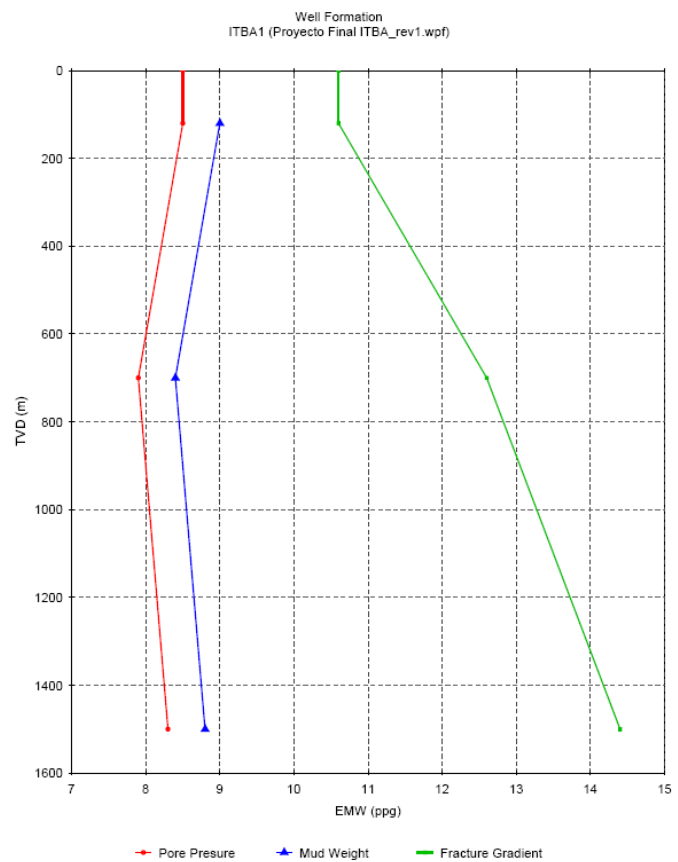
S,W:Se considera Perfil de temperatura para estática. Lodo equivalente a Agua.

C,W:Se considera Perfil de temperatura dinámica. Lodo equivalente a Agua.

4 Desarrollo:
4.1 Esquema de Pozo:



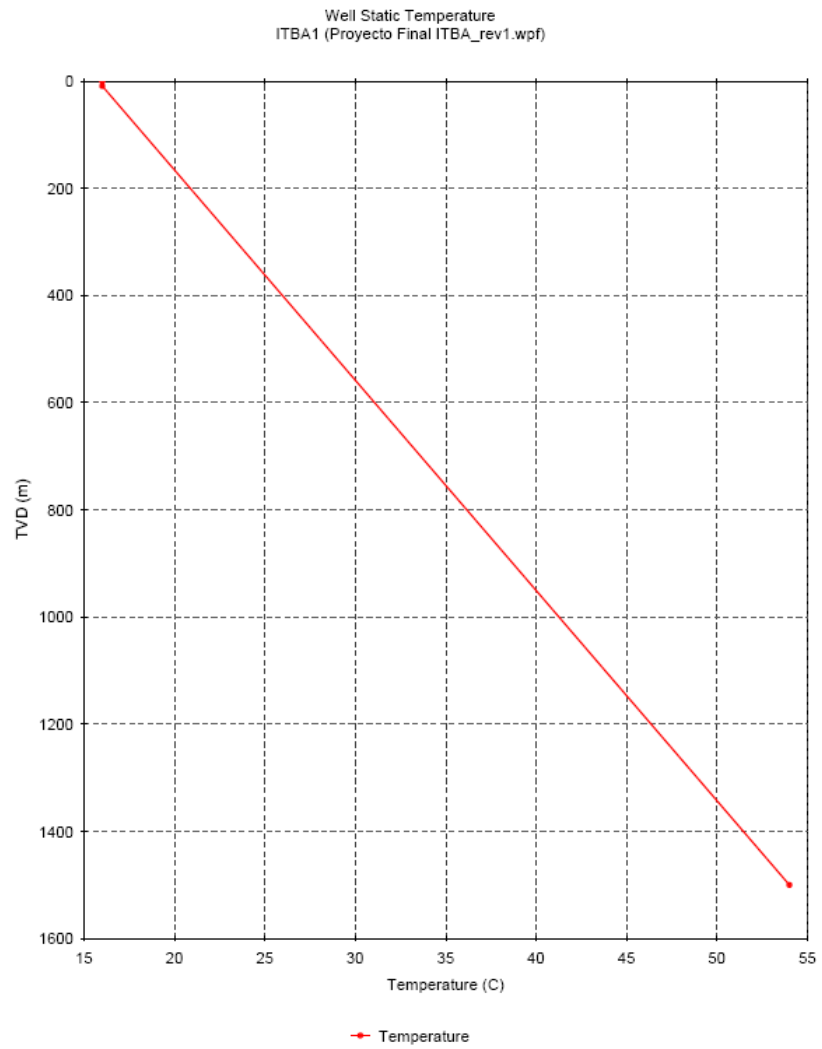
4.2 Gradiente de Presiones:



Well Formation
ITBA1 (Proyecto Final ITBA_rev1.wpf)

Pore Pressure			Mud Weight		Fracture Gradient		
TVD (m)	Pressure (psi)	EMW (ppg)	TVD (m)	MW (ppg)	TVD (m)	Pressure (psi)	EMW (ppg)
0	0		120	9	0	0	
120	174	8.5	700	8.4	120	218	10.8
700	942	7.9	1500	8.8	700	1501	12.6
1500	2122	8.3			1500	3681	14.4

4.3 Gradiente de Temperaturas:



Static Temperature		
TVD (m)	Temperature (C)	Gradient (C/100m)
0	16	
9.144	16	0
1500	54	2.562

4.4 Condiciones de diseño adoptadas:

- Para el diseño se asumieron las siguientes condiciones:
- Ambiente no corrosivo
- Pozo vertical
- Casing Conductor totalmente cementado. TOC ubicado a 500 m bbp para el Casing Intermedio. TOC ubicado a 700 m bbp para el Casing de Producción.
- Lodo de perforación de 9 ppg para Casing Conductor, de 8.4 ppg para la tubería intermedia y 8.8 ppg para la de Producción.
- Gradiente normal de temperatura ($2,6 \div 2,9$ °/100m)
- Gradiente de fractura calculado por la fórmula de Zamora
- Se consideró la aplicación de Fuerza de Colgado de 10000 lbs para el Casing Conductor y de 30000 psi para el Casing de Producción. Esto se aplicó luego de que en el diseño inicial (sin aplicación de Fuerza de colgado), el programa predecía Buckling. Al agregar Fuerza de Colgado, se contraresta este efecto indeseado.

Las hipótesis de carga empleadas para las tuberías fueron:

Tuberías Conductor e Intermedias:

- Caso base (como cementada)
- Test de Presión Interna (PIT)
- 1/3 de la tubería evacuada desde la profundidad del próximo tubo
- 1/3 del lodo reemplazado por gas desde la profundidad del próximo tubo
- Surgencia desde la profundidad del próximo tubo

Tubería de Producción:

- Caso base (como cementada)
- Completamente evacuado
- Pérdida de Tubing en superficie a temperatura estática
- Pérdida de Tubing en superficie a temperatura dinámica
- Fractura por Casing de Producción: Lodo de 8.3 ppg a 3681 psi y temperatura ambiente.

- **Observación respecto de este punto:** La mayor carga sobre la tubería no se produjo por efecto de la presión, sino por la temperatura del fluido inyectado a temp. Ambiente (16°C). La carga que origina este efecto es de tracción, con condición mas severa en superficie (0 mts bbp).

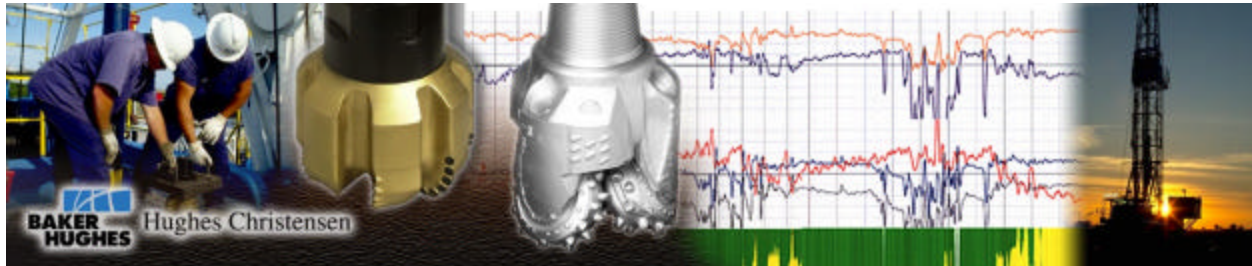
5

Anexos:

- **ANEXO I:** Detalles de diseño Csg. Conductor 13 3/8"
- **ANEXO II:** Detalles de diseño Csg. Intermedio 9 5/8"
- **ANEXO III:** Detalles de diseño Csg. de Producción 5 1/2"

4.3 Anexo III: Programa de Trépanos

DRILL BIT PROGRAM PREPARED FOR



ITBA X-1

ITBA Field, ARGENTINA

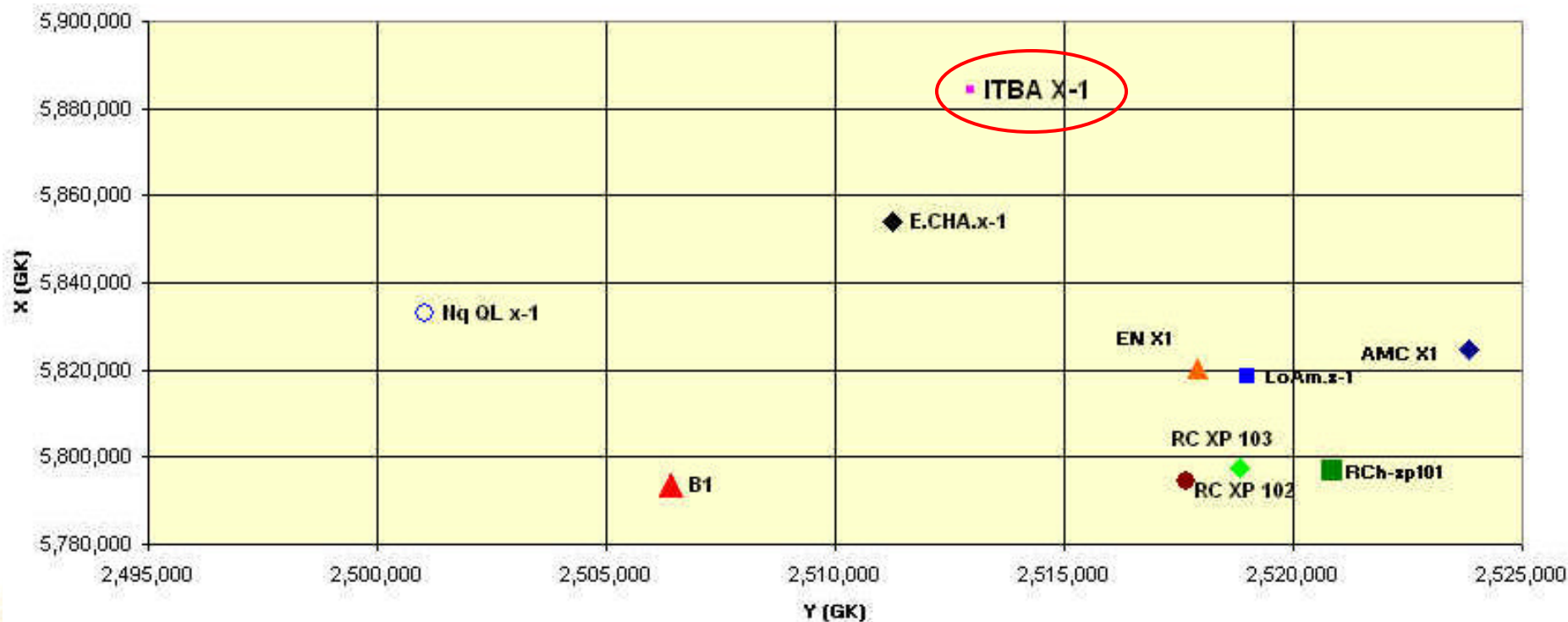
RECOMMENDED DRILL BIT PROGRAM



Hughes Christensen

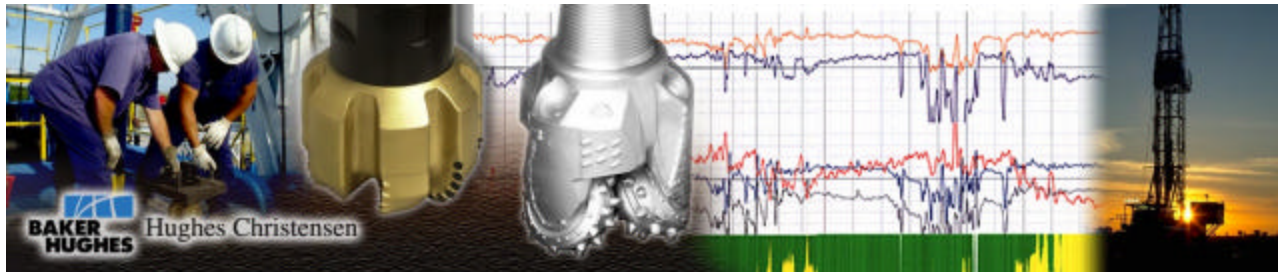


UBICACIÓN ITBA X-1



Proposal Prepared for

Bits and Days



ITBA X-1

ITBA Field, ARGENTINA

Prepared by:

Offsets Used for Comparison

Proposed Hole and Casing Design

Hole Size(in)	Casing Size(in)	Depth(m)
17.500	13.375	120
12.250	9.625	700
8.750		1,500

ID: ITBA

version: 3. 7. 2102 - May 2005

bit_day.dot

SUMMARY

Total Number of Bits	3
Total Bit Cost	\$
Total Drilling Hours	146.0
Total Days from Spud to T.D.	7.6
Total Casing Setting Days	.

ESTIMATED BITS and COST

Quantity	Size	Bit Type	Cost Each	Total Cost	Accumulative Cost
1	17.500	MX-09	\$	\$	\$
1	12.250	GX-C1V	\$	\$	\$
1	8.750	HCM506ZX	\$	\$	\$

CONTRACTOR / RIG
BAKER Hughes Christensen
HUGHES
DESIGNER & DESIGNER

SALES REPRESENTATIVE

CONTRACTOR / RIG SALES REPRESENTATIVE
BAKER HUGHES Hughes Christensen
DESIGNER A DESIGNER

CONTRACTOR / RIG SALES REPRESENTATIVE
BAKER HUGHES Hughes Christensen
DESIGNER A DESIGNER

68

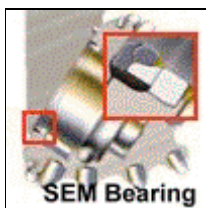
11/21/2008

Page 3																											
GEOGRAPHIC LOCATION ARGENTINA				FIELD/AREA EL CHARABON		WELL NAME/WELL NUMBER R151812 NQ.E.CHA.X1				HCC FILE NUMBER L08063			OPERATOR REPSOL YPF			TURNKEY CO.		CONTRACTOR / RIG PRIDE INTERNATIONAL									
No.	SIZE (in)	MFG	BIT TYPE	BIT IADC	Nozzles (TFA)	SERIAL No.	DEPTH OUT (m)	DIST DRLD (m)	DRLG TIME	ROP (m/hr)	ACC TIME	WOB (tonne)	RPM	MTR RPM	PUMP PRESS (psi)	FLOW RATE (USgal/min)	VERT DEV (deg)	AZI (deg)	MUD / DULL GRADING								
																				WT	FV	PV	YP	FL	TYPE	SLDS	DATE
37	8.5	SMITH	KGR50CTPX	IMP		JT2037	4218	88	28.5	3.09	1292.75	5-7	0-30	1	3320	534	2			9.1	0	45	0	0	P		08/15/2003
																			2	3	WT	A	X	2	NO	DTF	
																			TURBINA EN PESCA								
38	8.5	SMITH	FG40YODPD	617	3X18	MM9181	4343	125	74.75	1.67	1367.5	12-16	0-60	1	1880	400	2			9.1	0	47	0	0	P		08/15/2003
																			2	3	WT	A	U	1	NO	PR	
Formations: ,																											
																			PERF C/TURB 1380 RPM								
DULL CHARACTERISTICS										REASONS PULLED										DULL LOCATION							
BC	Broken Cone	BF	Bond Failure	BT	Broken Teeth	BU	Balled Up	BHA	Bottom Hole Assembly	CP	Core Point	CM	Condition Mud									A	All(Rows or Areas)				
CC	Cracked Cone	CD	Cone Drag	CI	Cone Interferenc	CT	Chipped Teeth/Cutr	DST	Drill Stem Test	DMF	Downhole Motor Failure	DP	Drill Plug							N	Nose(Row)	M	Middle Row	1	Cone #1		
CR	Cored	ER	Erosion	FC	Flat Crested Wr	HC	Heat Check	DSF	Drill String Failure	HP	Hole Problems	DTF	Downhole Tool Failure							G	Gage(Row)	C	Cone	2	Cone #2		
JD	Junk Damage	LC	Lost Cone	LN	Lost Nozzle	LT	Lost Teeth/Cutr	HR	Hours On Bit	FM	Formation Change	LIH	Left In Hole							T	Taper	S	Shoulder	3	Cone #3		
OC	Off-Center Wr	PB	Pinched Bit	PN	Plugged Nozzle	RG	Rounded Gage	PR	Penetration Rate	LOG	Run Logs	RIG	Rig Repairs							SEALED BEARINGS							
RO	Ring Out	SD	Shirrtail Damage	SS	Self-Sharp'n Wr	TR	Tracking	PP	Pump Pressure	TD	Total/Casing Depth	TQ	Torque							E	Seals Effective		F	Seals Failed			
WO	Washed Out Bit	WT	Worn Teeth/Cutr	NO	No Dull Char			WC	Weather Conditions	TW	Twist Off							X	Fixed Cutter Bit		N	Not able to Grade					

17 1/2'' MX-09 (444.5 mm)



- **Single Energizer Seal & Bearing System (SEM)** UltraMax utilizes a patented single energizer metal sealing system (SEM) with a more robust design to provide consistency and reliability in high speed drilling and other demanding applications.
- **UltraMax Motor Drilling Package** The UltraMax Motor Package includes: 1) a premium Integral Wear Pad (P) to reduce leg wear, 2) Motor Hardfacing (M) for additional leg and seal protection, and 3) a Center Jet (C) to reduce bit balling.
- **Grease & Lubrication System (Equalizer)** New grease formulation better lubricates the seal faces. Improved compensation system increases reliability.
- **Anti-Mud Packing System (Excluder)** A secondary static seal eliminates the detrimental effects of mud packing, creating a seal between the mud and the seal package. Also working against the effects of mud packing are the Mud Wiper and the Cone Backface Groove, which work in tandem to wipe away packed-in mud.
- **Wear/Stabilization Pad (P)** Wear/stabilization pads are steel blocks containing flush mounted carbide inserts added to the outer diameter of a rolling cutter bit to minimize wear on the bit leg or body.



PRODUCT SPECIFICATIONS:

IADC:	435
Bearing / Seal Package:	Ball & Roller / Metal
Cutting Structure:	
Inner Row	Offset Scoop
Heel Row	Wedge Chisel
Gauge Trimmers	Trimmer
Gauge Row	Gage
OD Hardfacing:	Motor
Nozzle Type:	Standard
Center Jet Display:	FK or VK
Makeup Torque:	34.0 - 40.0 klbf-ft (46.1 - 54.2 kNm)
Connection:	7-5/8 API
Approx. Shipping Weight:	560 lb (254 kg)
Reference Part Number:	X7409A3

OPERATING RECOMMENDATIONS*:

Weight On Bit:	35 - 85 klb (15 - 38 tn or kdaN)
Rotation Speed:	For High Speed Rotary/Motor Applications



Hughes Christensen

© 2008 Hughes Christensen Company

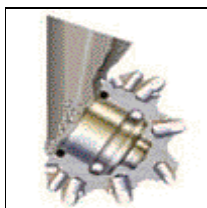
* The ranges of bit weight and RPM shown are representative of typical operating parameters, but will not necessarily yield optimum bit life or lowest drilling cost. It is not recommended that the upper limits of both weight and RPM be run simultaneously. Contact your local Hughes Christensen representative for recommendations in your area.

12 1/4" GX-C1V

(311.2 mm)



- **G3 Bearing** Third-generation elastomer sealed journal bearings, designed for maximum load capacity and long life in both rotary and motor applications
- **GX Hydraulics** GX bits offer both biased and unbiased hydraulic configurations fine-tuned for specific applications
- **Enhanced Leg Protection** Endura II hardfacing is liberally applied to the shirrtail for protection of the bearing seal area. Tungsten Carbide compacts are strategically positioned on the shirrtail to reduce leg wear in abrasive formations and deviated or horizontal well bores
- **Multi-Position Heel** GX bits are designed with an application specific heel row area that evenly distributes the cutting load between heel and adjacent heel compacts, providing improved durability and faster rates of penetration
- **Xstream Hydraulics (X)** Xstream delivers superior rate of penetration in bit and bottom balling applications by cleaning multiple rows of teeth and directly impacting the bottom of the borehole. Xstream is specifically optimized for use with regular nozzles in a symmetric configuration. Mini-extended nozzles and blanks are not recommended.



PRODUCT SPECIFICATIONS:

IADC:	117
Bearing / Seal Package:	Journal / O-ring
Cutting Structure:	
Inner Row	N/A
Heel Row	N/A
Gauge Row	N/A
Gauge Trimmers	N/A
Tooth Hardfacing:	N/A
OD Hardfacing:	Shirrtail
Nozzle Type:	Standard
Center Jet Display:	FK or VK
Makeup Torque:	28.0 - 32.0 klbf-ft (38.0 - 43.4 kNm)
Connection:	6-5/8 API
Approx. Shipping Weight:	235 lb (106.6 kg)
Reference Part Number:	H2053600

OPERATING RECOMMENDATIONS*:

Weight On Bit:	20 - 50 klb (9 - 22 tn or kdaN)
Rotation Speed:	N/A



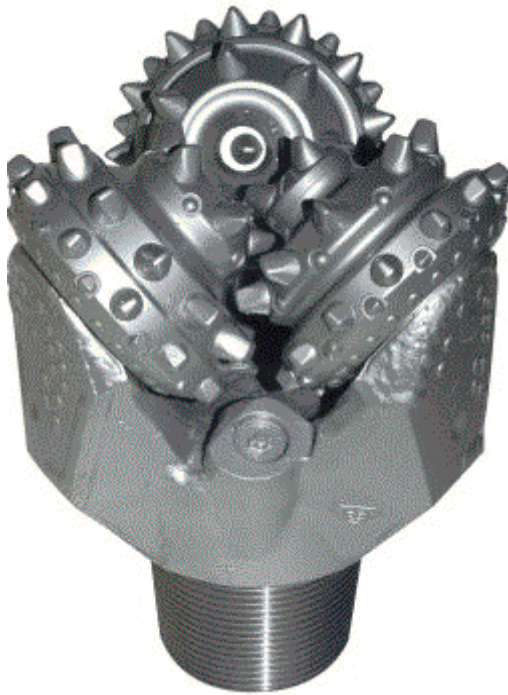
Hughes Christensen

© 2008 Hughes Christensen Company

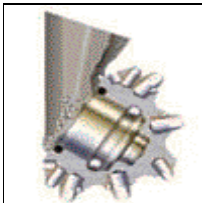
* The ranges of bit weight and RPM shown are representative of typical operating parameters, but will not necessarily yield optimum bit life or lowest drilling cost. It is not recommended that the upper limits of both weight and RPM be run simultaneously. Contact your local Hughes Christensen representative for recommendations in your area.

12 1/4" GX-09 CONTINGENCIA

(311.2 mm)



- **G3 Bearing** Third-generation elastomer sealed journal bearings, designed for maximum load capacity and long life in both rotary and motor applications
- **Engineered Compact Shapes** Compact attributes are adjusted to optimize cutter durability and aggressiveness for a specific formation and application
- **Optimized Carbide Grades** Research into the chemical and physical properties of the carbide alloy have produced materials with maximized toughness and optimized level of wear.
- **GX Hydraulics** GX bits offer both biased and unbiased hydraulic configurations fine-tuned for specific applications
- **Enhanced Leg Protection** Endura II hardfacing is liberally applied to the shirrtail for protection of the bearing seal area. Tungsten Carbide compacts are strategically positioned on the shirrtail to reduce leg wear in abrasive formations and deviated or horizontal well bores



PRODUCT SPECIFICATIONS:

IADC:	437
Bearing / Seal Package:	Journal / O-ring
Cutting Structure:	
Inner Row	Modified Dbl Angle Chisel/ Ovoid
Heel Row	Wedge Chisel
Gauge Trimmers	Trimmer
Gauge Row	Gage
OD Hardfacing:	Motor
Nozzle Type:	Standard
Center Jet Display:	Optional FK or VK
Makeup Torque:	28.0 - 32.0 klbf-ft (38.0 - 43.4 kNm)
Connection:	6-5/8 API
Approx. Shipping Weight:	245 lb (111.1 kg)
Reference Part Number:	H2057901

OPERATING RECOMMENDATIONS*:

Weight On Bit:	22.5 - 55 klb (10 - 24 tn or kdaN)
Rotation Speed:	For Rotary and Motor Applications



Hughes Christensen

© 2008 Hughes Christensen Company

* The ranges of bit weight and RPM shown are representative of typical operating parameters, but will not necessarily yield optimum bit life or lowest drilling cost. It is not recommended that the upper limits of both weight and RPM be run simultaneously. Contact your local Hughes Christensen representative for recommendations in your area.

8 3/4" HCM506ZX (222.3 mm)



Reference Photo: †8-3/4 in. (222.3mm)
HCM506ZX

- **Application** Genesis HCM bits are designed for steerable motor applications where toolface control is a primary concern. These premium PDC bits provide superior toolface control and accurate placement of quality wellbores at the highest possible rates of penetration.
- **Genesis Cutters** Our designers can choose from a diverse group of cutters with a range of diamond table thickness and diamond carbide interfaces for the ideal mix of aggressiveness and durability.
- **DART Process** Each Genesis project receives the attention of a multi-functional team of design, research, and application (DART) engineers. This process provides an in-depth analysis of the customer application which reduces costly, time-consuming iterations and maximizes the quality of the solution.
- **Genesis CFD Hydraulics** CFD analysis is utilized for every Genesis design and ensures the optimum balance between flow, cutter cooling, and fluid erosion.
- **Lateral Movement Mitigator (LMM)** For improved bit stability, the patented Lateral Movement Mitigator (LMM) technology reduces vibration severity and protects shoulder cutters from impact loads.

PRODUCT SPECIFICATIONS:



IADC:	M323
Number of Blades:	6
Cutter Quantity (Total, Face):	62, 33
Primary Cutter Size	.625 in (15.8 mm)
Number of Nozzles:	6
Nozzle Type:	MSP
Fixed TFA	0 in≤ (0 mm≤)
Gauge Length	2 in (50.8 mm)
Junk Slot Area	13.2 in≤ (85.1 cm≤)
Bit Breaker:	010-500-080, 123-223-329, 123-214-437 015-154-057, 123-203-583, 123-221-453
Connection:	4-1/2 API REG
Makeup Torque:	
5 1/2" Bit Sub	12.5 - 13.7 kft-lb (17.0 - 18.6 kNm)
5 3/4" Bit Sub	16.5 - 18.0 kft-lb (22.4 - 24.4 kNm)
6"+ Bit Sub	17.6 - 19.5 kft-lb (23.9 - 26.4 kNm)
Reference Part Number:	R0542
Status:	O

OPERATING RECOMMENDATIONS*:

Hydraulic Flow Rate:	350 - 800 gpm (1300 - 3050 lpm)
Rotation Speed:	For Steerable Motor Applications
Max. Weight On Bit:	35 klb (15 tn or kdaN)



Hughes Christensen

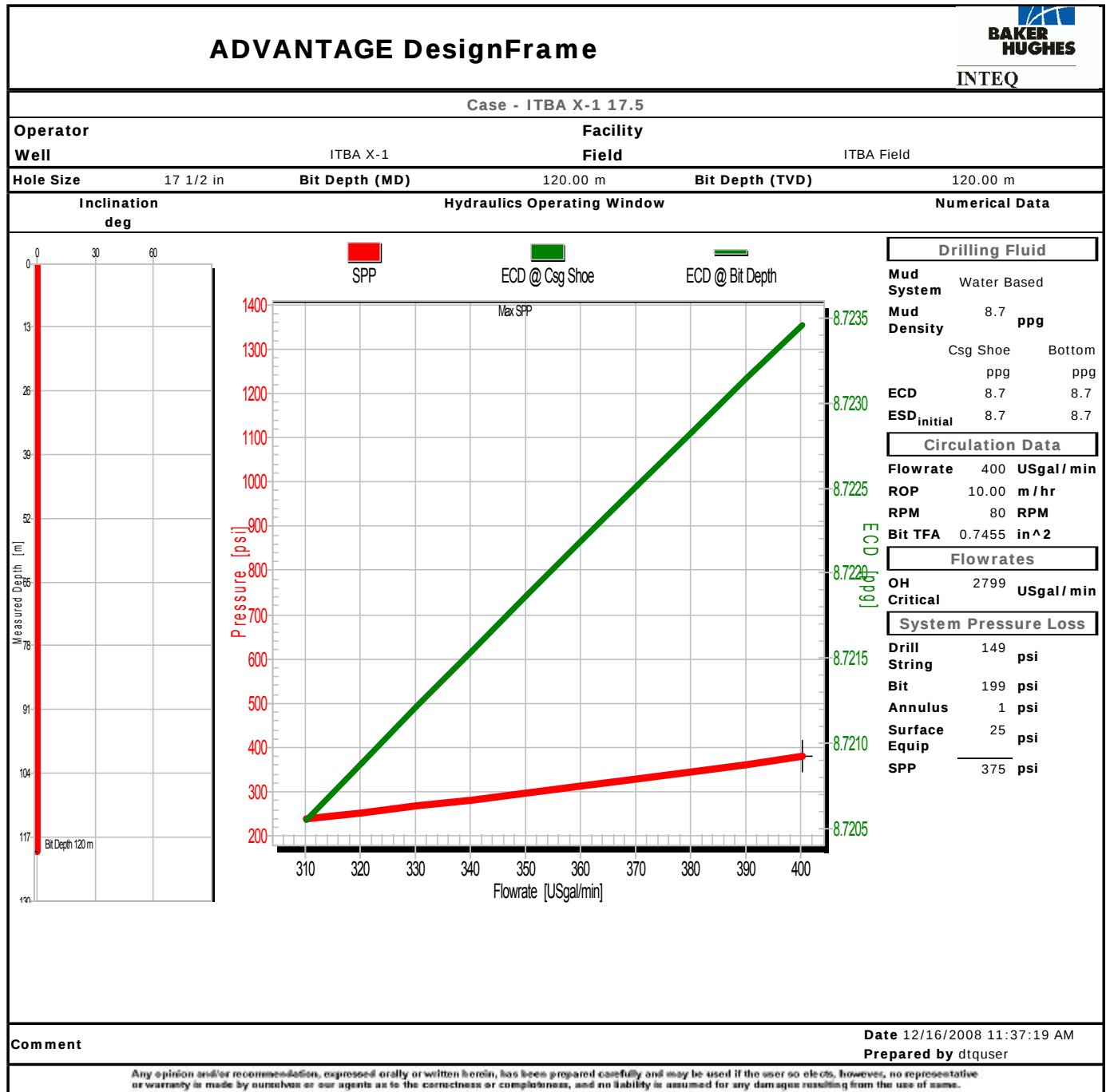
© 2008 Hughes Christensen Company

* The ranges of bit weight and RPM shown are representative of typical operating parameters, but will not necessarily yield optimum bit life or lowest drilling cost. It is not recommended that the upper limits of both weight and RPM be run simultaneously. Contact your local Hughes Christensen representative for recommendations in your area.

4.4 Anexo IV: Programa de Hidráulicas

ADVANTAGE String Report							
BAKER HUGHES INTEQ							
Case - ITBA X-1 17.5							
Operator		Facility					
Well	ITBA X-1	Field	ITBA Field				
String Components							
Item	#	Component	Gauge OD in	OD in	ID in	Length m	Total Len m
	10	HWDP		5	3	18.40	104.30
	9	Sub - X/O		8	2 7/8	1.20	85.90
	8	Drill collar		8	2 13/16	17.60	84.70
	7	Jar		7 3/4	2 3/4	9.60	67.10
	6	Drill collar		8	2 13/16	35.20	57.50
	5	Stab - string	17 1/8	11 1/4	3	2.00	22.30
	4	Drill collar		8	2 13/16	17.60	20.30
	3	Sub - X/O		9	3	1.20	2.70
	2	Stab - NB	12 1/8	9	3	1.00	1.50
	1	Bit - insert - roller cone	17 1/2	17 1/2		0.50	0.50
10 BHA components with a total length of 104.3 m.							
Page 1							

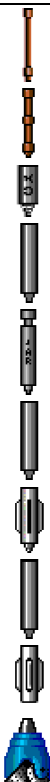
											
Case - ITBA X-1 17.5											
Operator				Facility							
Well				Field				ITBA Field			
General						Drill String					
Max Allw.SPP 1400 psi Surface Equipment Type 4 Bit Depth 120.00 Bit TVD 120.00 m Bit Nozzles in/32 TFA 0.7455 in^2						Type	Length m	OD in	ID in	TJ in \ in	Weight lb/ft
Drilling Fluid						HWDP	34.10	5	3		49.70
Mud System Water Based						Sub - X/O	1.20	8	2 7/8		148.78
Mud Weight 8.7 ppg						Drill collar	17.60	8	2 13/16		149.73
PV \ YP 54.00 cP \ 12.00 lbf/100ft^2						Jar	9.60	7 3/4	2 3/4		210.22
Gel Strength, 10s\10min 8 \ lbf/100ft^2						Drill collar	35.20	8	2 13/16		149.73
Rheological Model Robertson-Stiff						Stab - string	2.00	11 1/4	3		450.00
K: 0.208[#sec^n/100ft^2] N: 0.920[-] sri: 44.363[1/s]						Drill collar	17.60	8	2 13/16		149.73
Casing / Open Hole						Sub - X/O	1.20	9	3		192.20
Type	OD in	ID in	Bottom MD m			Stab - NB	1.00	9	3		195.00
Openhole		17 1/2	120.00			Bit - insert - rolle ...	0.50	17 1/2			
Volumes bbl											
Annulus Volume 96.46		Hole Volume 117.13									
String Displacement 17.52		String Volume 3.15									
Flowrate	USgal/min	400	390	380	370	360	350	340	330	320	310
Bit Hydraulics											
SPP	psi	375	357	340	324	308	292	277	262	247	233
Surface HP	HP	87.3	81.2	75.4	69.9	64.6	59.6	54.9	50.4	46.2	42.2
Bit Pressure Drop	psi	199	189	180	170	161	152	144	136	127	120
%SPP	%	53.15	52.97	52.78	52.58	52.38	52.17	51.96	51.74	51.51	51.27
Jet Velocity	ft/sec	172.1	167.8	163.5	159.2	154.9	150.6	146.3	142.0	137.7	133.4
Impact Force	lbf/in^2	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8
HSI	HP/in^2	0.20	0.18	0.17	0.16	0.14	0.13	0.12	0.11	0.10	0.09
TFA For Max SPP	in^2	0.3006	0.2922	0.2839	0.2756	0.2674	0.2593	0.2512	0.2432	0.2352	0.2273
Bit Pressure Drop	psi	1225	1232	1239	1246	1253	1260	1267	1274	1280	1286
Jet Velocity	ft/sec	426.9	428.2	429.4	430.7	431.9	433.1	434.2	435.3	436.4	437.5
Impact Force	lbf/in^2	3.2	3.1	3.0	3.0	2.9	2.8	2.8	2.7	2.6	2.5
HSI	HP/in^2	1.20	1.18	1.16	1.13	1.11	1.08	1.06	1.03	1.01	0.98
System Pressure Loss - W/O Cuttings Effect											
Surf Equip	psi	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
HWDP/CSDP	psi	34	33	31	30	29	27	26	25	23	22
DC/CT	psi	95	91	87	83	79	76	72	68	65	61
Additional Tools	psi	20	19	18	18	17	16	15	14	14	13
Annulus	psi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ECD - CSG Shoe	ppg	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7
ECD - Bottomhole	ppg	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7
Annular Velocities ft/min Flow Regime											
Hole ID in	String OD in										
17 1/2	5	34.86 L	33.99 L	33.12 L	32.24 L	31.37 L	30.50 L	29.63 L	28.76 L	27.89 L	27.89 L
17 1/2	8	40.47 L	39.46 L	38.45 L	37.44 L	36.42 L	35.41 L	34.40 L	33.39 L	32.38 L	32.38 L
Fluid Circulation Times											
Surface to Bit	hr	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Bottom Up	hr	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Page 1											
Comment								Date 12/16/2008 11:37:34 AM			
								Prepared by dtquser			
Any opinion and/or recommendation, expressed orally or written herein, has been prepared carefully and may be used if the user so elects, however, no representative or warranty is made by ourselves or our agents as to the correctness or completeness, and no liability is assumed for any damages resulting from the use of same.											



Comment

Date 12/16/2008 11:37:19 AM

Prepared by dtquser

ADVANTAGE String Report							
BAKER HUGHES INTEQ							
Case - ITBA X-1 12.25							
Operator		Facility					
Well		ITBA X-1		Field		ITBA Field	
String Components							
Item	#	Component	Gauge OD in	OD in	ID in	Length m	Total Len m
	10	Drill pipe		5	3 1/4	562.00	691.50
	9	HWDP		5	3	18.40	129.50
	8	Sub - X/O		8	2 7/8	1.20	111.10
	7	Drill collar		8	2 13/16	17.60	109.90
	6	Jar		7 3/4	2 3/4	9.60	92.30
	5	Drill collar		8	2 13/16	70.40	82.70
	4	Stab - string	9 3/4	8	2 13/16	2.00	12.30
	3	Drill collar		8	2 13/16	8.80	10.30
	2	Stab - NB	9 3/4	8	2 13/16	1.00	1.50
	1	Bit - insert - roller cone	12 1/4	12 1/4		0.50	0.50
10 BHA components with a total length of 691.5 m.							
Page 1							

ADVANTAGE Hydraulics Spreadsheet Report



INTEQ

Case - ITBA X-1 12.25

Operator		Facility	
Well		Field	
ITBA X-1		ITBA Field	

General				Drill String					
Max Allw.SPP	1450 psi	Type 4		Type	Length m	OD in	ID in	TJ in \ in	Weight lb/ft
Surface Equipment				Drill pipe	570.50	5	3 1/4		
Bit Depth	700.00	Bit TVD	700.00 m	HWDP	18.40	5	3		49.70
Bit Nozzles in/32		TFA	0.5890 in^2	Sub - X/O	1.20	8	2 7/8		148.78
Drilling Fluid				Drill collar	17.60	8	2 13/16		149.73
Mud System	Water Based			Jar	9.60	7 3/4	2 3/4		210.22
Mud Weight	8.7 ppg			Drill collar	70.40	8	2 13/16		149.73
PV \ YP	54.00 cP \ 12.00 lbf/100ft^2			Stab - string	2.00	8	2 13/16		450.00
Gel Strength, 10s\10min	8 \ lbf/100ft^2			DC - API N.C. 56	8.80	8	2 13/16		150.00
Rheological Model	Robertson-Stiff			Stab - NB	1.00	8	2 13/16		195.00
K: 0.208[sec^n/100ft^2] N: 0.920[-] sri: 44.363[1/s]				Bit - insert - rolle ...	0.50	12 1/4			
Casing / Open Hole									
Type	OD in	ID in	Bottom MD m						
Casing	13 3/8	12 3/4	120.00						
Openhole		12 1/4	700.00						
Volumes bbl									
Annulus Volume	270.10	Hole Volume	339.56						
String Displacement	46.94	String Volume	22.52						

Flowrate	USgal/min	650	640	630	620	610	600	590	580	570	560
Bit Hydraulics											
SPP	psi	2212	2151	2090	2031	1972	1914	1857	1800	1745	1690
Surface HP	HP	838.1	802.3	767.6	733.9	701.1	669.3	638.5	608.6	579.6	551.5
Bit Pressure Drop	psi	842	817	791	766	742	718	694	671	648	625
%SPP	%	38.08	37.97	37.86	37.74	37.62	37.50	37.38	37.26	37.13	37.00
Jet Velocity	ft/sec	354.1	348.6	343.2	337.7	332.3	326.8	321.4	315.9	310.5	305.0
Impact Force	lbf/in^2	8.8	8.5	8.2	8.0	7.7	7.5	7.2	7.0	6.7	6.5
HSI	HP/in^2	2.75	2.62	2.50	2.38	2.27	2.16	2.05	1.95	1.85	1.76
TFA For Max SPP	in^2	1.9064	1.5634	1.3482	1.1964	1.0815	0.9902	0.9152	0.8519	0.7976	0.7500
Bit Pressure Drop	psi	80	116	151	186	220	254	287	321	353	386
Jet Velocity	ft/sec	109.4	131.3	149.9	166.3	181.0	194.4	206.8	218.4	229.3	239.5
Impact Force	lbf/in^2	2.7	3.2	3.6	3.9	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.1
HSI	HP/in^2	0.26	0.37	0.48	0.58	0.67	0.76	0.85	0.93	1.01	1.08
System Pressure Loss - W/O Cuttings Effect											
Surf Equip	psi	60	58	57	55	54	52	51	49	47	46
DP, CSG, LNR, TBG	psi	902	879	855	832	810	787	765	743	721	700
HWDP/CSDP	psi	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33
DC/CT	psi	299	292	284	276	269	261	254	246	239	232
Additional Tools	psi	46	44	43	42	41	40	39	38	36	35
Annulus	psi	20	20	20	20	19	19	19	19	19	19
ECD - CSG Shoe	ppg	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8
ECD - Bottomhole	ppg	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8
Annular Velocities ft/min Flow Regime											
Hole ID in	String OD in										
12 3/4	5	115.81 L	114.03 L	112.25 L	110.47 L	108.69 L	106.90 L	105.12 L	103.34 L	101.56 L	101.56 L
12 1/4	5	127.39 L	125.43 L	123.47 L	121.51 L	119.55 L	117.59 L	115.63 L	113.67 L	111.71 L	111.71 L
12 1/4	8	185.11 L	182.27 L	179.42 L	176.57 L	173.72 L	170.87 L	168.03 L	165.18 L	162.33 L	162.33 L
Fluid Circulation Times											
Surface to Bit	hr	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Bottom Up	hr	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

Page 1

Comment	Date 12/16/2008 11:45:46 AM
	Prepared by dtquser

ADVANTAGE DesignFrame



INTEQ

Case - ITBA X-1 12.25

Operator

Facility

Well

ITBA X-1

Field

ITBA Field

Hole Size

12 1/4 in

Bit Depth (MD)

700.00 m

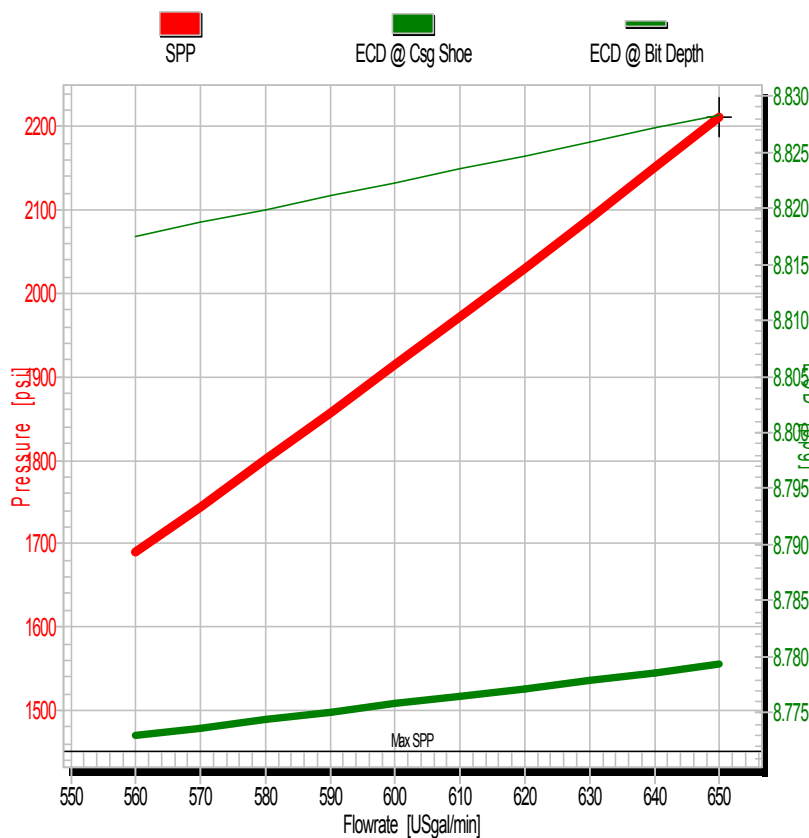
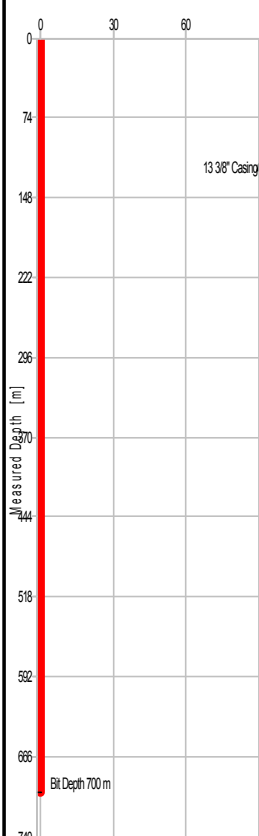
Bit Depth (TVD)

700.00 m

Inclination
deg

Hydraulics Operating Window

Numerical Data



Drilling Fluid

Mud System	Water Based	
Mud Density	8.7	ppg
	Csg Shoe	Bottom
	ppg	ppg
ECD	8.8	8.8
ESD initial	8.7	8.7

Circulation Data

Flowrate	650	USgal/min
ROP	10.00	m/hr
RPM	80	RPM
Bit TFA	0.5890	in ²

Flowrates

OH	1645	USgal/min
Critical		

System Pressure Loss

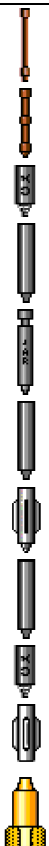
Drill String	1289	psi
Bit	842	psi
Annulus	20	psi
Surface Equip	60	psi
SPP	2212	psi

Comment

Date 12/16/2008 11:47:20 AM

Prepared by dtquser

Any opinion and/or recommendation, expressed orally or written herein, has been prepared carefully and may be used if the user so elects, however, no representative or warranty is made by ourselves or our agents as to the correctness or completeness, and no liability is assumed for any damages resulting from the use of same.

ADVANTAGE String Report								
Case - ITBA X-1 8.75								
Operator		Facility						
Well	ITBA X-1	Field	ITBA Field					
String Components								
Item	#	Component	Gauge OD in	OD in	ID in	Length m	Total Len m	
	11	Drill pipe		5	3 1/4	1298.00	1472.70	
	10	HWDP		5	3	46.00	174.70	
	9	Sub - X/O		6 1/2	2 13/16	0.50	128.70	
	8	Drill collar		6 1/2	2 13/16	8.80	128.20	
	7	Jar		6 1/2	2 1/4	9.60	119.40	
	6	Drill collar		6 1/2	2 13/16	96.80	109.80	
	5	Stab - string	8 3/4	6 3/4	2 7/8	2.00	13.00	
	4	Drill collar		6 1/2	2 13/16	8.80	11.00	
	3	Sub - X/O		6 1/2	2 13/16	0.70	2.20	
	2	Stab - NB	8 1/4	6 3/4	2 1/4	1.00	1.50	
	1	Bit - Core - PDC	8 3/4	8 3/4		0.50	0.50	
11 BHA components with a total length of 1472.7 m.								
Page 1								

ADVANTAGE Hydraulics Spreadsheet Report


INTEQ
Case - ITBA X-1 8.75

Operator		Facility	
Well	ITBA X-1	Field	ITBA Field

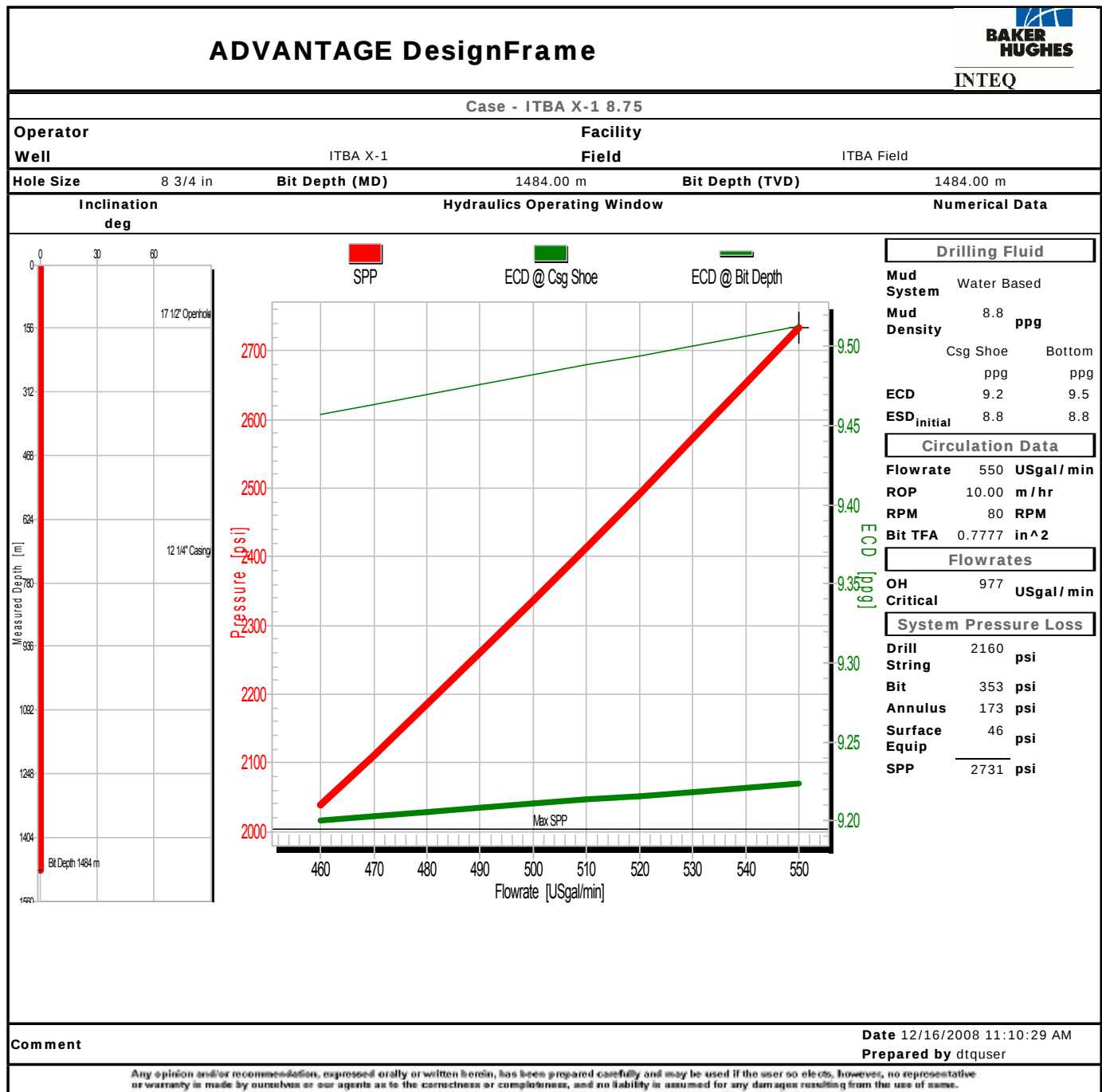
General		Drill String					
		Type	Length m	OD in	ID in	TJ in \ in	Weight lb/ft
Max Allw.SPP	2000 psi	Drill pipe	1309.30	5	3 1/4		
Surface Equipment	Type 4	HWDP	46.00	5	3		49.70
Bit Depth	1484.00	Sub - X/O	0.50	6 1/2	2 13/16		148.78
Bit Nozzles in/32	TFA 0.7777 in^2	Drill collar	8.80	6 1/2	2 13/16		149.73
Drilling Fluid		Jar	9.60	6 1/2	2 1/4		210.22
Mud System	Water Based	Drill collar	96.80	6 1/2	2 13/16		91.67
Mud Weight	8.8 ppg	Stab - string	2.00	6 3/4	2 7/8		450.00
PV \ YP	56.00 cP \ 14.00 lbf/100ft^2	DC - API N.C. 56	8.80	6 1/2	2 13/16		150.00
Gel Strength, 10s\10min	18 \ lbf/100ft^2	Sub - X/O	0.70	6 1/2	2 13/16		91.67
Rheological Model	Robertson-Stiff	Stab - NB	1.00	6 3/4	2 1/4		195.00
K: 0.114[#sec^n/100ft^2] N: 1.000[-] sri: 143.595[1/s]		Bit - R443/Hughes Ch ...	0.50	8 3/4			
Casing / Open Hole							
Type	OD in	ID in	Bottom MD m				
Openhole		17 1/2	120.00				
Casing	12 1/4	9 3/4	700.00				
Openhole		8 3/4	1484.00				
Volumes bbl							
Annulus Volume	358.80	Hole Volume	484.16				
String Displacement	76.82	String Volume	48.54				

Flowrate	USgal/min	550	540	530	520	510	500	490	480	470	460
Bit Hydraulics											
SPP	psi	2731	2649	2568	2489	2410	2333	2257	2182	2108	2035
Surface HP	HP	875.6	833.9	793.5	754.3	716.5	679.9	644.5	610.4	577.4	545.6
Bit Pressure Drop	psi	353	340	328	315	303	292	280	269	258	247
%SPP	%	12.92	12.84	12.75	12.67	12.58	12.50	12.41	12.32	12.22	12.13
Jet Velocity	ft/sec	226.9	222.8	218.6	214.5	210.4	206.3	202.1	198.0	193.9	189.8
Impact Force	lbf/in^2	9.5	9.2	8.8	8.5	8.2	7.8	7.5	7.2	6.9	6.6
HSI	HP/in^2	1.91	1.81	1.71	1.61	1.52	1.43	1.35	1.27	1.19	1.12
TFA For Max SPP	in^2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.6930	1.3657	1.0192	0.8392
Bit Pressure Drop	psi	0	0	0	0	0	0	23	87	150	212
Jet Velocity	ft/sec	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	58.4	112.8	147.9	175.9
Impact Force	lbf/in^2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	4.1	5.3	6.2
HSI	HP/in^2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.41	0.69	0.96
System Pressure Loss - W/O Cuttings Effect											
Surf Equip	psi	46	44	43	41	40	38	37	36	34	33
DP, CSG, LNR, TBG	psi	1701	1649	1598	1547	1498	1448	1400	1352	1305	1258
HWDP/CSDP	psi	86	84	81	78	76	73	71	68	66	64
DC/CT	psi	289	280	271	263	254	246	237	229	221	213
Additional Tools	psi	83	81	78	76	73	71	68	66	64	61
Annulus	psi	173	171	170	168	166	165	163	162	160	159
ECD - CSG Shoe	ppg	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2
ECD - Bottomhole	ppg	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
Annular Velocities ft/min Flow Regime											
Hole ID in	String OD in										
17 1/2	5	47.93 L	47.06 L	46.19 L	45.32 L	44.44 L	43.57 L	42.70 L	41.83 L	40.96 L	40.96 L
9 3/4	5	192.41 L	188.91 L	185.41 L	181.91 L	178.41 L	174.91 L	171.42 L	167.92 L	164.42 L	164.42 L
8 3/4	5	261.44 L	256.69 L	251.93 L	247.18 L	242.42 L	237.67 L	232.92 L	228.16 L	223.41 L	223.41 L
8 3/4	6 1/2	392.87 L	385.73 L	378.59 L	371.44 L	364.30 L	357.16 L	350.01 L	342.87 L	335.73 L	335.73 L
Fluid Circulation Times											
Surface to Bit	hr	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Bottom Up	hr	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Page 1

Comment	Date 12/16/2008 11:16:34 AM Prepared by dtquser
----------------	--

Any opinion and/or recommendation, expressed orally or written herein, has been prepared carefully and may be used if the user so elects, however, no representative or warranty is made by ourselves or our agents as to the correctness or completeness, and no liability is assumed for any damages resulting from the use of same.



4.5 Anexo V: Programa de Cementaciones

BJ SERVICES S.R.L.

DISTRITO NEUQUÉN - ARGENTINA

NEUQUÉN - ARGENTINA

Programa de Cementación Primaria

Guia 13 3/8" @ 120 mbbp

ITBA.x-1

17/12/20008



BJ SERVICES S.R.L.



CEMENTING PROGRAM SUMMARY

Designed for :
Analyzed by : 0
Customer : 0

Date: 17/12/20008

Well: ITBA.x-1

Casing: Guia 13 3/8" @ 120 mbbp

Equipo: 0

Guia 13 3/8" @ 120 mbbp

* PREFLUJOS

Agua 70 bbls
Caudal 7 bpm

* LECHADA CEMENTADORA

Lechada Principal

279 bolsas de cemento "A"

Altura de anillo: 120 mts

Volumen de lechada: 69 bbls

Aditivos:

A-7 2.00% 279 kgs
FP-6L 0.40% 56 lbs

Rendimiento 39.64 lts/bolsa
Densidad 1.88 kgs/lt
Relación A/C 22.9 lts/bolsa
Bombeabilidad 212 mins.
Exceso 30%
Agua de mezcla 40 bbls
Caudal 5 bpm

* DESPLAZAMIENTO

Volumen de agua 55 bbls

* PRESIONES FINALES 5%

	Directa (psi)	Anular (psi)	Diferencial (psi)
Agua	154		
Lechada	32	321	
TOTAL	186	321	135

NOTA:

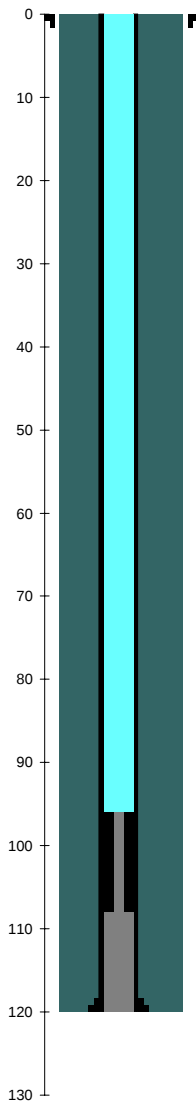
Estos valores son tentativos y serán recalculados a partir de los datos verificados en el pozo. El exceso será definido por inspección de acuerdo a las condiciones del pozo. Llevar cemento en exceso para emplear en caso de tener que completar por anular. Tiempo estimado de operación: 30 minutos.

Datos Adicionales:

Diámetro de Pozo: 17.500 inch Zapato: 120 m
Casing OD : 13.375 inch Capacidad del Anular: 64.533 lts/mt
Casing ID : 12.615 inch Capacidad del Casing: 80.635 lts/mt
Librage: 54.5 lb/ft.

Desplazamiento

Cemento





Pozo: ITBA.x-1

Trabajo: Cementación Cañería de 13 3/8"

Profundidad: 120 mbbp

Fecha: 17/12/20008

Referencia	Descripción	P. Unitario	Cantidad		Unidad	Total
SERVICIOS						
	Precio básico	1953.00	1	1	u	1,953.00
	Transporte desde base	6.32	100	1	km	632.00
			Subtotal			2,585.00
			Descuento		0.00%	0.00
			Total			2,585.00
PRODUCTOS						
04:0901	FP-6L	19.00	56	1	lts	1,064.00
04:0104	A-7 (Cloruro de calcio)	1.60	279	1	kg	446.40
			Subtotal			1,510.40
			Descuento		0.00%	0.00
			Total			1,510.40
CEMENTO						
	Cemento " A "	17.25	279	1	Bolsa	4,812.75
			Subtotal			4,812.75
			Descuento		0.00%	0.00
			Total			4,812.75
			SUBTOTAL			8,908.15
			Desc. Cant. Equipos Perf.		0.00%	0.00
GRAN TOTAL						8,908.15

Nota: Todos los precios son en dólares y no se incluye IVA.

BJ SERVICES S.R.L.

DISTRITO NEUQUÉN - ARGENTINA

NEUQUÉN - ARGENTINA

Programa de Cementación

Intermedia 9 5/8 @ 700 mts

ITBA.x-1

17 de Diciembre de 2008



BJ SERVICES S.R.L.



Información Servicio

Fecha de Diseño:	17 de Noviembre de 2008
Pozo:	ITBA.x-1
Representante del Cliente:	María Ligia Poroli
Fecha del Servicio:	17 de diciembre de 2008
Tipo de Servicio:	Intermedia 9 5/8

Descripción del Pozo

Profundidad del Pozo:	710 mts
Profundidad del Zapato:	700 mts
Profundidad del Collar:	687 mts
Tope de Cemento:	340 mts
Profundidad del Zapato Anterior:	120 mts
Temperatura en Superficie:	20.0 °C
Temperatura Estática de Fondo:	43.0 °C
Temperatura de Circulación de Fondo:	32.0 °C
Longitud de las Líneas en Superficie:	42 mts
Diámetro Interno Líneas en Superficie:	1.750 in
Exceso de Cemento:	Incremento en la Altura

Diámetro del	Pozo	De	A
	in	mts	mts
	12.615	0	120
	12.250	120	700

Revestimiento	Diam. Ext.	Diam. Int.	Peso	De	A
	in	in	lbm/ft	mts	mts
Casing 9 5/8"	9.625	9.001	32.30	0	700

Misceláneo

Volumen Línea Tratamiento:	0 bbl
Volumen Revestimiento Sobre Collar:	177 bbl
Volumen Revestimiento Abajo Collar:	3 bbl
Volumen Anular:	132 bbl
Volumen de Desplazamiento:	178 bbl
Volumen Total:	313 bbl
Peso Revestimiento (Aire):	74180 lbf
Peso Revestimiento (Flotación):	38467 lbf

Resumen del	Prof.Medi.	Prof.Medi.		Diam. Int.	Diam. Ext.	Diam. Int.
Pozo	Inicial	Final	Prof.Vert.	Pozo	Revestim.	Revestim.
	mts	mts	mts	in	in	in
Revestido	0	120	120	12.615	9.625	9.001
Abierto	120	700	700	12.250	9.625	9.001

**Fluidos (5 Total)****Fluido 1 Tipo:****Lodo Inicial**

Descripción del Fluido:	Lodo
Resistencia del Gel:	10.0 lbf/hft ²
Viscosidad Plástica:	16.0 cp
Punto de Fluencia:	8.0 lbf/hft ²
Densidad:	1.039 kg/lts

Fluido 2 Tipo:**Preflujo o Espaciador**

Descripción del Fluido:	Mud Clean
Viscosidad:	1.1 cp
Densidad:	0.999 kg/lts
Volumen de Fluido:	80 bbl
Agua:	100 %
Volumen del Agua:	80 bbl
Altura Neta:	50 mts
Altura Total:	50 mts
Tope:	0 mts
Fondo:	50 mts
Caudal de Desplazamiento:	7.00 bpm
Tiempo de Contacto:	11.4 min
Caudal de Mezcla:	7.00 bpm

Aditivos del Fluido 2

Mud Clean	12719 lts (100.0 % v/v)
-----------	-------------------------

Fluido 3 Tipo:**Preflujo o Espaciador**

Descripción del Fluido:	Flow Guard
Viscosidad:	3.0 cp
Densidad:	1.106 kg/lts
Volumen de Fluido:	55 bbl
Agua:	76 %
Volumen del Agua:	42 bbl
Altura Neta:	290 mts
Altura Total:	290 mts
Tope:	50 mts
Fondo:	340 mts
Caudal de Desplazamiento:	7.00 bpm
Tiempo de Contacto:	7.9 min
Caudal de Mezcla:	7.00 bpm

Aditivos del Fluido 3

Flow Guard	8744 lts (100.0 % v/v)
------------	------------------------

Fluido 4 Tipo:**Lechada de Cemento**

Descripción del Fluido:	Lechada
n:	0.4999
K:	1.9777 lbf.s ⁿ /hft ²
Punto de Fluencia:	36.9 lbf/hft ²
Densidad:	1.650 kg/lts
Rendimiento de la Lechada:	54.25 lts/bls

**Fluido 4 Tipo:****Lechada de Cemento**

Cemento Total:	203 bls (50 kg)
Volumen de la Lechada:	69 bbl
Agua:	74 %
Volumen del Agua:	47 bbl
Exceso:	20.0 %
Exceso:	60 mts
Altura Neta:	300 mts
Altura Total:	360 mts
Tope:	340 mts
Fondo:	700 mts
Caudal de Mezcla:	20.5 bls/min
Caudal de Mezcla:	7.00 bpm

Aditivos del Fluido 4

A-2	101 kg (1.0 %)
BA-10	162 kg (1.6 %)
CD-32	61 kg (0.6 %)
FP-6L	20 lts (0.2 % v/mc)
Bentonita	203 kg (2.0 %)

Fluido 5 Tipo:**Desplazamiento**

Descripción del Fluido:	Desplazamiento
Viscosidad:	1.0 cp
Densidad:	1.000 kg/lts
Volumen de Fluido:	178 bbl
Agua:	10 %
Volumen del Agua:	18 bbl
Altura Total:	687 mts
Tope:	0 mts
Fondo:	687 mts

Presiones Finales

Fluido	De mts	A mts	Pres. Hidrostática psi
5. Desplazamiento	0	687	977
4. Lechada	687	700	31
4. Lechada	700	340	845
3. Flow Guard	340	50	455
2. Mud Clean	50	0	72
1. Lodo	0	0	0

Resumen de Presión

Presión Trasera:	0 psi
Presión Interna al Zapato:	1007 psi (1.012 kg/lts)
Presión Anular al Zapato:	1372 psi (1.378 kg/lts)
Presión Diferencial al Zapato:	364 psi (0.366 kg/lts)



Programa Operativo

Segmento	Volumen bbl	Caudal bpm	Tiempo min	Tiempo Acumulado min
Mud Clean	80	7.00	11.4	11.4
Flow Guard	55	7.00	7.9	19.3
Lechada	69	7.00	9.9	29.2
Shut-Down	0	0.00	5.0	34.2
Desplazamiento	100	7.00	14.3	48.5
Desplazamiento	50	4.00	12.5	61.0
Desplazamiento	20	3.00	6.7	67.6
Desplazamiento	8	2.00	3.9	71.5

Régimen de Flujo	Diámetro Interno in	Diámetro Externo in	Caudal de Bombeo bpm	Velocidad del Fluido mts/min	No. de Reynolds	Q Min. Turbulencia bpm
Lodo	7.000	8.800	7.00	77.2	2163	9.90
Mud Clean	7.000	8.800	7.00	77.2	51486	0.41
Flow Guard	7.000	8.800	7.00	77.2	487	30.93
Lechada	7.000	8.800	7.00	77.2	2774	6.54
Desplazamiento	7.000	8.800	7.00	77.2	73551	0.29

Resumen

Tiempo de Mezcla de Lechada:	9.9 min
Tiempo de Desplazamiento:	37.4 min
Neto (Desde Mezcla de Cemento):	52.2 min
Total (Desde Inicio)	71.5 min

Comentarios

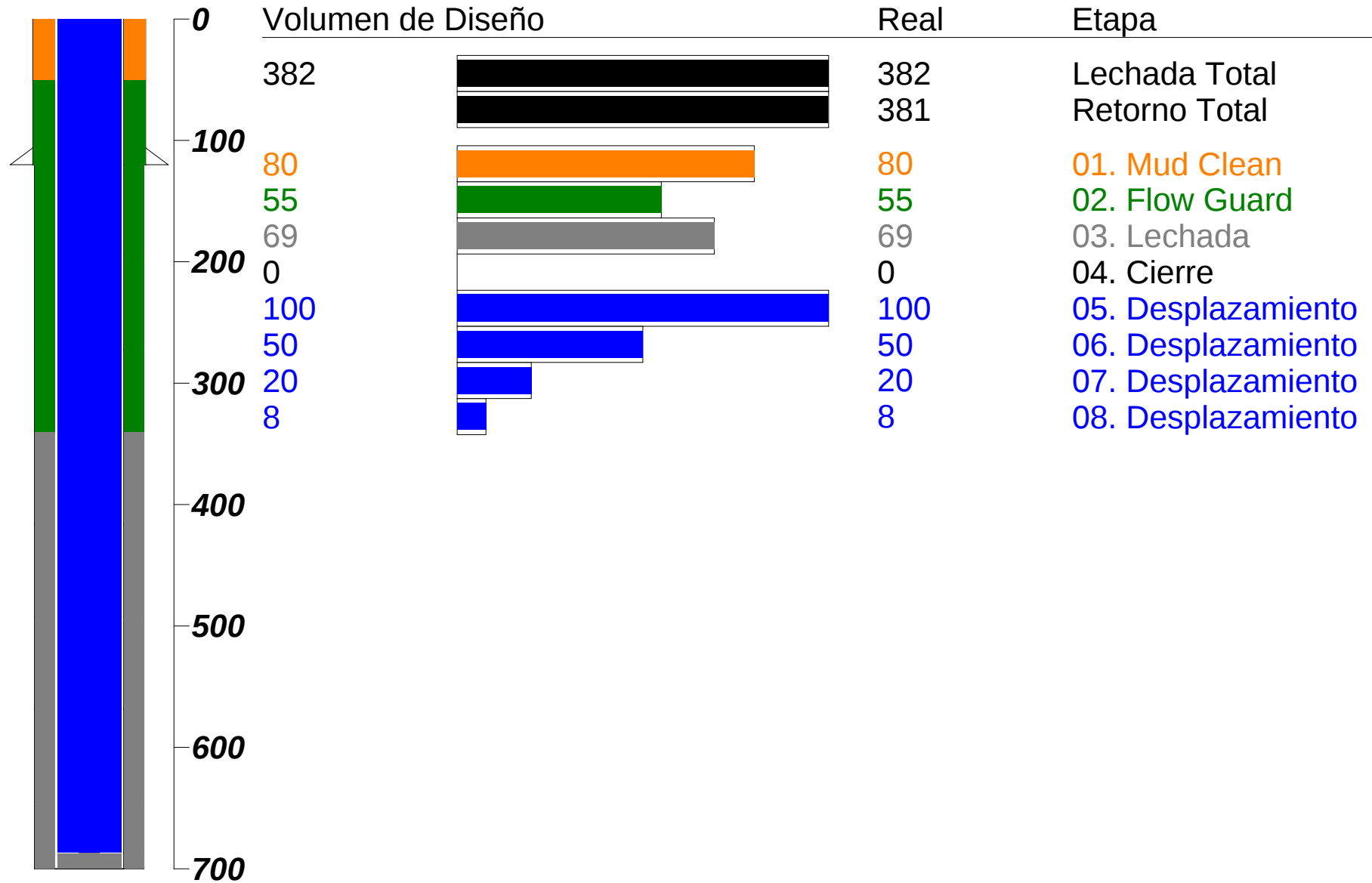
Verificar valores de profundidad del zapato y collar, densidad y reología del lodo.

Lista de Materiales

Cemento:	203 bls (50 kg)
Mud Clean:	12719 lts
Flow Guard:	8744 lts
A-2:	101 kg
BA-10:	162 kg
CD-32:	61 kg
FP-6L:	20 lts
Bentonita:	203 kg

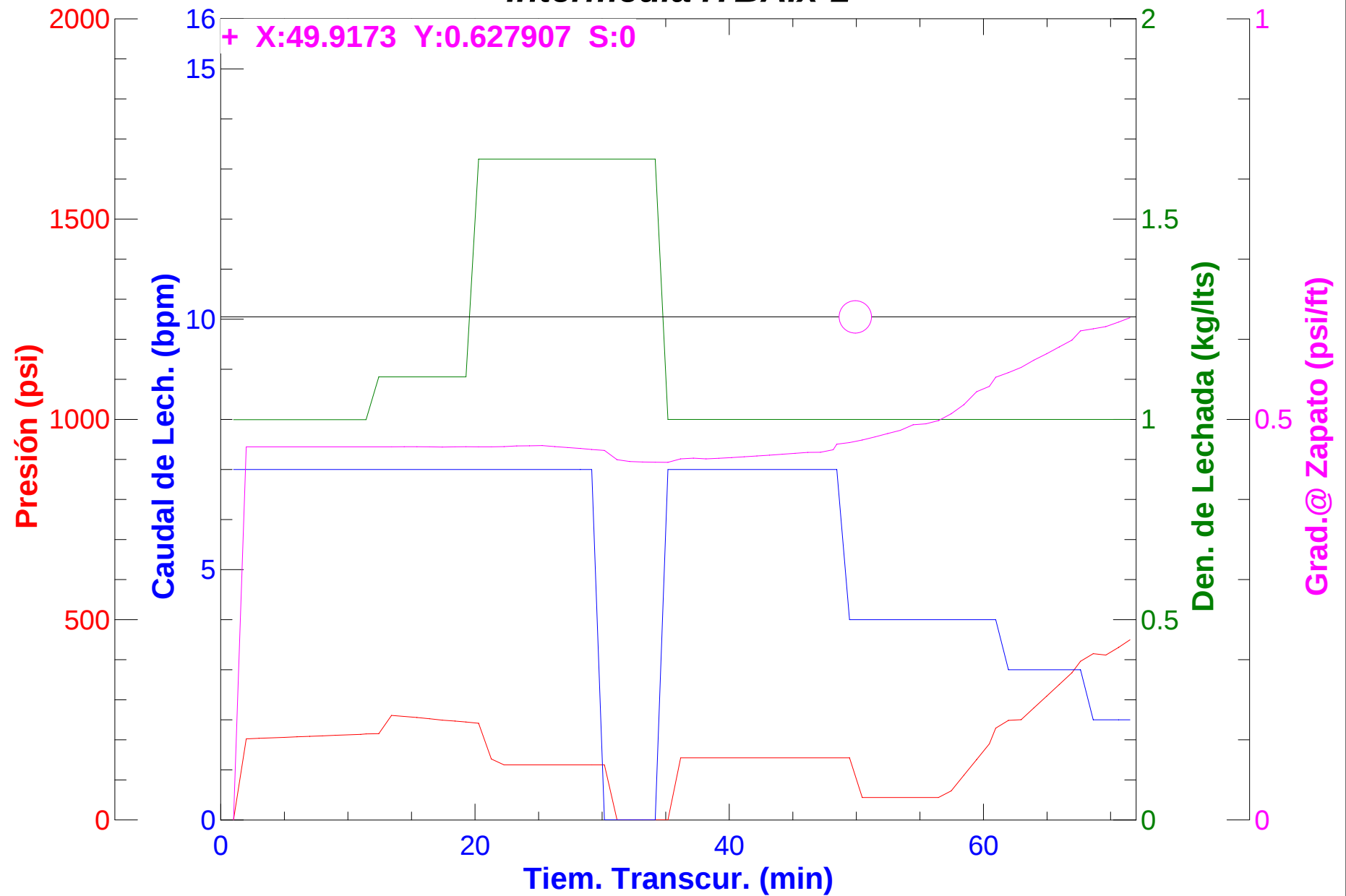


Prof=700 mts, Volúmenes están en bbl





Intermedia ITBA.x-1





BJ SERVICES S.R.L.

Pozo:

ITBA.x-1

Cía:

Area:

Etapa:

Intermedia 9 5/8" @ 700m.

ENSAYO DE CEMENTACION

Mtra. Lab.	Cemento PCR clase "G" Remito 46929	
2997	Bentonita (Gel)	2.00%
S-336	BA-10B (Reductor de Filtrado)	1.60%
44231411	CD-32 (Dispersante)	0.60%
2K14251107	A-2 (Control Agua Libre)	1.00%
	FP-6L (Antiespumante)	0.20%
Agua dulce Necesaria (L/bolsa)		36.80
Rel Agua/Cto		73.80%
Densidad de la Lechada (g/mL)		1.650
(lbs/gal)		13.77
Rendimiento (L/Bolsa)		54.25
(cuft/sk)		1.634
Agua Libre	Temperatura (°C)	43
	ml	0.22
Reología	Temperatura (°C)	43
	Lectura 300 rpm	78
	Lectura 200 rpm	66.5
	Lectura 100 rpm	59.5
	Lectura 60 rpm	53
	Lectura 30 rpm	49
	Lectura 6 rpm	41
	Lectura 3 rpm	38
n'	Indice de comportamiento	0.1452
K'	Indice de consistencia	0.3073
Resistencia al gel	A los 10 segundos	35
	A los 10 minutos	49
Tixotropía	A los 10 minutos	Cumple
Pérdida por Filtrado	Presión Diferencial (psi)	1000
	Temperatura (°C)	43
	Volumen a los 30 min. (ml)	20
Tiempo de Espesamiento	Esquema API	43°C - 2800 psi
	Minutos	(*) 179'
Resistencia a la Compresión	Esquema API	49°C - 1500psi
	Horas de curado: 12	700
	Horas de curado: 24	1100
	Horas de curado: 48	1760
Gradiente Geotérmico (°F/100 ft)		1.3
Profundidad vertical (TVD) (m)		700
Profundidad medida (MD) (m)		700



Obs: (*) 30' adicionales de Batch.

Empresa:
Pozo: ITBA.x-1
Yacimiento: 0
Trabajo: Intermedia 9 5/8"
Profundidad: 700
Fecha: 17 de Diciembre de 2008

Referencia	Descripción	P. Unitario	Cantidad		Unidad	Total
SERVICIOS						
01:0001	Kilometraje unidad bombeador	9.00	100	1	km	900.00
01:0006	Kilometraje unidad liviana	3.00	100	2	km	600.00
01:0007	Kilometraje unidad Van	7.00	100	1	km	700.00
01:0017	Kilometraje unidad cisterna o tanque	8.00	100	1	km	800.00
01:0018	Kilometraje unidad Batch mixer	8.00	100	1	km	800.00
01:0101	Transporte de mat. Sólidos a granel	1.46	11	100	Tn x Km	1,606.00
01:0104	Transp de materiales envasados (Cargo minimo)	300.00	1	1	c	300.00
01:0106	Transp de materiales liquidos (Cargo mínimo)	500.00	1	1	c	500.00
01:0202	Servicio de descarga en locación	0.06	11000	1	kg	660.00
01:0203	Servicio de mezcla	0.07	11000	1	kg	770.00
01:0601	Cargo por ingeniero por día o fraccion	1500.00	1	1	c	1,500.00
01:0801	Monitor van	2000.00	1	1	c	2,000.00
01:0803	Densimetro nuclear por trabajo	400.00	1	1	c	400.00
01:0901	Alquiler de tanque o cisterna	25.00	21	1	m3 x día	525.00
02:0010	De 1351 metros a 1950 metros	5600.00	1	1	c	5,600.00
02:0011	Por metro debajo de 1351 metros	4.33	133	1	c	575.89
02:0406	Cabeza de cementacion doble	1400.00	1	1	c	1,400.00
02:0437	Batch Mixer	2500.00	1	1	c	2,500.00
			Subtotal			22,136.89
			Descuento			0.00%
			Total			22,136.89
PRODUCTOS						
04:0101	A-2	4.70	102	1	kg	479.40
04:0301	BA-10	26.00	162	1	kg	4,212.00
04:0403	CD-32	22.00	61	1	kg	1,342.00
04:0504	Bentonita	0.60	203	1	kg	121.80
04:0902	FP-6L RA	20.00	20	1	lt	400.00
04:1001	Mud Clean	0.38	12720	1	lt	4,833.60
04:1104	Flow Guard	1.22	8745	1	lt	10,668.90
			Subtotal			22,057.70
			Descuento			0.00%
			Total			22,057.70
CEMENTO						
	Cemento " G "	27.14	203	1	Bolsa	5,509.42
	Cemento " A "					
			Subtotal			5,509.42
			Descuento			0.00%
			Total			5,509.42
SUBTOTAL						49,704.01
GRAN TOTAL						49,704.01

Nota: Todos los precios son en dólares y no se incluye IVA.

BJ SERVICES S.R.L.

DISTRITO NEUQUÉN - ARGENTINA

NEUQUÉN - ARGENTINA

Programa de Cementación

Aislación Etapa Única 5 1/2" @ 1484 mbbp

ITBA.x-1

Ingeniería RDLS

16 de Diciembre de 2008



BJ SERVICES S.R.L.



Información Servicio

Fecha de Diseño:	16 de Noviembre de 2008
Pozo:	ITBA.x-1
Representante del Cliente:	María Ligia Poroli
Fecha del Servicio:	17 de diciembre de 2008
Tipo de Servicio:	Aislacion 5 1/2"

Descripción del Pozo

Profundidad del Pozo:	1490 mts
Profundidad del Zapato:	1484 mts
Profundidad del Collar:	1471 mts
Tope de Cemento:	984 mts
Profundidad del Zapato Anterior:	700 mts
Temperatura en Superficie:	20.0 °C
Temperatura Estática de Fondo:	62.0 °C
Temperatura de Circulación de Fondo:	41.0 °C
Longitud de las Líneas en Superficie:	42 mts
Diámetro Interno Líneas en Superficie:	1.750 in
Exceso de Cemento:	Incremento en la Altura

<i>Diámetro del</i>	<i>Pozo</i>	<i>De</i>	<i>A</i>
<i>in</i>	<i>mts</i>	<i>mts</i>	<i>mts</i>
9.001	0	700	
10.789	700	706	
9.541	706	801	
9.833	801	890	
9.082	890	987	
9.680	987	1104	
9.146	1104	1160	
9.018	1160	1342	
9.348	1342	1397	
8.923	1397	1484	

<i>Revestimiento</i>	<i>Diam. Ext.</i>	<i>Diam. Int.</i>	<i>Peso</i>	<i>De</i>	<i>A</i>
<i>in</i>	<i>in</i>	<i>in</i>	<i>lbm/ft</i>	<i>mts</i>	<i>mts</i>
Casing 5 1/2"	5.5	4.950	15.5	0	1484

Misceláneo

Volumen Línea Tratamiento:	0 bbl
Volumen Revestimiento Sobre Collar:	190 bbl
Volumen Revestimiento Abajo Collar:	2 bbl
Volumen Anular:	166 bbl
Volumen de Desplazamiento:	190 bbl
Volumen Total:	358 bbl
Peso Revestimiento (Aire):	111982 lbf
Peso Revestimiento (Flotación):	75666 lbf



Resumen del Pozo	Prof.Medi. Inicial	Prof.Medi. Final	Prof.Vert.	Diam. Int. Pozo	Diam. Ext. Revestim.	Diam. Int. Revestim.
	mts	mts	mts	in	in	in
Revestido	0	700	700	9.001	5.5	4.950
Abierto	700	706	706	10.789	5.5	4.950
Abierto	706	801	801	9.541	5.5	4.950
Abierto	801	890	890	9.833	5.5	4.950
Abierto	890	987	987	9.082	5.5	4.950
Abierto	987	1104	1104	9.680	5.5	4.950
Abierto	1104	1160	1160	9.146	5.5	4.950
Abierto	1160	1342	1342	9.018	5.5	4.950
Abierto	1342	1397	1397	9.348	5.5	4.950
Abierto	1397	1484	1484	8.923	5.5	4.950

Fluidos (5 Total)

Fluido 1 Tipo:

Lodo Inicial

Descripción del Fluido:	Lodo
Resistencia del Gel:	10.0 lbf/hft ²
Viscosidad Plástica:	16.0 cp
Punto de Fluencia:	17.0 lbf/hft ²
Densidad:	1.059 kg/lts

Fluido 2 Tipo:

Preflujo o Espaciador

Descripción del Fluido:	MCS-Spacer
n':	0.6813
K':	3.2839e-003 lbf.s^n'/ft ²
Densidad:	1.162 kg/lts
Volumen de Fluido:	25 bbl
Agua:	92 %
Volumen del Agua:	23 bbl
Altura Neta:	88 mts
Altura Total:	88 mts
Tope:	0 mts
Fondo:	88 mts
Caudal de Desplazamiento:	7.00 bpm
Tiempo de Contacto:	3.6 min
Caudal de Mezcla:	7.00 bpm

Aditivos del Fluido 2

MCS-Spacer	3975 lts (100.0 % v/v)
------------	------------------------

Fluido 3 Tipo:

Preflujo o Espaciador

Descripción del Fluido:	Mud Clean
Viscosidad:	1.1 cp
Densidad:	0.999 kg/lts
Volumen de Fluido:	100 bbl
Agua:	100 %
Volumen del Agua:	100 bbl
Altura Neta:	896 mts
Altura Total:	896 mts
Tope:	88 mts
Fondo:	984 mts

**Fluido 3 Tipo:****Preflujo o Espaciador**

Caudal de Desplazamiento:	10.00 bpm
Tiempo de Contacto:	10.0 min
Caudal de Mezcla:	7.00 bpm

Aditivos del Fluido 3

Mud Clean	15899 lts (100.0 % v/v)
-----------	-------------------------

Fluido 4 Tipo:**Lechada de Cemento**

Descripción del Fluido:	Lechada
n:	0.5866
K:	1.8697 lbf.s^n/hft²
Punto de Fluencia:	8.8 lbf/hft²
Densidad:	1.803 kg/lts
Rendimiento de la Lechada:	42.73 lts/bls
Cemento Total:	219 bls (50 kg)
Volumen de la Lechada:	59 bbl
Agua:	46 %
Volumen del Agua:	32 bbl
Altura Neta:	500 mts
Altura Total:	500 mts
Tope:	984 mts
Fondo:	1484 mts
Caudal de Mezcla:	26.0 bls/min
Caudal de Mezcla:	7.00 bpm

Aditivos del Fluido 4

BA.86LB	657 lts (6.0 % v/mc)
A-2	44 kg (0.4 %)
BA-10	77 kg (0.7 %)
CD-32	55 kg (0.5 %)
FP-1L	22 lts (0.2 % v/mc)
R3-B	11 kg (0.1 %)

Fluido 5 Tipo:**Desplazamiento**

Descripción del Fluido:	Desplazamiento
Viscosidad:	1.0 cp
Densidad:	1.000 kg/lts
Volumen de Fluido:	190 bbl
Agua:	10 %
Volumen del Agua:	20 bbl
Altura Total:	1471 mts
Tope:	0 mts
Fondo:	1471 mts

**Presiones Finales**

<i>Fluido</i>	<i>De mts</i>	<i>A mts</i>	<i>Pres. Hidrostática psi</i>
5. Desplazamiento	0	1471	2092
4. Lechada	1471	1484	33
4. Lechada	1484	984	1282
3. Mud Clean	984	88	1273
2. MCS-Spacer	88	0	146
1. Lodo	0	0	0

Resumen de Presión

Presión Trasera:	0 psi
Presión Interna al Zapato:	2125 psi (1.007 kg/lts)
Presión Anular al Zapato:	2701 psi (1.280 kg/lts)
Presión Diferencial al Zapato:	576 psi (0.273 kg/lts)

Programa Operativo

<i>Segmento</i>	<i>Volumen bbl</i>	<i>Caudal bpm</i>	<i>Tiempo min</i>	<i>Tiempo Acumulado min</i>
MCS-Spacer	25	7.00	3.6	3.6
Mud Clean	100	7.00	14.3	17.9
Lechada	59	7.00	8.4	26.3
Desplazamiento	120	7.00	17.1	43.4
Desplazamiento	40	4.00	10.0	53.4
Desplazamiento	20	3.00	6.7	60.1
Desplazamiento	10	2.00	5.2	65.3

<i>Régimen de Flujo</i>	<i>Diámetro Interno in</i>	<i>Diámetro Externo in</i>	<i>Caudal de Bombeo bpm</i>	<i>Velocidad del Fluido mts/min</i>	<i>No. de Reynolds</i>	<i>Q Min. Turbulencia bpm</i>
Lodo	4.950	7.00	7.00	77.2	2163	9.90
MCS-Spacer	4.950	7.00	7.00	77.2	51486	0.41
Mud Clean	4.950	7.00	7.00	77.2	487	30.93
Lechada	4.950	7.00	7.00	77.2	2774	6.54
Desplazamiento	4.950	7.00	7.00	77.2	73551	0.29

Resumen

Tiempo de Mezcla de Lechada:	8.4 min
Tiempo de Desplazamiento:	39.0 min
Neto (Desde Mezcla de Cemento):	47.4 min
Total (Desde Inicio)	65.3 min

**Planilla del Operador**

Fluido	Volumen bbl	Cemento bls (50 kg)	De mts	A mts	Hidrostática psi
Lodo	---	---	0	0	0
MCS-Spacer	25	---	0	88	146
Mud Clean	100	---	88	984	1273
Lechada	59	219	984	1484	1282
Desplazamiento	190	---	1471	0	2092

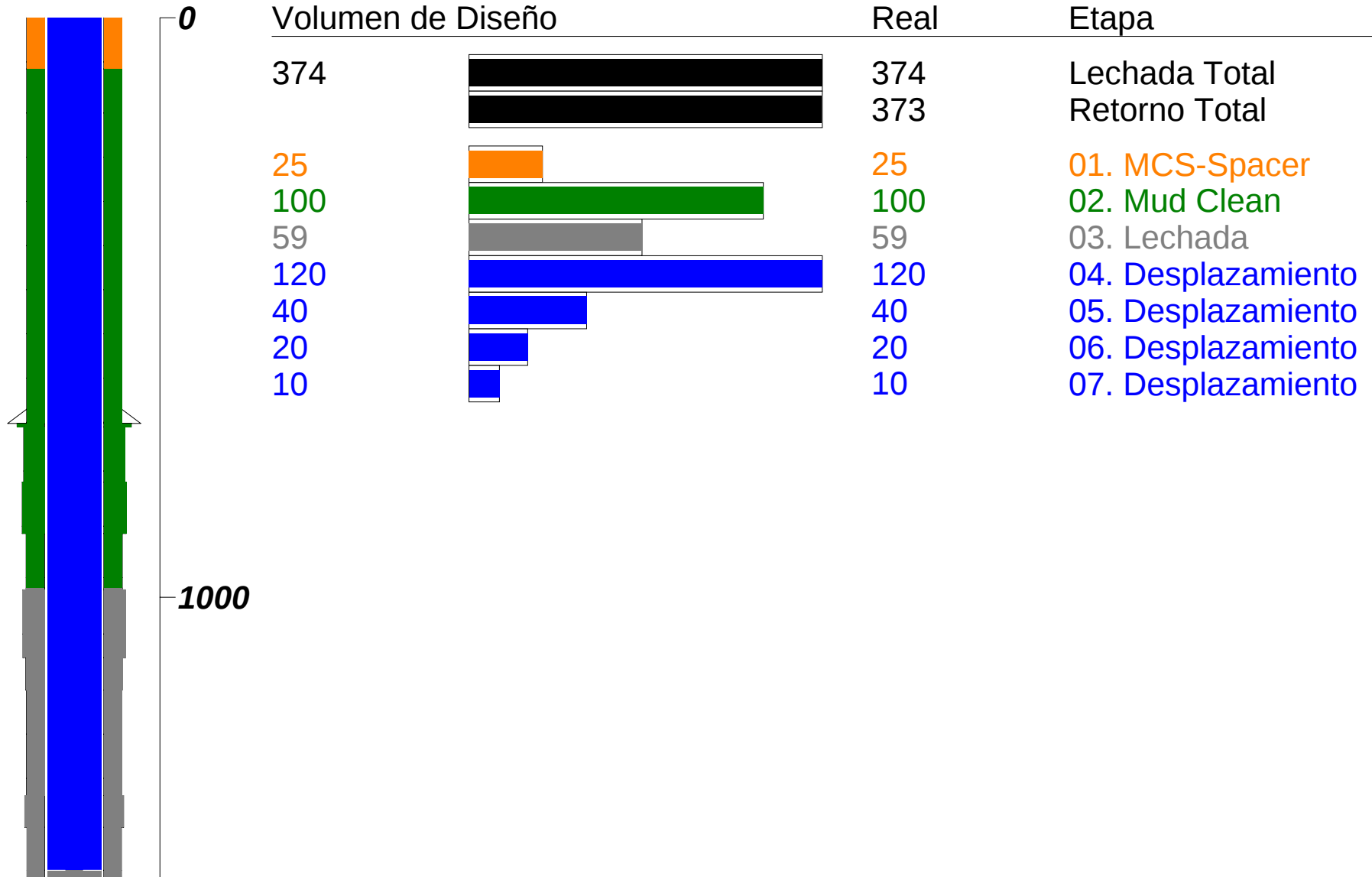
Programa de Bombeo	Volumen bbl	Den. de Mezcla kg/lts	Den. de Espuma kg/lts	Rel. de Gas scf/bbl	Total de Gas scf	Caudal Mez/Dsp bpm	Caudal de Gas scf/min	Ref. de Presión psi
MCS-Spacer	25	1.162	---	---	---	7.00	---	---
Mud Clean	100	0.999	---	---	---	7.00	---	---
Lechada	59	1.803	---	---	---	7.00	---	---
Desplazamiento	120	1.000	---	---	---	7.00	---	---
Desplazamiento	40	1.000	---	---	---	4.00	---	---
Desplazamiento	20	1.000	---	---	---	3.00	---	---
Desplazamiento	10	1.000	---	---	---	2.00	---	---

Lista de Materiales

Cemento:	219 bls (50 kg)
MCS-Spacer:	3975 lts
Mud Clean:	15899 lts
BA.86LB:	657 lts
A-2:	44 kg
BA-10:	77 kg
CD-32:	55 kg
FP-1L:	22 lts
R3-B:	11 kg

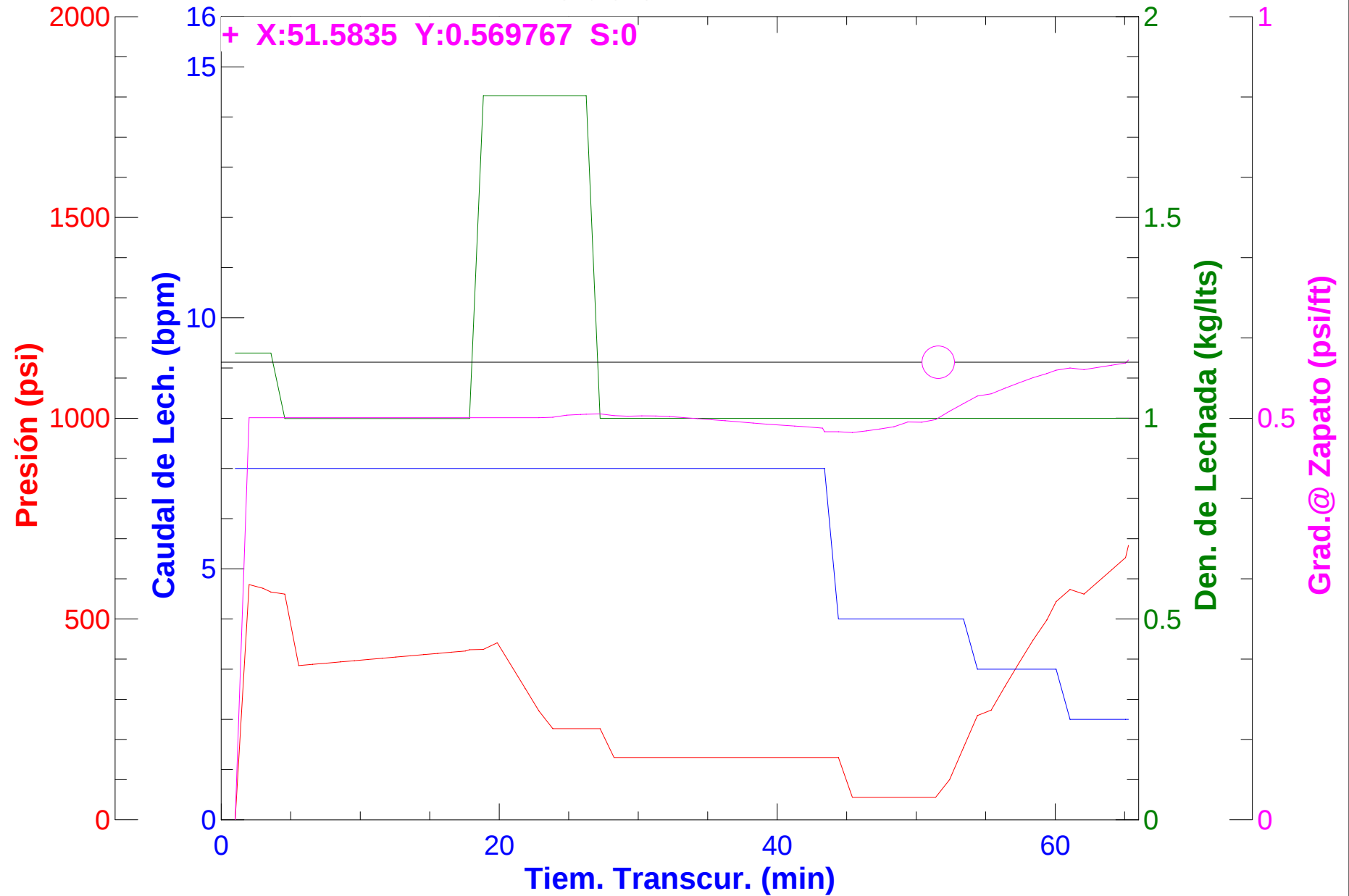


Prof=1484 mts, Volúmenes están en bbl





Aislación ITBA.x-1





BJ SERVICES S.R.L.
LABORATORIO NEUQUEN
DISTRITO NEUQUEN
ENSAYO DE CEMENTACION

Pozo: ITBA.x-1
Cía:
Area:
Etapa: Aislación @ 1500 m

Nº Lote	Composición de la lechada	Porcentaje
3756	Cto PCR clase "G"	
S-480108	BA-86LB (adit. para adherencia)	6.00%
BJP-0803-016	BA-10B (control de filtrado)	0.70%
21011	CD-32 (dispersante)	0.50%
3991	A-2 (control de agua libre)	0.40%
2375	R-3B (retardador)	0.10%
	FP-1L (antiespumante)	0.20%
Agua dulce Necesaria (L/bolsa)		23.10
Rel Agua/Cto		52.5%
Densidad de la Lechada (g/mL)		1.804
(lbs/gal)		15.05
Rendimiento (L/Bolsa)		42.73
(cuft/sk)		1.287
Agua Libre	Temperatura (°C)	45
	ml	0
Reología	Temperatura (°C)	45
	Lectura 300 rpm	73
	Lectura 200 rpm	68
	Lectura 100 rpm	43
	Lectura 60 rpm	33
	Lectura 30 rpm	25
	Lectura 6 rpm	15
	Lectura 3 rpm	14
n'	Indice de comportamiento	0.3772
K'	Indice de consistencia	0.0694
Resistencia al gel	A los 10 segundos	23
	A los 10 minutos	45
Pérdida por Filtrado	Presión Diferencial (psi)	1000
	Temperatura (°C)	45
	Volumen a los 30 min. (ml)	18
Tiempo de Espesamiento	Esquema API	45°C-2800psi
	Minutos	210' (*)
Resistencia a la Compresión	Ensayo no destructivo (#)	
	Horas de curado: 12	959
	Horas de curado: 24	1440
	Horas de curado: 48	1627
Gradiente Geotérmico (°F/100 ft)		1.3
Profundidad vertical (TVD) (m)		1500
Profundidad medida (MD) (m)		1500

(*) 30' adicionales de agitación sin presión y temp. simulando batch mixer.

(#) Valores de resistencia calculados mediante correlaciones matemáticas, a partir de medidas de velocidad sónica.

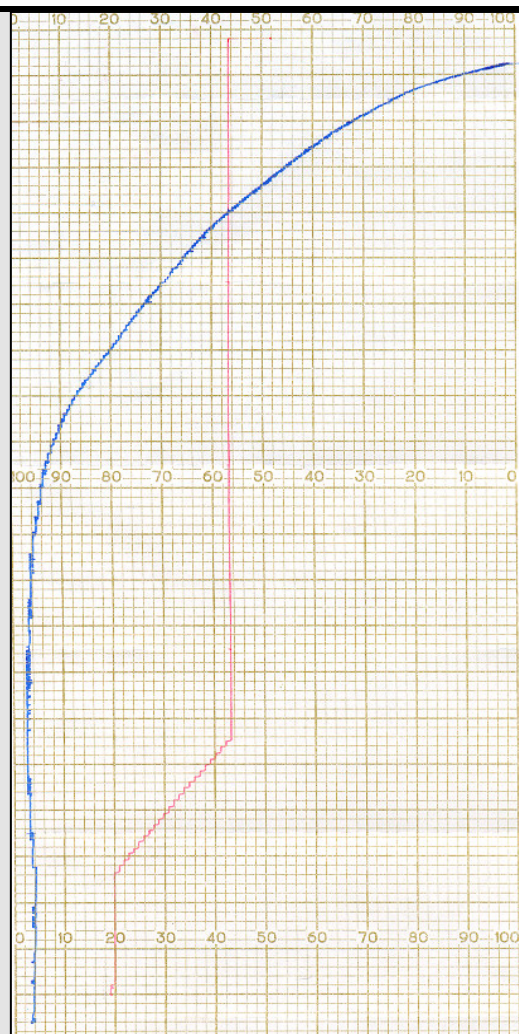
Curado realizado a temperatura estática de fondo de pozo.

A cada división del gráfico de bombeabilidad corresponden 12 minutos.

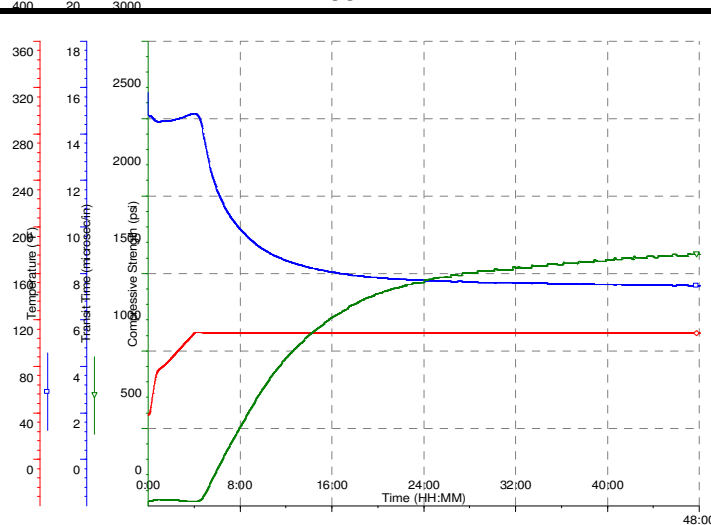
Neuquén,

Técnico de Laboratorio

TIEMPO DE ESPESAMIENTO



UCA



Empresa:
Pozo: ITBA.x-1
Yacimiento: 0
Trabajo: Aislacion 5 1/2"
Profundidad: 1484
Fecha: 16 de Diciembre de 2008

Referencia	Descripción	P. Unitario	Cantidad		Unidad	Total
SERVICIOS						
01:0001	Kilometraje unidad bombeador	9.00	100	1	km	900.00
01:0006	Kilometraje unidad liviana	3.00	100	2	km	600.00
01:0007	Kilometraje unidad Van	7.00	100	1	km	700.00
01:0017	Kilometraje unidad cisterna o tanque	8.00	100	1	km	800.00
01:0018	Kilometraje unidad Batch mixer	8.00	100	1	km	800.00
01:0101	Transporte de mat. Sólidos a granel	1.46	11	100	Tn x Km	1,606.00
01:0104	Transp de materiales envasados (Cargo minimo)	300.00	1	1	c	300.00
01:0106	Transp de materiales liquidos (Cargo mínimo)	500.00	1	1	c	500.00
01:0202	Servicio de descarga en locación	0.06	11000	1	kg	660.00
01:0203	Servicio de mezcla	0.07	11000	1	kg	770.00
01:0601	Cargo por ingeniero por día o fraccion	1500.00	1	1	c	1,500.00
01:0801	Monitor van	2000.00	1	1	c	2,000.00
01:0803	Densimetro nuclear por trabajo	400.00	1	1	c	400.00
01:0901	Alquiler de tanque o cisterna	25.00	23	1	m3 x día	575.00
02:0010	De 1351 metros a 1950 metros	5600.00	1	1	c	5,600.00
02:0011	Por metro debajo de 1351 metros	4.33	133	1	c	575.89
02:0406	Cabeza de cementacion doble	1400.00	1	1	c	1,400.00
02:0437	Batch Mixer	2500.00	1	1	c	2,500.00
			Subtotal			22,186.89
			Descuento		0.00%	0.00
			Total			22,186.89
PRODUCTOS						
04:0101	A-2	4.70	44	1	kg	206.80
04:0201	R-3	9.00	11	1	kg	99.00
04:0301	BA-10	26.00	76	1	kg	1,976.00
04:0304	BA-86L	13.00	654	1	lt	8,502.00
04:0403	CD-32	22.00	55	1	kg	1,210.00
04:1001	Mud Clean	0.38	19080	1	lt	7,250.40
04:1208	MCS-A	21.00	40	1	lt	840.00
			Subtotal			20,084.20
			Descuento		0.00%	0.00
			Total			20,084.20
CEMENTO						
	Cemento " G "	27.14	218	1	Bolsa	5,916.52
	Cemento " A "					
			Subtotal			5,916.52
			Descuento		0.00%	0.00
			Total			5,916.52
SUBTOTAL						48,187.61
GRAN TOTAL						48,187.61

Nota: Todos los precios son en dólares y no se incluye IVA.

5. AGRADECIMIENTOS

- Sergio Perez. MI Swaco.
- Marcelo Díaz. Hughes Christensen.
- Javier Salcedo. BJ.
- Martín Sfreddo. San Antonio Internacional.