

“Explotación de yacimientos profundos en Cerro Dragón”

Facundo Cortada – Pan American Energy Group – fcortada@pan-energy.com

Sofia Steir - Pan American Energy Group – sstier@pan-energy.com

Federico Galliano - Pan American Energy Group – fgalliano@pan-energy.com

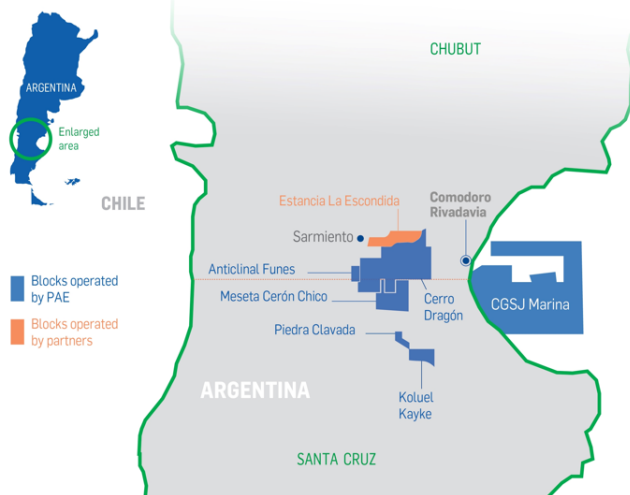
Lucas Echavarría - Pan American Energy Group – lechavarria@pan-energy.com

Introducción

Pan American Energy Group es una empresa Integrada con más de 20 años de trabajo ininterrumpido operando en todas las cuencas Productoras de la República Argentina y en la Región. El yacimiento Cerro Dragón está ubicado en la Cuenca del Golfo San Jorge, abarcando sectores de las provincias de Chubut y Santa Cruz, a 80 km al Oeste de la Costa Atlántica y de Comodoro Rivadavia la ciudad más próxima, y a 1850 km de la ciudad de Buenos Aires.

Las operaciones en este yacimiento se iniciaron en el Año 1958. Los principales datos del área son:

CUENCA DEL GOLFO SAN JORGE



Área de 3842 km²

+4300 pozos productores activos (con 2800 BM y 1250 ESP operando).

70% de los Pozos asistidos por recuperación secundaria.

98,000 Barriles de petróleo por día durante 2018, ↑ 42% respecto al año 2001.

8 Mm³/d de Gas producido durante 2018, ↑ 166% respecto al año 2001.

255 nuevos pozos perforados en 2018.

12 BU\$ invertidos en el periodo 2000-2018

El bloque Jorge-Choique se encuentra ubicado en la zona sur-este del Área Cerro Dragón. Hasta el Año 1991 se habían perforado 19 pozos, llegando al final de 2014 con solo 11 pozos en extracción efectiva. Durante el 2015 se identificaron y llevaron a cabo dos reparaciones exitosas, a partir de las cuales, se reactivó el desarrollo del bloque con el desafío de prospectar reservorios más profundos, superando los 3600 mbbp. Los pozos nuevos permitieron un incremento en la producción de petróleo del bloque de 30 m³/d a picos de 500 m³/d, impulsando además la implementación de la recuperación secundaria.

Situación Inicial

Inicialmente se contaba con un bloque compuesto por 19 pozos con caudales de arranque promedio de 36 m³/d y acumuladas al primer año de producción de 6 Mm³ de oil.

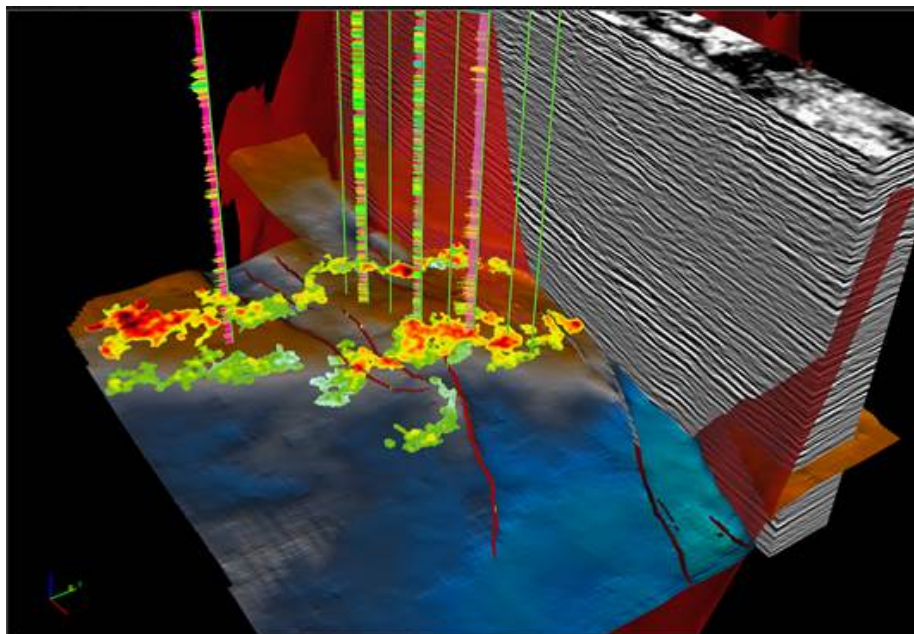
En una primera etapa de revisión se identificaron oportunidades de reparaciones en los pozos PJ-4 y PCH-801, que contaban con numerosos reservorios no punzados y otros con bajos caudales. Las mismas se realizaron en 2015 y 2016 mediante la estimulación de dichos reservorios con fracturas hidráulicas.

En base a los buenos resultados obtenidos, se definió re-estudiar el bloque con el objetivo de reanudar el desarrollo del mismo a fin de incrementar producción y reservas. Se planteó un trabajo sustentado en las geociencias, con el fin de entender y estudiar la estructura del subsuelo, para construir un modelo geológico confiable y sólido.

Las metodologías utilizadas fueron la interpretación de sísmica 3D, la construcción de modelos de velocidad, la extracción de atributos que permitieron identificar diferentes aspectos geológicos (identificación y orientación de cuerpos sedimentarios, que contienen reservorios mineralizados), la correlación capa a capa, y el estudio petrofísico. Los Ing de Reservorios contribuyeron con los pronósticos de producción, análisis económicos, análisis de factibilidad técnica: disponibilidad de facilities, factibilidad de futura recuperación secundaria, etc.

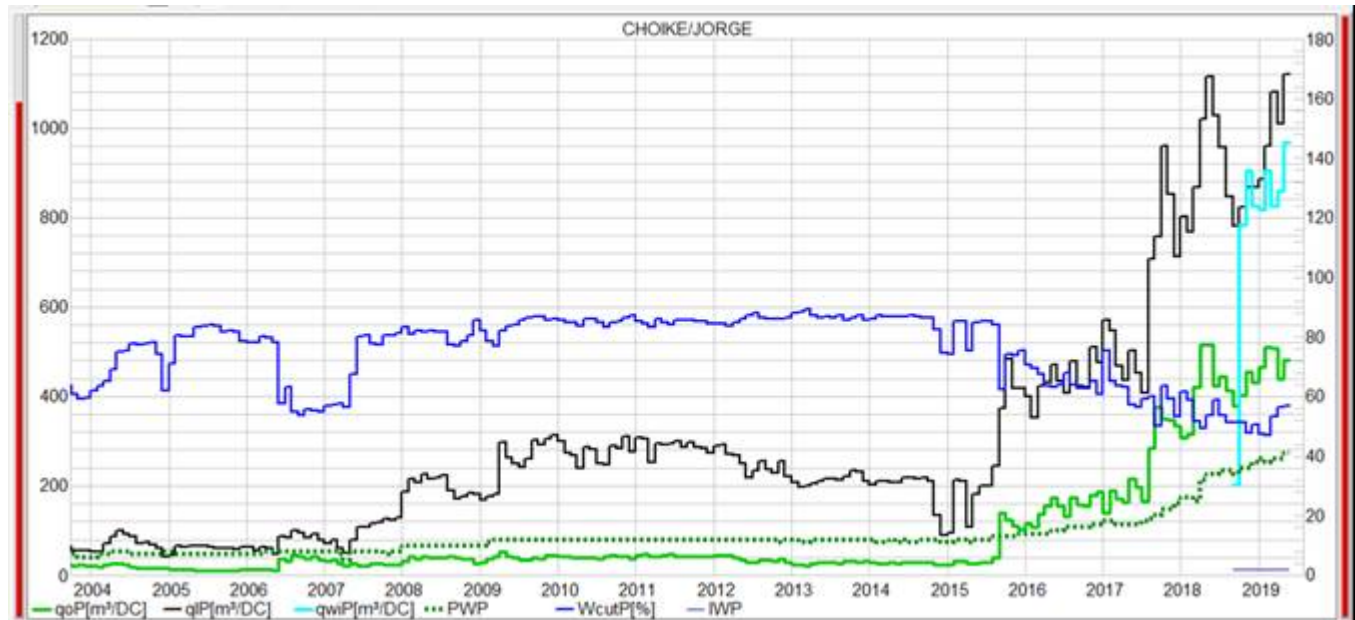
Tanto para las completaciones de pozo como para la retroalimentación del modelo, se implementaron programas de perfilaje completos incluyendo el uso de Resonancia Magnética en todos los pozos, extracción de Testigos Rotados que permiten ajustar el modelo petrofísico, toma de muestras de fluidos que permitieron tener conocimiento de la distribución de producción por formación.

Para las completaciones y las reparaciones, entre otras metodologías, se utilizó el punzado con StimGun (punzado con propelente para disminuir gradiente de fractura), herramientas adecuadas a las altas temperaturas existentes en zonas profundas, y la realización de numerosas fracturas hidráulicas.

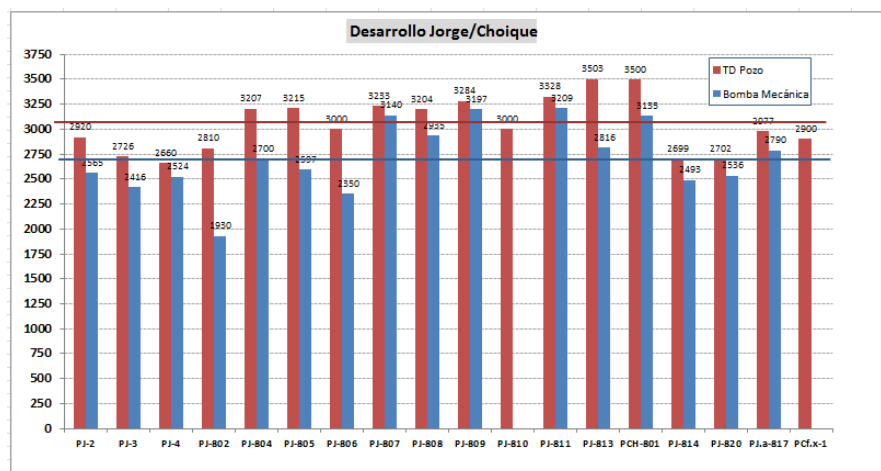


Desarrollo

El Yacimiento Jorge/Choique actualmente produce 488 m³/d de petróleo, 565 m³/d de agua y 17 km³/d de gas con 39 pozos productores (34 BM, 4 BES y 1 SN).

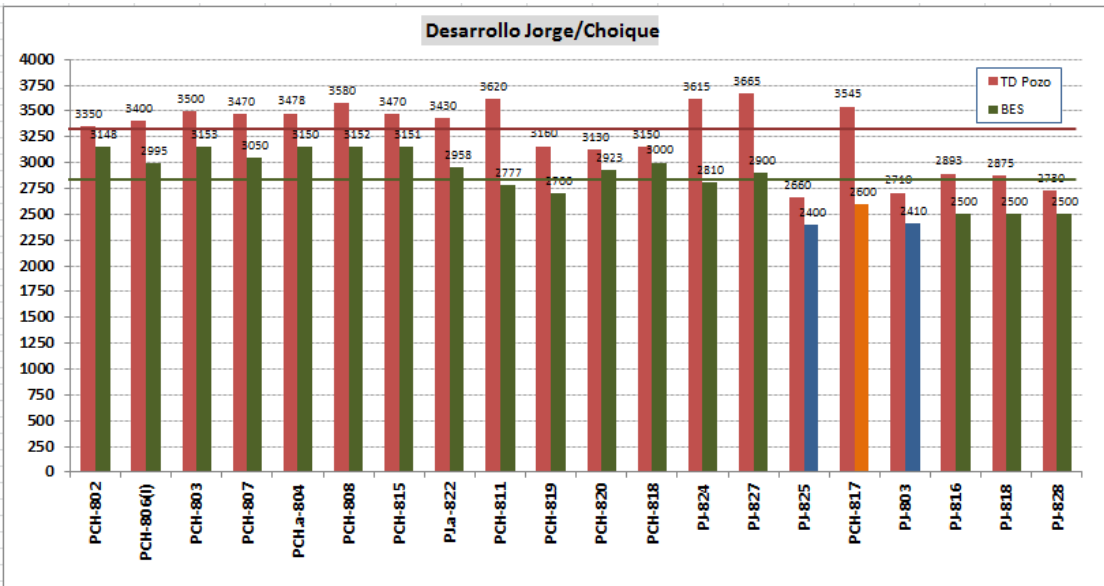


El desarrollo inicial (previo al Año 2015) contempló la perforación de pozos con 3048 m de TD promedio. En todos los casos, el Sistema de Extracción inicial fué Bombeo Mecánico, con profundidades promedio de instalación de bomba en 2700 m y en su mayoría de diámetro 1,75”.

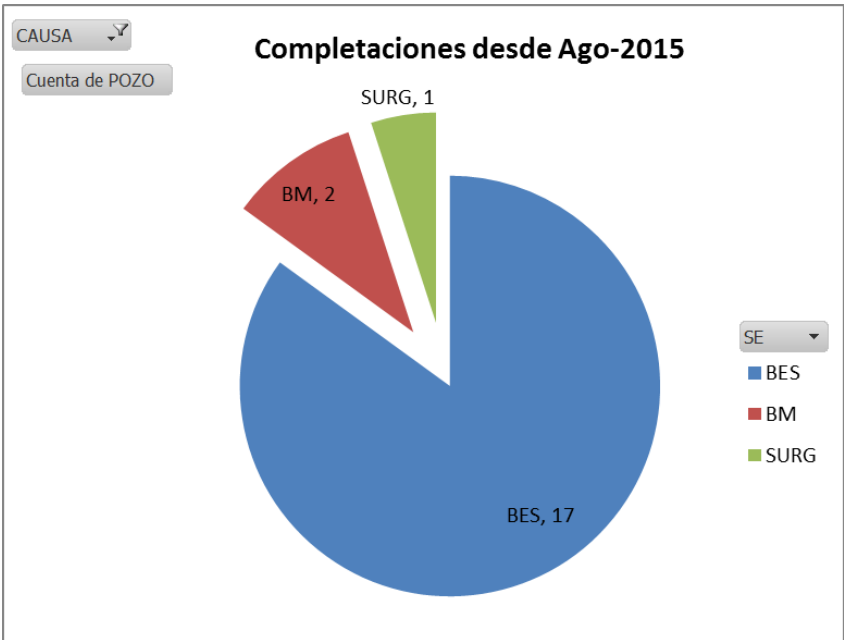


A partir de 2015, las profundidades de los pozos se incrementan, superando en varios de ellos los 3600 m de TD. Sin embargo, la principal diferencia respecto al Desarrollo inicial es que ahora se bajan Bombas Electrosumergibles en la mayoría de las Completaciones.

En esta etapa, las TD promedio aumentan a 3271 m (+220 m respecto a los pozos anteriores) y las profundidades de instalación promedio en las Completaciones suben a 2851 m (+140 m).



TD y Profundidad Bomba

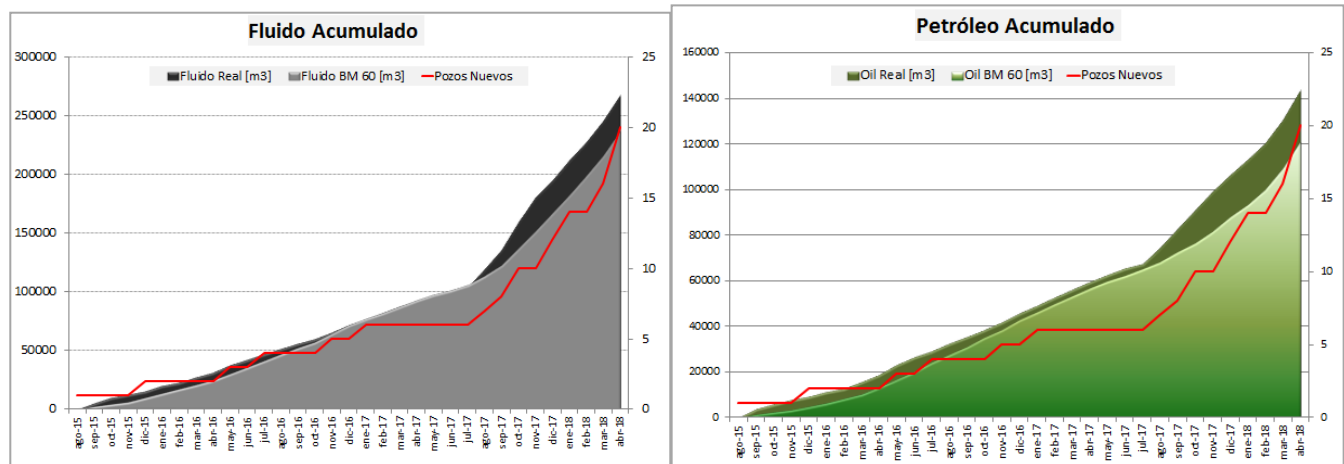


ALS bajados en Completaciones desde Ago-2015

Estrategia de Aceleración

El arranque inicial con BES permite alcanzar en forma rápida el potencial máximo del pozo, a la vez que recupera el fluido vertido en las Completaciones.

En los siguientes gráficos se plantea la comparación entre la Estrategia Actual y un hipotético desarrollo con Bombeo Mecánico, cuyo caudal operativo se estima en 60 m³/d de acuerdo a las profundidades observadas.



Comparativa Fluido Acumulado

Comparativa Petróleo Acumulado

Soluciones Adoptadas en cuanto a los sistemas de extracción:

Se realizaron varias reuniones con los proveedores de los sistemas de levantamiento artificial las que podemos resumir de la siguiente manera:

- Se analizan los esquemas de pozo, instalaciones BES bajadas y fallas en P1 y P2.
- Pese a los problemas de bloqueo por gas y las capas gasíferas del fondo, se observa que la causa principal de ambas fallas corresponde a sólidos: Incrustaciones y Arena (según lo observado en fotos). Se entregó al Sector Tratamientos Químicos una muestras de los sólidos obtenidos en boca de pozo durante la sacada de la BES de limpieza (falló luego de 15 hs por corte de eje en booster TD2200).
- De acuerdo a los caudales observados, la declinación de los pozos y el caudal máximo deseado (200 m³/d) se define utilizar para los próximos diseños bombas TD1000 MDLR. Además se recomienda en todos los casos el arranque en rampa, a partir de la frecuencia mínima de diseño.
- Mejores opciones para manejo de sólidos, de acuerdo a materiales disponibles:
 - 1) Motor TR4 + Bomba Grinder + TD1000 MDLR (el uso de TR4 NO permite la utilización de Desarenadores).
 - 2) Motor E37 Encamisado con Desarenador Cavins ó Filtro Meshrite (resta investigar posibilidad de pesca y maniobra de Tapón Texproil) + Bomba Grinder + TD1000 MDLR.

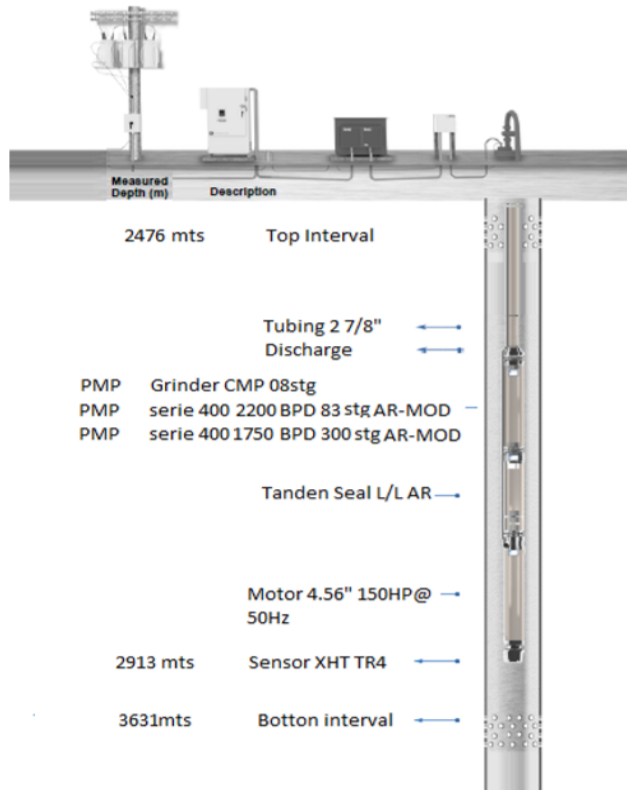
- Para las próximas instalaciones se utilizará cable #4 con capilar de 3/8" para inyección de químicos. Actualmente se espera una entrega del proveedor (Schlumberger), pero se dispone de bobinas Prysmian en Base CR.
- Se comenta la necesidad de alivianar estas instalaciones con la utilización de Tbg 2 3/8" (1000 m aprox). En los pozos PCH-1 y PCH-2 (ambas BES con Tbg 2 7/8") se observaron tensiones de desempaqueado de 98000 libras, estando muy cerca del límite mecánico de los Tubings y la capacidad de tiro de los equipos de Pulling.
- Se plantea un alerta respecto al uso de motores TR4. Si bien en PJ-1 (1er equipo bajado) y PJ-2 la profundidad de instalación contempla el aporte de fluido de refrigeración desde abajo del equipo (fracturas más profundas), hay que tener en cuenta que en caso de tener una sumergencia elevada (alta presión de fondo) puede ocurrir que las capas del fondo aporten muy poco fluido y que el motor trabaje con temperaturas elevadas, pese a producir el caudal de diseño (fluido aportado por las capas superiores).

Diseños realizados:

- POZO 1

En esta oportunidad el objetivo era realizar una maniobra de limpieza del pozo durante el periodo de 24 hs. La determinación de la duración de la maniobra se definió con el objetivo de mejorar el volumen del FFR. Al momento de seleccionar el equipo ESP se consideró la necesidad de que, una vez concluido el ensayo, fuera capaz de ser reutilizado en otras operaciones de ensayo con un mínimo mantenimiento. Apuntando de esta manera a la reducción de los costos del proyecto.

Se baja Bes de limpieza booster TD-1750 AR Modular x 500et, sensor y motor TR-4 y válvula de retención y purga. Intake en 2700 mts. Se observó corte de eje durante el ensayo aprox 12 horas de la PEM de la BES.



Una vez iniciada la puesta en marcha del equipo, el sistema tiene un paro por falla luego de 15 hs de funcionamiento. La misma se manifiesta con un corte de eje en las etapas de la bomba booster TD 2200 debido a la presencia severa de incrustaciones, situación que queda evidenciada en los gráficos de funcionamiento. Previo al momento de la Falla, el equipo se encontraba operando con una temperatura de motor de 140°C y una Pwf de 900 psi. Los resultados del TearDown y DIFA se muestran a continuación



Diseño de producción: en función de los resultados vistos con la BES de limpieza se seleccionó el siguiente equipo

	Hz	m3f	Sum.	% Carga	Kva
Frec. Arranque =	46	141	1000	81	108
Frec. Operativa =	50	134	200	96	136
Límite Diseño Max. (Mayor IP) (**) =	56	183	200	123	194
Límite Diseño Min. (Menor IP) (**) =	46	55	200	65	92

Cantidad	Long (Mts)	Descripción	Eje / Tipo	Ø OD. Cuerpo/Cupl	Prof.
1	6,00	CAMISA TR3 CT y acople camisa/camisa DESANDER		4,50	3036,33
4	24,00	CAMISA TR3 CT y acople camisa/camisa		4,50	3030,33
1	6,00	CAMISA TR3 UT c/dados y acople C/COLLARIN		4,50	
1	0,25	Tapón ciego de 2 7/8"		2,87	3080,96
5	48,00	Tbg de 2 7/8" J55 EUE 8 RT 6.5 #		2.87/3.66	
1	0,91	Desarenador		2,87	3032,71
1	0,38	Reducción de 2 3/8" a 2 7/8"		2,37/2,87	
1	0,43	Packer perforado, empaquetadura para 4,015"		4,02	3031,42
1	0,61	Niple de 2 3/8" x 2'		2,37/3,00	
1	1,00	SENSOR XHT TR3 STL		3,75	3030,38
1	0,60	BASE MOTOR E37 BO FLTR TO SNR ASSY STL (a Sensor XHT)		3,75	
1	8,90	MTR,E37-10 451037133 CT HTI LP	1 HS	3,75	
1	7,50	MTR,E37-10 37.51864133 CT HTI LP	1 HS	3,75	
1	7,50	MTR,E37-10 37.51864133 UT HTI LP	1 HS	3,75	
1	1,66	SEAL,TR381 AR LAB/LAB TO TR3 MOTOR	7/8 Std	3,81	
1	1,61	SEAL,TR3 STD HIL HT W/O LP	3/4 Std	3,38	
1	1,61	SEAL,TR3 STD HIL HT W/O LP	3/4 Std	3,38	
1	0,33	INTAKE,HGR SLD TD/TR381 MLC 378 AR*	7/8 Std	3,75/4,50	3000,00
1	5,36	PUMP,TD1750 AR-MDLR 100/22B #12" HSS	11/16 HSS	4,00	
1	5,36	PMP,TD1000 AR-MDLR 106/23B #12 BUT*	11/16 Std	4,00	
1	5,36	PMP,TD1000 AR-MDLR 106/23B #12 BUT*	11/16 Std	4,00	
1	5,36	PMP,TD1000 AR-MDLR 106/23B #12 BUT*	11/16 Std	4,00	
1	5,36	PMP,TD1000 AR-MDLR 106/23B #12 BUT*	11/16 Std	4,00	
		Total de Etapas: 524			
1	0,18	DESCARGA BOMBA TR4 2-7/8"		4,00	2972,69
1	0,20	Bhd de 2 7/8"		2,87	
1	1,20	Niple tbg de 2 7/8" x 4'		2.87/3.66	
100	9,30	Tbg de 2 3/8" J-55 EUE 8 RT 4.7 #			
1	0,30	Reducción de 2 3/8" a 2 7/8"			
1	0,30	Bhd de 2 7/8"			
133		Tbg de 2 7/8" J55 EVE 8 RT 6.5 #		2.87/3.66	2971,29
80	9,50	Tbg de 2 7/8" P110 (actuales en el pozo)			

BOMBAS TD-1000 utilizadas:

Cada un Pie (30 Cm) de longitud, va un AR MOD que es el cojinete de empuje que soporta la carga de impulsores y también funciona de estabilizador.

- Cantidad de sólidos teórica que puede mover la Modular.

SENSOR OSIRIS utilizado:

-

- POZO 2

Para esta intalación de Limpieza se optó por bombhas TD-1750 AR-Modular x 498 etapas, con sensor, motor TR-4 150 HP. Se utiliza válvula de retención y purga para evitar atascamiento del equipo en caso de parar pudiendo realizar un rearranque seguro y rápido

Cantidad	Long (Mts)	Descripción	Eje / Tipo	Ø OD. Cuerpo/Cupl	Prof.
1	1,00	SENSOR XHT TR3 STL		3,75	2183,69
1	0,10	SENSOR TR4 HEAD ADAPTER HT		4,00	
1	9,27	MOTOR TR4 THD HTI UT 150 HP PW 1575V 61A	1 1/8 Std	4,56	
1	1,66	SEAL TR4 STD HL	7/8 Std	4,00/4,56	
1	1,66	SEAL TR4 STD HL	7/8 Std	4,00/4,56	
1	0,33	INTAKE,PUMP BO TD AR STL NIT50	7/8 Std	4,00	2170,00
1	4,51	PMP,TD1750 AR-MDLR 83/18B #10* HSS	11/16 HSS	4,00	
1	0,00	COUPLING, PUMP TD CMP 11/16 S/A INC	11/16 HSS	0,00	
1	4,51	PMP,TD1750 AR-MDLR 83/18B #10* HSS	11/16 HSS	4,00	
1	4,51	PMP,TD1750 AR-MDLR 83/18B #10*	11/16 HSS	4,00	
1	4,51	PMP,TD1750 AR-MDLR 83/18B #10*	11/16 HSS	4,00	
1	4,51	PMP,TD1750 AR-MDLR 83/18B #10*	11/16 HSS	4,00	
1	4,51	PMP,TD1750 AR-MDLR 83/18B #10*	11/16 HSS	4,00	
		Total de Etapas: 498			
1	0,18	DESCARGA BOMBA TR4 2-7/8"		4,00	2142,43
1	1,20	Niple tbg de 2 7/8" x 4'		2.87/3.66	
1	0,25	VALVE,CHECK 2 7/8-8RD 5000 PSI S/A STL		3.66	
1	9,50	Tbg de 2 7/8" J55 EVE 8 RT 6.5 #		2.87/3.66	
1	0,25	VALVE,BLEEDER 2 7/8-8EUE MNL STL 5000PSI		3.66	
1	0,20	Bhd de 2 7/8"		2.87	
1	1,20	Niple tbg de 2 7/8" x 4'		2.87/3.66	
+/-223		Tbg de 2 7/8" J55 EVE 8 RT 6.5 #		2.87/3.66	2141,03

	Hz	m3f	Sum.	% Carga	Kva
Frec. Arranque =	44	192	700	80	89
Frec. Operativa =	44	192	700	80	89
Límite Diseño Max. (Mayor IP) (**) =	55	281	200	125	170
Límite Diseño Min. (Menor IP) (**) =	44	65	200	61	70

Ensayo con BES de limpieza 30 horas se observa presión de fondo bajando y se decide completar con BM. Bomba 2" y 34' en 2400 m con sarta 86 Gr-D pin mayor.

Luego de desmontar el WO y montar AIB, se encuentran problemas para producir el pozo se interviene con Pulling para levantar y circular por directa. Luego queda el pozo en producción.

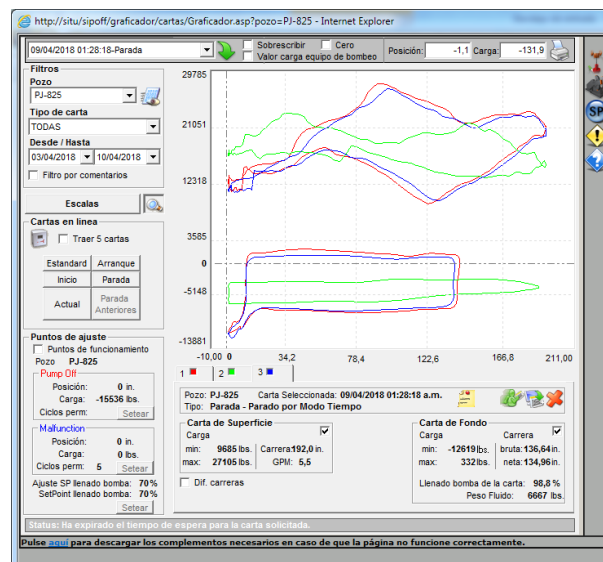
En este caso no se completó el fondo bajando la siguiente instalación de producción:

DISEÑO DE TUBINGS

Cantidad	Descripción	Diámetro	Profundidad
1	BARCOLLAR 2 7/8"	2 7/8"	+/- 2430
1	TBG. 2 7/8" J55	2 7/8"	
1	BARRIL TH 2 1/4 VACÍO	2 7/8"	+/- 2420
1	TBG. 2 7/8" J55	5 1/2"	
1	ASIENTO BHD	2 7/8"	+/- 2400
1	TBG. 2 7/8" J55	2 7/8"	
1	ANCLA CATCHER 5 1/2"	5 1/2"	+/- 2390
249	TBG. 2 7/8" J55	2 7/8"	

DISEÑO DE VARILLAS

Cantidad	Descripción	Diámetro
1	Bomba	2"
1	Trozo	1"
7	Barras de peso	1 5/8"
112	Varillas	3/4" PIN 7/8"
110	Varillas	7/8" PIN 1"
85	Varillas	1"
Ajustar	Trozo	1"
1	Vastago	1 1/2"



Se observa buen trabajo de bomba con algunos bloqueos esporádicos.

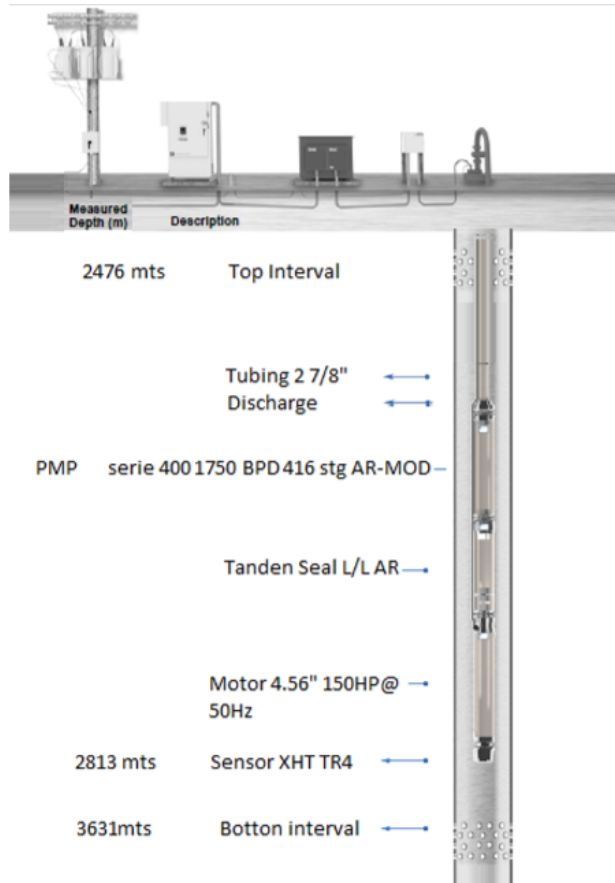
- POZO 3

Tercer Caso: Opción de Test prolongado para maximizar producción.

En esta oportunidad al igual que en la experiencia anterior, el objetivo original era un procedimiento de limpieza del pozo de 24 hs. El volumen total inyectado durante las operaciones de fractura en este pozo fueron de 280,000gal (1090 m3). Una vez en marcha el proceso, se evidenció una producción de crudo mayor a la estimada originalmente debido al bajo corte de agua del mismo (100% oil). Esta situación, sumada a la particularidad del uso de un sistema ESP para este procedimiento, permitió tomar la decisión de extender la marcha del sistema mas allá del periodo de prueba. Durante este lapso fue posible:

- La recuperación temprana del potencial del pozo,

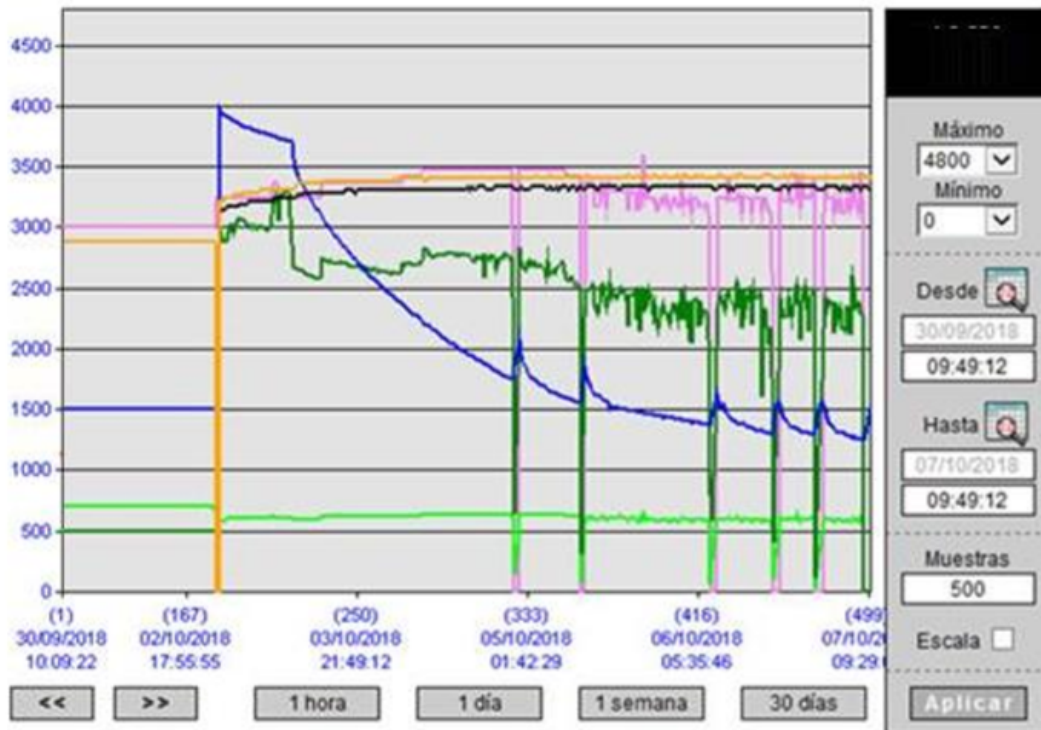
- En base a los datos recabados en el ensayo, fue posible diseñar y adquirir el sistema de levantamiento artificial óptimo para la producción del pozo
- Disminuir los tiempos de shutdown.



_ En esta oportunidad el equipo estaba conformado por:

- Un motor de la serie 4.56" de 150HP
- Una bomba de 416 etapas de 1750 BPD del modelo Modular.
- Un tándem de sellos L/L

El volumen total inyectado de las operaciones de fractura en este pozo fueron de 280,000gal (1090 m3)



Una vez puesto el pozo en funcionamiento, se registraron dos paros por Baja Carga. Éstos fueron seguidos de rearranques automáticos que se produjeron luego de un breve intervalo de tiempo gracias a la instalación de válvulas de retención. La incorporación de estas válvulas evita el efecto de backspin del equipo durante la descarga de la tubería a través de las bombas permitiendo su inmediata puesta en marcha.

A continuación de estos episodios fue posible, la operación en modo Gas Hawk para responder a los baches de GAS. El modo Gas Hawk consiste en principio, en la selección del Modo normal de trabajo. Se debe elegir un modo de trabajo para el VSD:

- Modo corriente
- Modo presión
- Frecuencia

El equipo trabaja en el modo seleccionado, en este caso, en modo corriente, en el cual el VSD variará la frecuencia tratando de mantener la corriente en un valor estable.

En caso de que la bomba se Bloquee con gas, el equipo desacelera hasta la frecuencia mínima durante un tiempo definido (típicamente 10 min) con el objetivo de lograr un incremento en la presión de intake, produciendo un llenado completo de las etapas de centrífugas de la bomba.

Una vez transcurrido el tiempo de trabajo a frecuencia mínima, el equipo pasa a un Modo Transición en el cual la frecuencia de trabajo fluctuará entre un valor mínimo y un máximo, tratando de mantener el consumo estable. Una vez que se alcanza la estabilización, el VSD retorna al modo normal de trabajo.

Al momento de finalizar el proceso el pozo se encontraba produciendo 220 m3/d con una Pf de 1250 PSI. Al equipo extraído, aun sin que se presentara una falla, se le realizó el TearDown para verificar su estado y realizar el mantenimiento de ser necesario. Durante el mismo, se pudo observar arena de fractura en algunas etapas.



En base a los resultados obtenidos durante el ensayo, y analizando la tendencia decreciente en la producción del mismo, se decidió continuar la explotación mediante un sistema ESP diseñado para el caudal medio de 150 m3/d en su punto óptimo de operación.

- POZO 4

Ante los inconvenientes presentados por bloqueos debido al gas y el estiramiento de las varillas se comienza a bajar bombas con dispositivo AG para subsanar este inconveniente.

DISEÑO ACTUAL DE CAÑOS				P-110	X
Cantidad		Diam	Estado	Mts	
1	Cupla común	2 7/8	Nuevo	3073	
1	Tubing J-55 6.5#	2 7/8	Verdes		
1	Asiento BHD	2 7/8	Nuevo	3063	
3	Tubing J-55 6.5#	2 7/8	Verdes		
1	Anda AT-4	5 1/2	Reparada / Nueva	3033	
235	Tubing J-55	2 7/8	Verdes		
80	Tubing P110	2 7/8	Del pozo		
2	Tubing N80	2 7/8	Nuevos		

DISEÑO ACTUAL DE VARILLAS					
Cantidad	Tipo	Diam	Long	Estado	
1	Bomba	2"	36'	Nueva	
1	Trozo	1"	2'	Nueva	
25	Varillas	1" Gr D API	25'	Nuevas	
1	Cross over	7/8" PC x 7/8" API		Nuevas	
118	Varillas	3/4" Pin 7/8" PC	25'	Nuevas	
146	Varillas	7/8" PC	25'	Nuevas	
110	Varillas	1" PC	25'	Nuevas	
2	Trozos	1"	4,6'	Nuevas	
1	Vástago	1.5"	36'	Nuevas	

JAULA INFERIOR DEL PISTÓN CON DISPOSITIVO ANTIBLOQUEO DE GAS MÓVIL **C13-XXXAG1**

El presente boletín tiene por finalidad indicar las características principales de la jaula inferior del pistón con dispositivo antibloqueo de gas móvil.

Este dispositivo tiende a evitar el bloqueo de la bomba por surgencia de gas, tanto en su posición cerrada (por compresibilidad del gas) como en posición abierta (por surgencia de un alto caudal de gas).

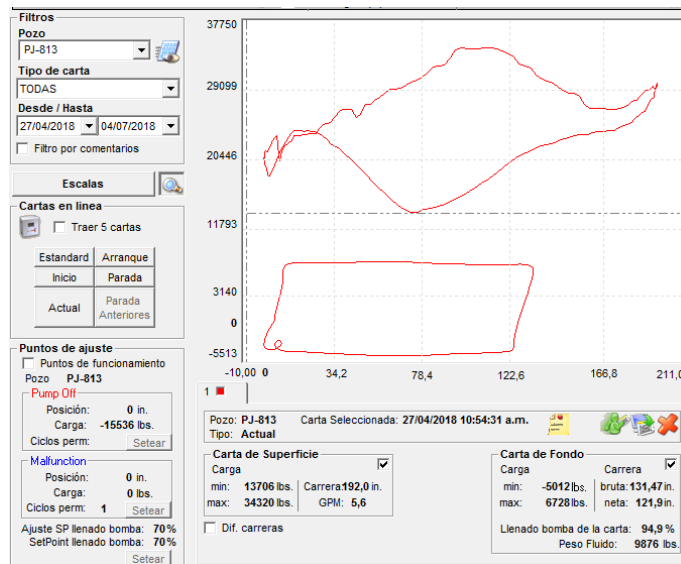
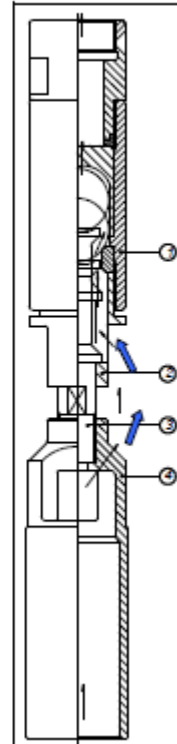
En el inicio de la carrera descendente, el pistoncito (Item 4) tiende a frenarse contra el barril y el vástago (Item 3), conectado a este, provoca la apertura de la válvula empujando la bola.

En la carrera ascendente, el pistoncito se frena contra el barril y el vástago (Item 3) provoca la obstrucción parcial del área de pasaje del asiento y el estrangulamiento de la vena fluida contra el asiento, favoreciendo la caída de la bola.

La jaula con dispositivo antibloqueo de gas móvil se fabrica para bombas desde 1 1/2" hasta 2 1/4" y sus códigos de venta para la calidad estándar son los siguientes:

C13-150AG1
 C13-175AG1
 C13-200AG1
 C13-225AG1
 C13-250AG1
 C13-275AG1

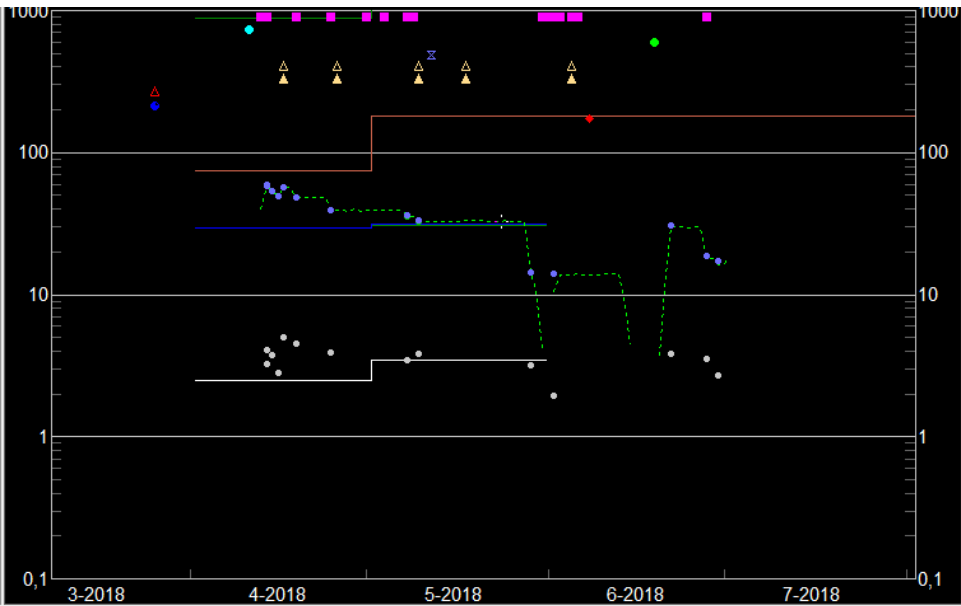
Los materiales de sus componentes cubren la mayoría de las aplicaciones. Para casos particulares de corrosión o abrasión severa, consultar por otras calidades con el departamento de ventas de Bolland y Cia.



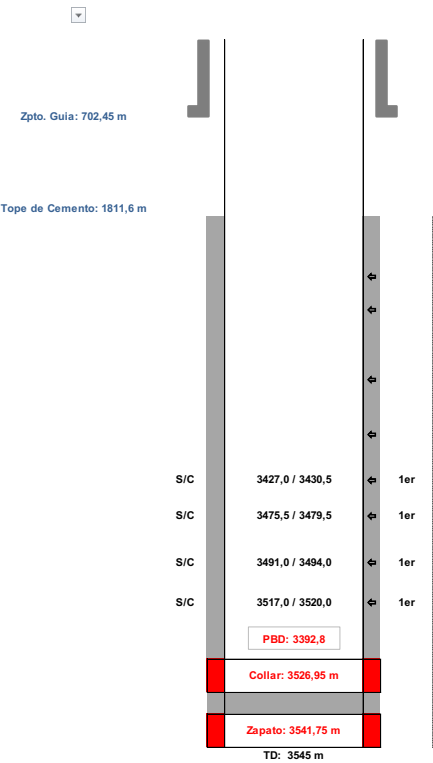
- POZO 5

Este pozo en particular tuvo una completación distinta a los demás. Durante la toma de presiones (SFT) se notan presiones de 6048 PSI en las capas más profundas por lo que se decide completar en primera etapa las mismas, producirlas y luego recompletar el pozo.

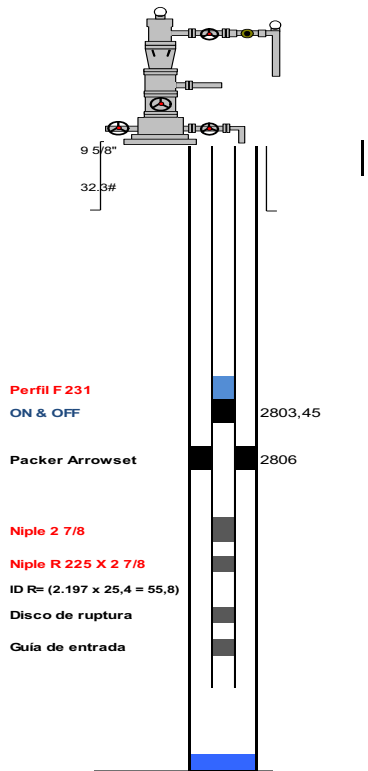
Para la completación de baja packer Arrowset utilizándolo para aislar la directa de inversa y producirlo por surgencia. Una vez fijada la instalación se procede a punzar por dentro para luego dejar en producción.



Esquema Pozo



Esquema de diseño



Profundidades

Material	medida	Profundidad
mesa	3,70	3,70
niple 2 7/8"	1,25	4,95
1 - tbg 2 7/8"	9,68	14,63
niple 2 7/8"	1,84	16,47
niple 2 7/8"	1,86	18,33
niple 2 7/8"	2,46	20,79
287 - tbg 2 7/8"	2778,37	2799,16
niple F 2,31	0,30	2799,46
tbg 2 7/8"	2,40	2801,86
on-off	0,44	2802,30
pkar arrowset	2,15	2804,45
niple 2 7/8"	0,65	2805,10
niple r-2,25 x 2 7/8"	0,27	2805,37
niple 2 7/8"	0,65	2806,02
dico ruptura	0,35	2806,37
guia de entrada	0,11	2806,48

Packer utilizado

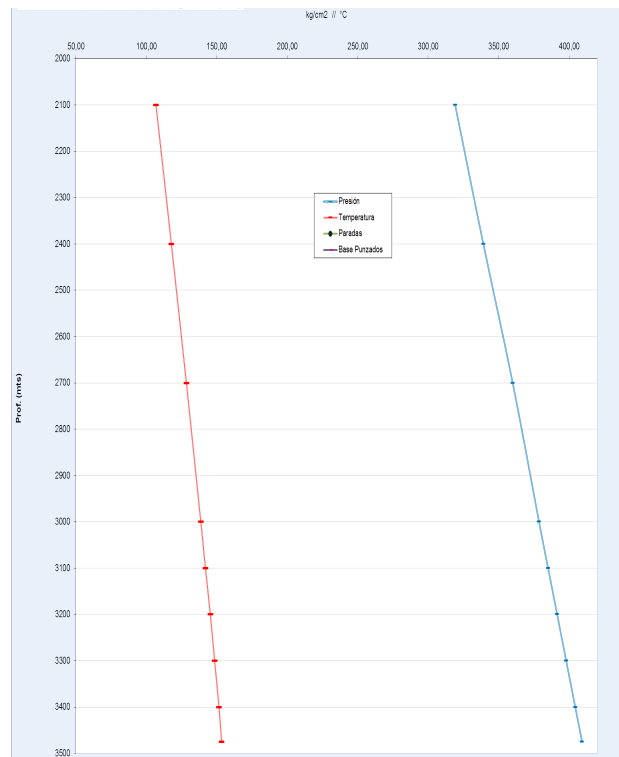
DISEÑO DE PKR ARROW SET 5.5" Pozo PCH-817

ID	OD	LONGITUD	HTAS DEL DISEÑO
58.67	82 MM	0.4	PIN PESCADOR ON OFF X 2.7/8" BRD Pwfil 2.31
60.5	117 MM	2.28	PKR ARROW SET 5.5" x 2.7/8" BRD
62 MM	76 MM	0.62	NIPLE 2.7/8" BRD
57.15 MM	93 MM	0.3	NIPLE R-2.25" x 2.7/8" BRD
62 MM	76 MM	0.62	NIPLE 2.7/8" BRD
62 MM	93 MM	0.35	DISCO DE RUPTURA X 2.7/8"
62 MM	93 MM	0.12	GIA DE ENTRADA x 2.7/8" BRD
TOTAL		4.69	

Largo total de hita mas el adapter KIT 6.02 mts

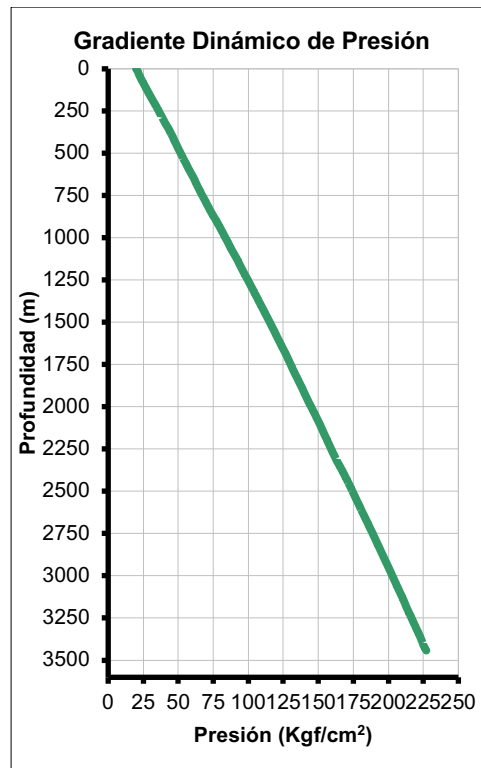
Luego de la puesta en marcha (se ensaya a separador comprobando potencial del pozo) se realiza gradiente estático:

Gradiente inicial:



Luego de estar en producción por 3 meses se decide realizar un nuevo gradiente estático para realizar los cálculos de volumen de capa. Al tener el antecedente que el pozo comenzó a tener problemas de ahogue se decide bajar BM sobre niple F 2.31.

Gradiente 2 (3 meses)



En cuanto a la maniobra para bajar BM se tiene en cuenta que el pozo a $P=0$ surge y no es conveniente inyectar gran cantidad de agua por directa debido a la posibilidad de dañar las capas. Por lo tanto se acuerda maniobra con especialistas para inyectar la menor cantidad de fluido posible y a su vez utilizar Depressant.

Maniobra de Pulling:

Controla presiones, (pozo desplaza por directa 3200 lts por hs , gas con asf y petróleo). Vacío pileta, controla desplazamiento por directa. Inyecta 6 mts³ de asf con depressant a bajo caudal presión inicial 460 psi pres final 320 psi, observa pozo. Monta equipo, prepara para bajar bba + v/b, baja v/b + bba. Prueba bba, trabaja en 7 emb levanta 550 psi ok. Desmonta equipo + acondiciona locación.

- POZO 6

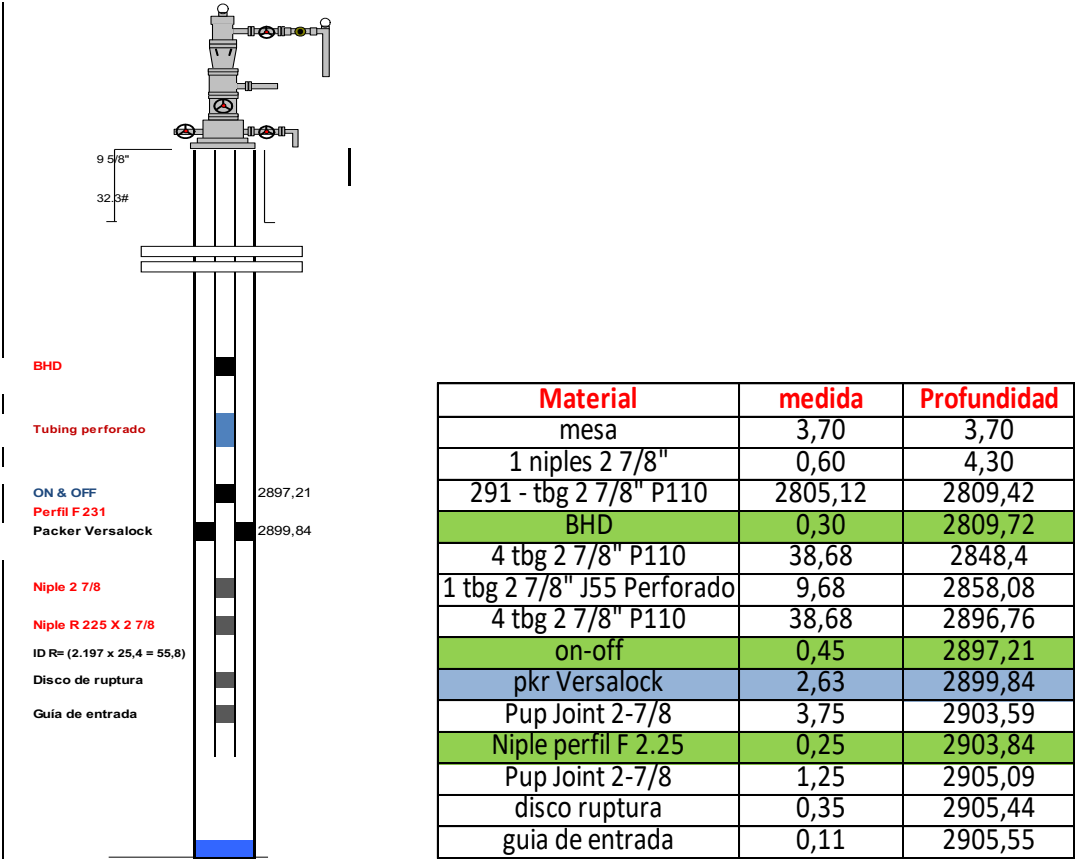
Ante la necesidad de explotar las zonas profundas las cuales traen inconvenientes a los sistema de extracción conocidos y a las maniobras operativas con equipos de torres se utilizan instalación surgentes flexibles con al posibilidad de bajar BM. Las mismas nos brindan la posibilidad de producir

estas zonas de alta presión hasta que las mismas declinen su potencial y luego continuar con la producción total del pozo.

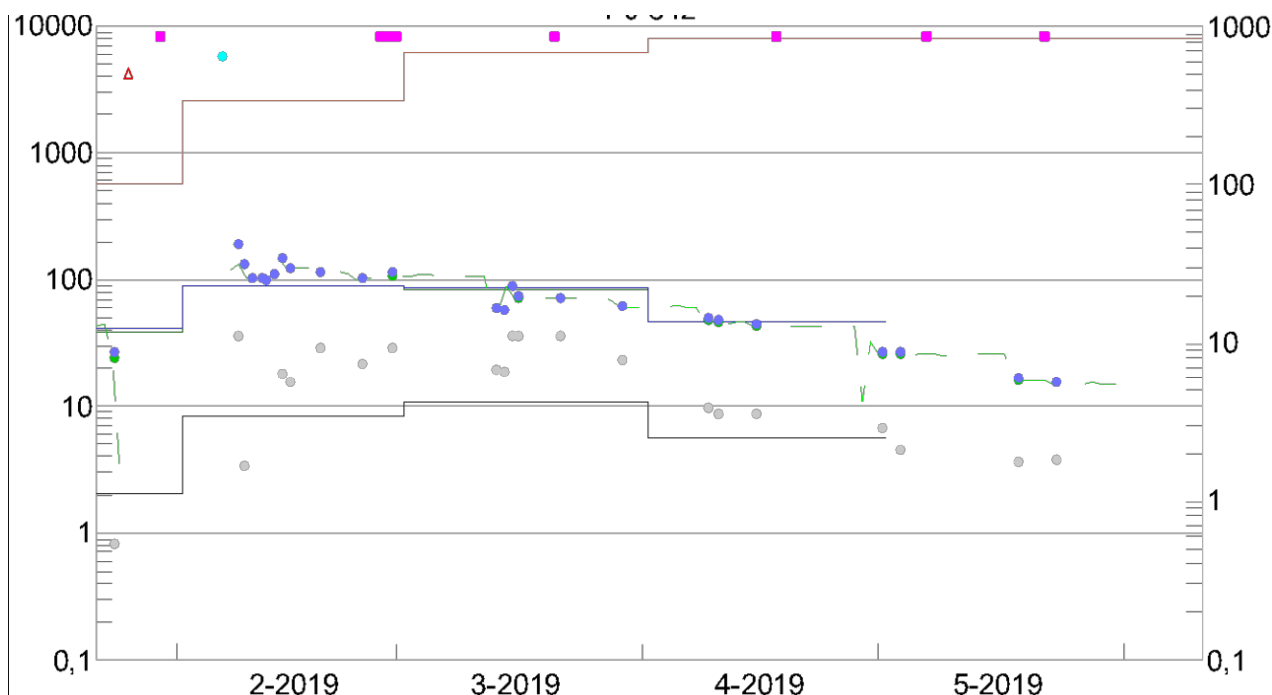
La operación comienza realizando punzado de las zonas mencionadas y bajar packer para aislar las mismas con equipo de SL. Luego se completa la instalación de tubing sin inconvenientes de presión incluso con equipo de Pulling sin la necesidad de utilizar equipo de WO. Una vez que se baja la columna se vuelve a utilizar el SL para abrir el disco de ruptura y dejar en producción el pozo.

La utilización del tbg perforado nos da comunicación entre directa y anular para poder maniobrar el pozo y luego generar la posibilidad de separación natural al bajar bomba mecánica.

Esquema de instalación:



Producción:



Conclusiones:

- Caudal promedio Inicial 170 m³/d
- Caudal promedio a los 3 meses 70 m³/d.
- Caudal máximo extraído con BM (diseños especiales) 65 m³/d.

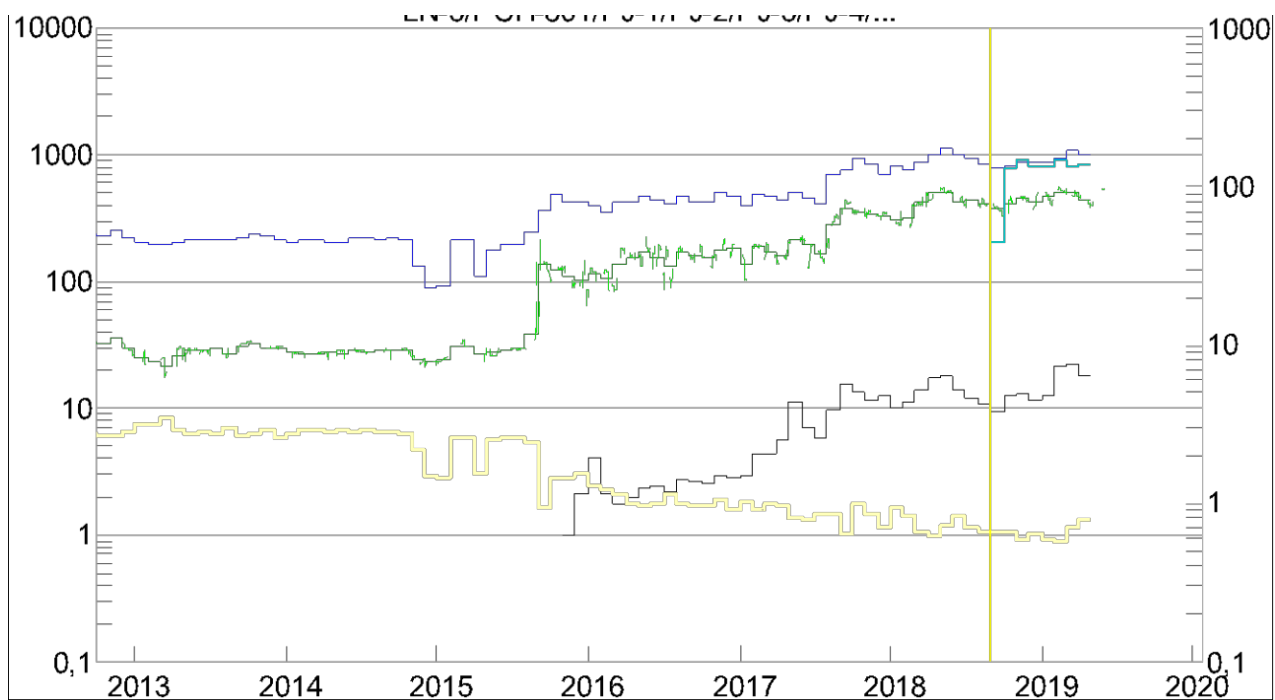
Se observa que los pozos de Choique tardan entre 2 y 3 meses en alcanzar caudales que pueden producirse con BM.

- Teniendo en cuenta los altos caudales obtenidos luego de las PEM en la zona y el bajo corte de agua, se observa que los mejores resultados se obtienen completando los pozos con BES y realizando el cambio de sistema de extracción cuando el potencial del pozo alcanza del campo de aplicación de BM.
- Se probaron diferentes diseños BES en la mayoría de los pozos, observándose el mejor desempeño y flexibilidad en dos pozos los cuales tuvieron una vida de 10 meses de producción con electro con caudales iniciales mayores a los 150 m³/d y finales de 30 m³/d. Ambos pozos tienen en común diseños con Bombas TD-1000 ARM y Booster ARCMP. Motores encamisados E-37 e instalados por debajo de los 3000 mts.
- En cuanto a las fallas BES se tiene que las mismas se encuentran repartidas, teniéndose prácticamente la misma cantidad de eléctricas que mecánicas. En los desarmes se encontró

por lo general con evidencias de incrustaciones y sólidos en el interior de las bombas así como también en algunos de los casos evidencia de temperatura por coloración en partes de los motores.

- En bombeo mecánico, se tuvieron excelentes resultados con bombas insertables de 2" instaladas por debajo de los 2800 m. Se cuenta con pozos en los que se utilizan sartas PC y están produciendo en forma estable caudales entre 65 y 25 m³/d desde hace prácticamente 1 año.

Historia de Producción del Proyecto



Historia de Inyección del Proyecto

