

FRACTURA ANULAR: Estudio de 4 pozos con Múltiples Zonas en el Yacimiento Lajas "Tight Gas"



1.º CONGRESO
**Producción
y Desarrollo
de Reservas**
HACIA UN DESARROLLO DE
RECURSOS SUSTENTABLE



INSTITUTO ARGENTINO
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

24-27 Octubre 2016
Llao Llao Hotel&Resort
Bariloche, Argentina

Youssef Zotskine & José Luis Morales (Calfrac Well Services Argentina)
Carlos Orlandi & Melisa Fornasero (YPF Argentina)

- Introducción
- Completación de pozo tipo en Lajas
 - Plug&Perf
- Desafíos
- Diseño del tratamiento de Fractura
 - Detalle de BHA p/ Coiled Tubing
- Operaciones de Fractura
- Optimización de Costos
- Producción
- Conclusiones

UBICACIÓN DEL YACIMIENTO

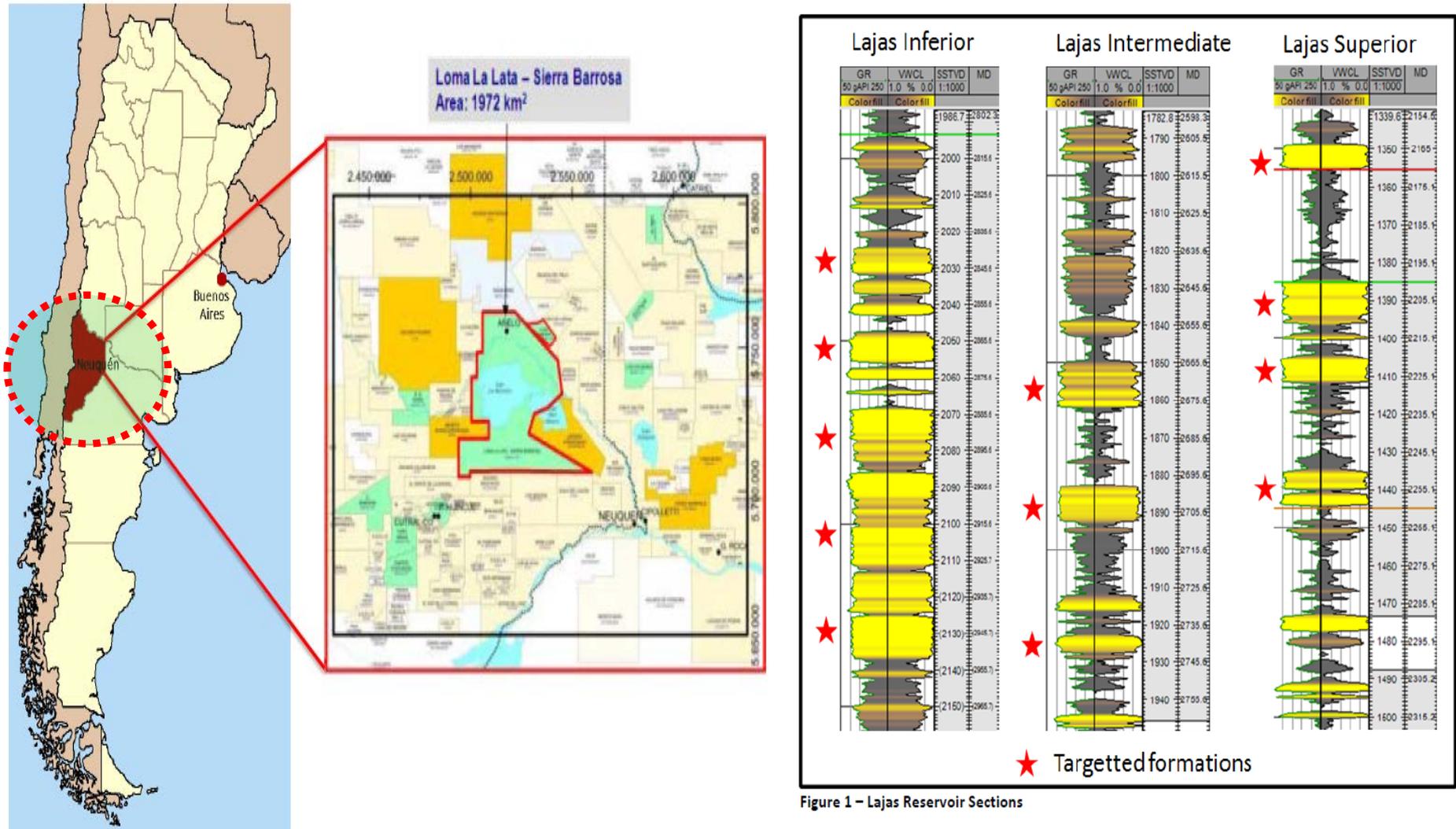
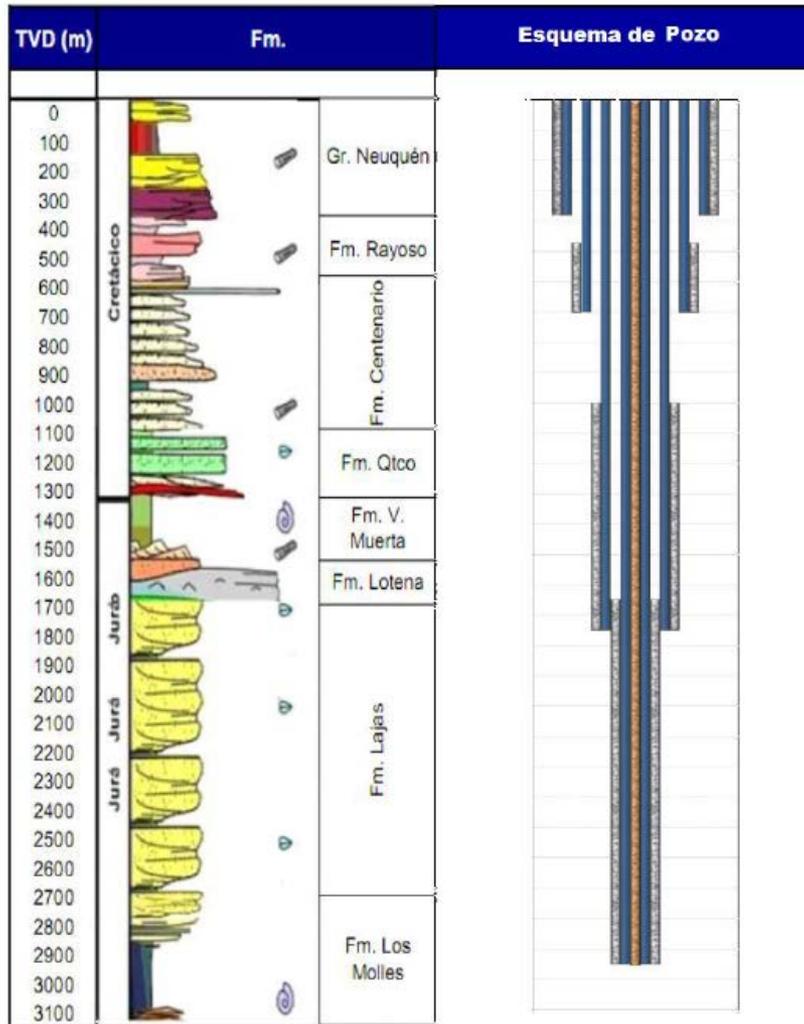


Figure 1 - Lajas Reservoir Sections

COMPLETACIÓN POZO TIPO

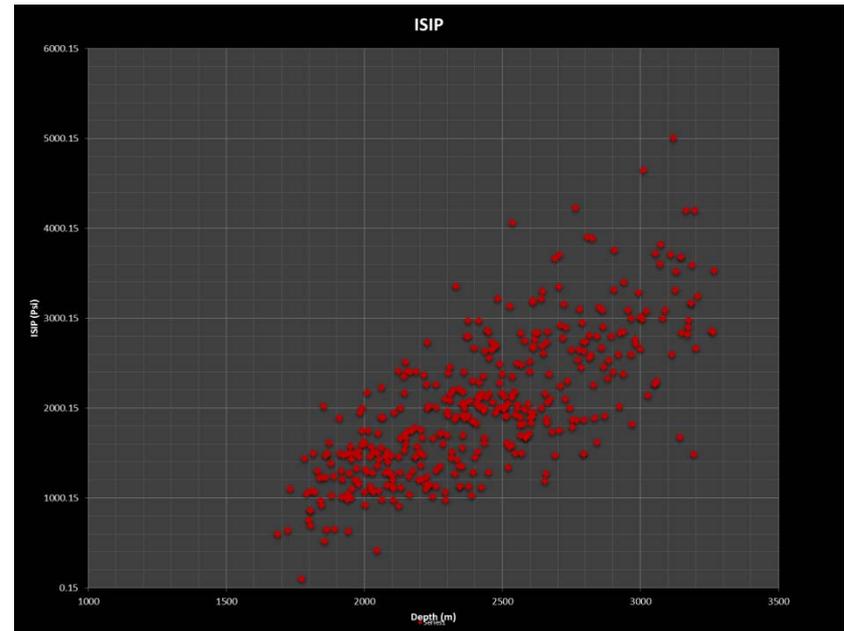
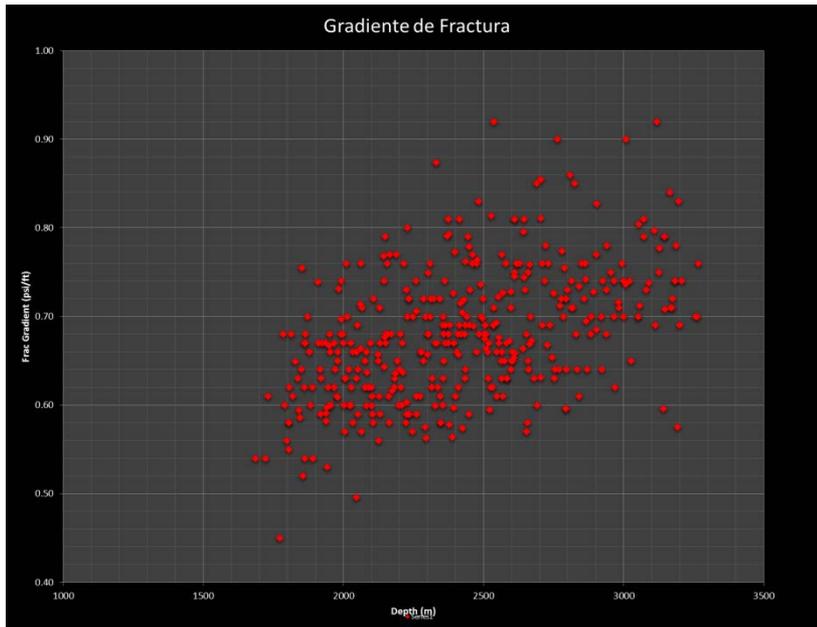


Sección	Diámetro ["]	Grado	Libras/pie	Rosca
Guía	13 3/8	K55	54.5	BUTT,
Intermedia I	9 5/8	K55	36	8-RD
Intermedia II	7	K55	26	8-RD
Producción	4 1/2	N80	13.5	TBL

Sección	Factores de diseño REAL calculado				Factores de diseño mínimos según norma			
	Estallido	Colapso	Axial Entubación	Triaxial	Estallido	Colapso	Axial Entubación	Triaxial
Guía	2.46	5.12	5.76	3.16	1.10	1.00	1.60	1.25
Intermedia I	3.14	1.38	2.68	3.05	1.10	1.00	1.60	1.25
Intermedia II	1.23	1.41	1.61	1.67	1.10	1.00	1.60	1.25
Producción	1.25	1.52	1.62	1.54	1.10	1.00	1.60	1.25

- 8 a 12 etapas de Fractura x Pozo
- Método convencional P&P
- 2 a 4 cluster agrupados por etapa
- 30 a 70 bpm
- Combinación de Arena Natural de distintas granulometrías
- 12K sx a 20K sx por Pozo
- Fluidos Híbridos (Slickwater, GL, XL)
 - 2000 a 3000 m3 de agua

COMPLETACIÓN POZO TIPO

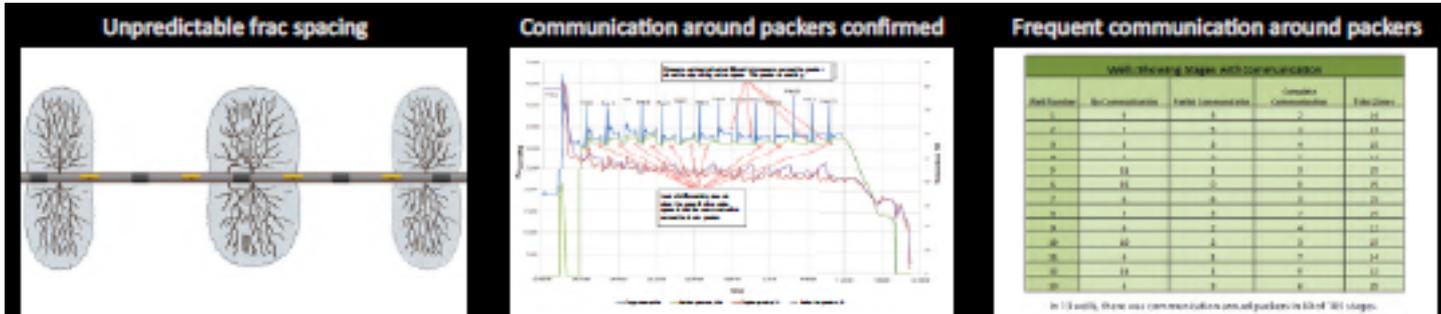


- Rango de K desde ~ 0.1 a ~ 0.001 md
- Porosidades entre 2 a 10%
- Gradiente de Fractura ~ 0.55 a ~ 0.8 psi/ft
- Gradiente poral ~ 0.434 psi/ft
- Presiones de ruptura variables

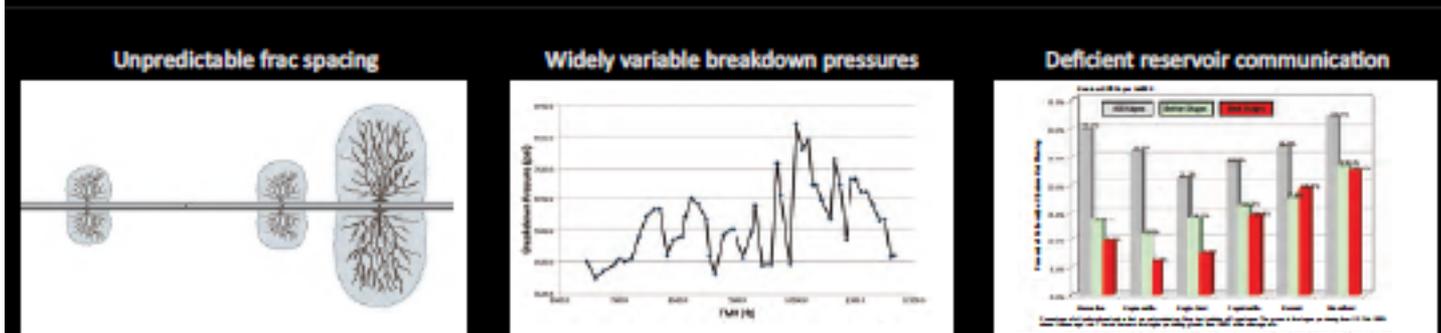
METODOS DE COMPLETACIÓN



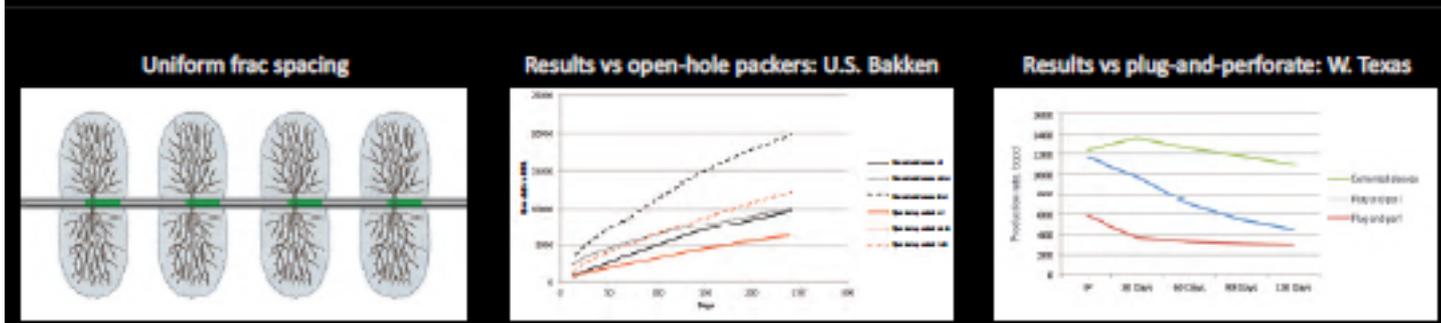
OPEN HOLE PACKERS



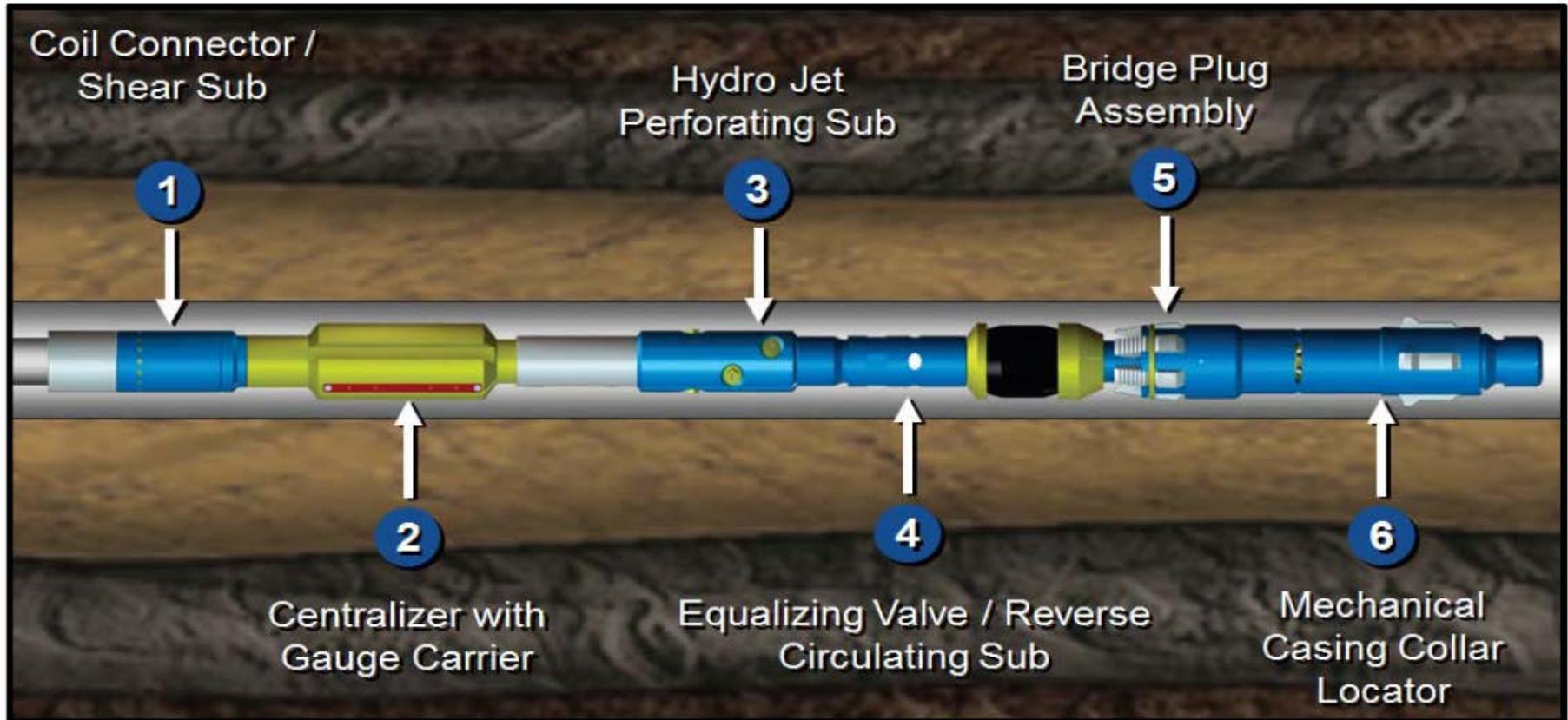
PLUG & PERF



PIN POINT FRAC



DETALLE DE BHA PARA FRACTURA ANULAR



MONGOOSE

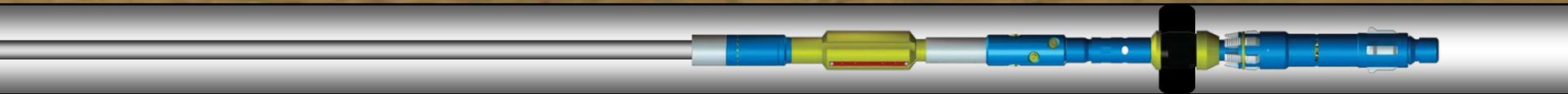
Herramienta



RIH y correlación de profundidad con CCL Mecánico

Fijar el packer en profundidad

Prueba de presión positiva

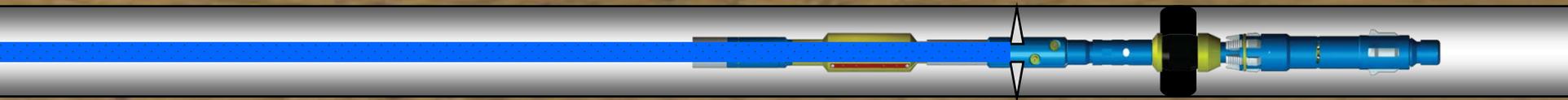


MONGOOSE

Herramienta



Estabilizar circulación a través del coiled tubing con caudales necesarios para crear las perforaciones



Circular la mezcla (Arena + gel), para cortar la cañería

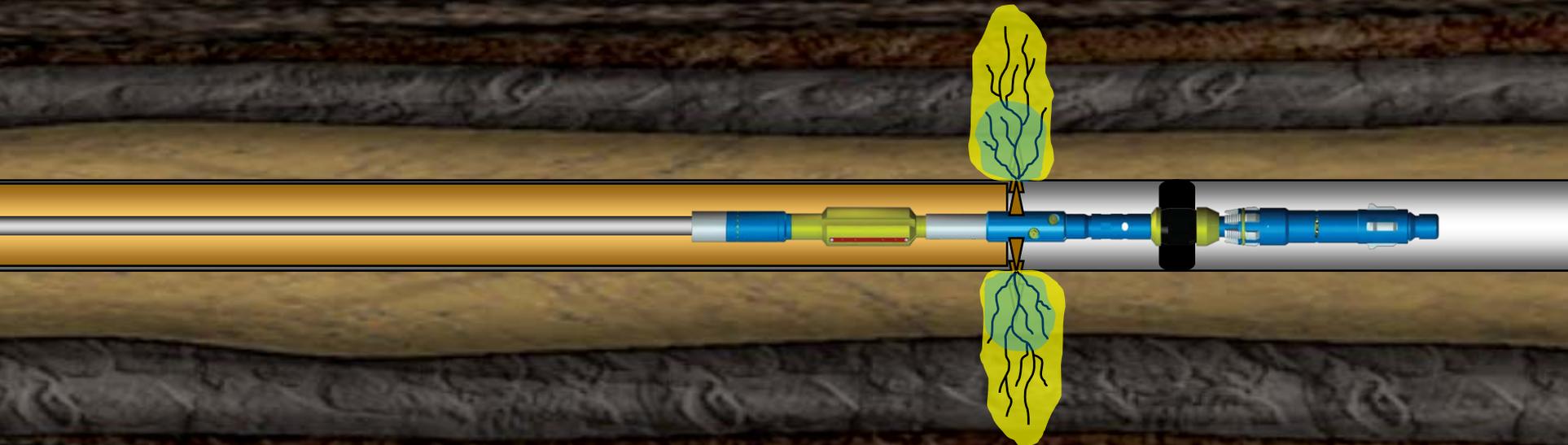
Se requiere un tiempo de corte aproximado de entre 6 a 12 min
(Dependiendo del tipo de metal a cortar)

Desplazar el volumen de corte a superficie



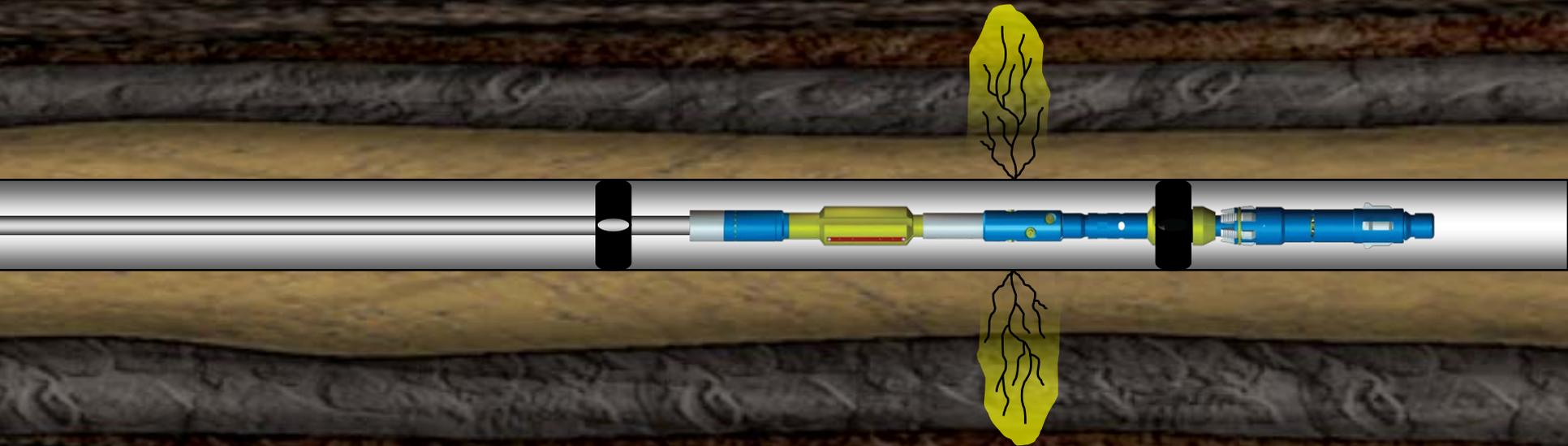
Realizar el tratamiento de fractura de acuerdo a diseño

Monitorear la presión dentro del Coiled Tubing (Presión de Fondo Real)



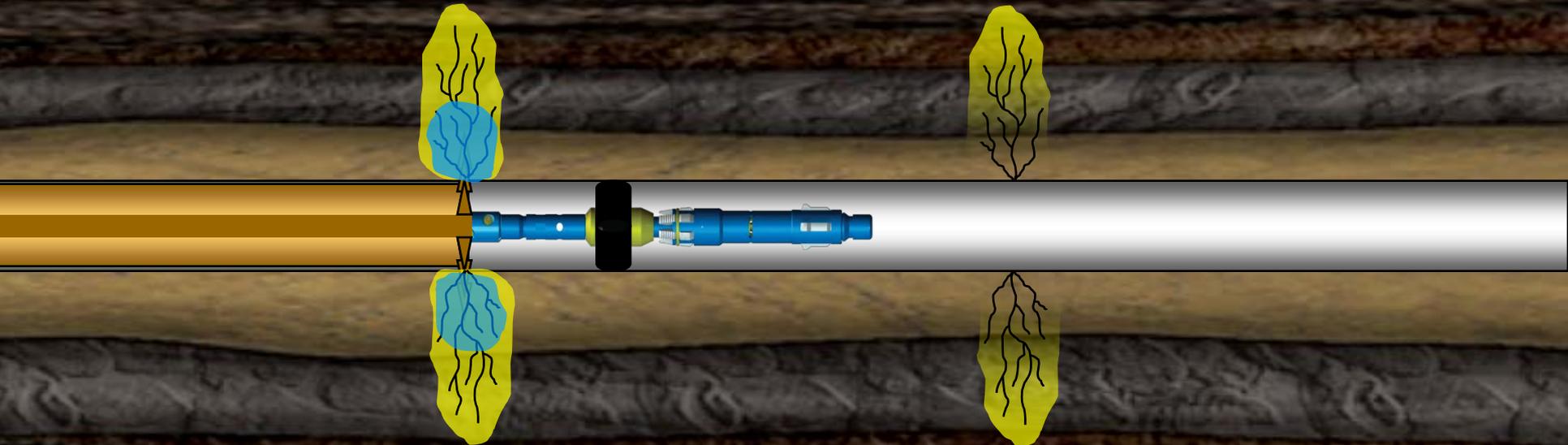
Tensionar para abrir válvula de ecualización y liberar el packer

Mover packer a próxima zona y fijar la herramienta

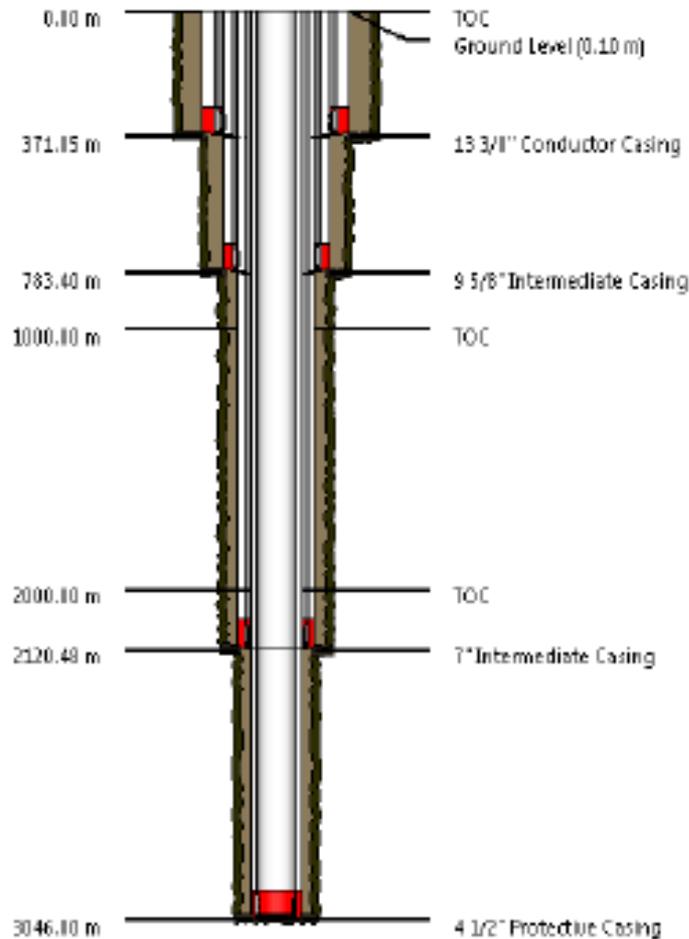


Realizar una prueba de presión positiva

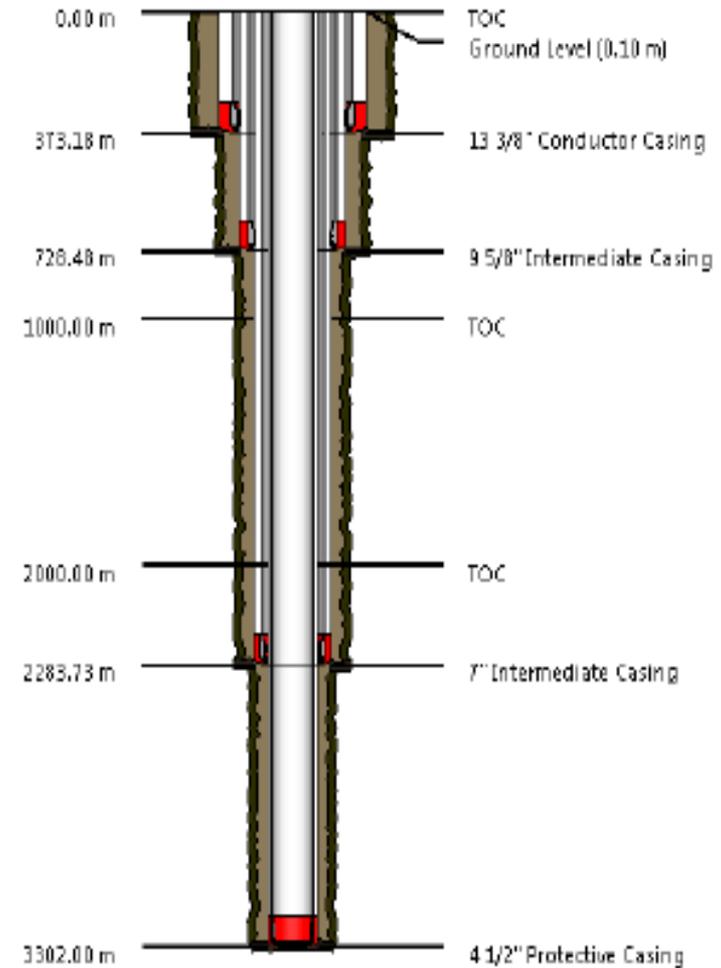
Repetir el proceso para los intervalos siguientes



POZOS TIPO A



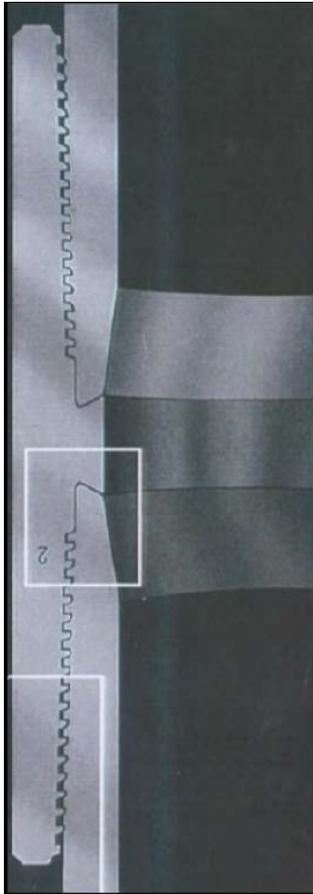
POZOS TIPO B



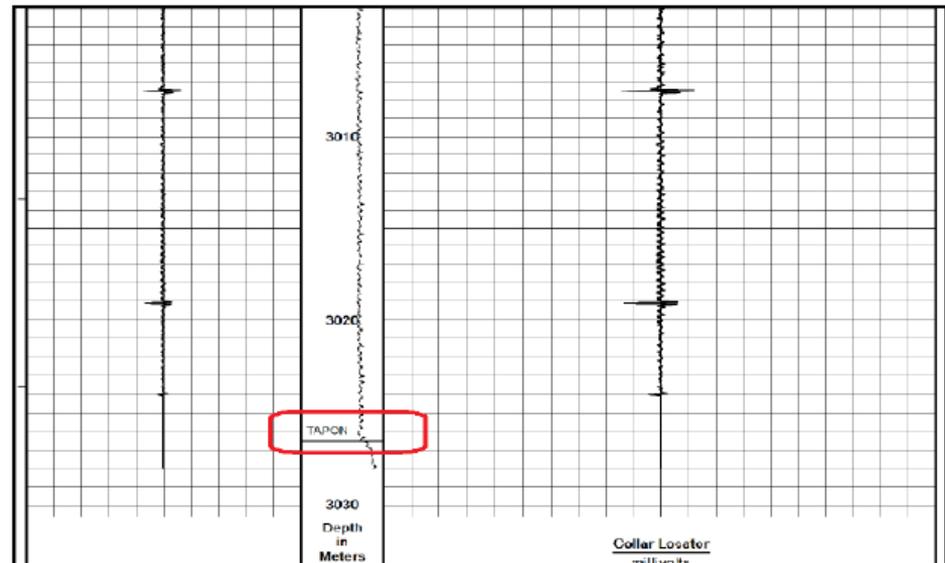
- Logística



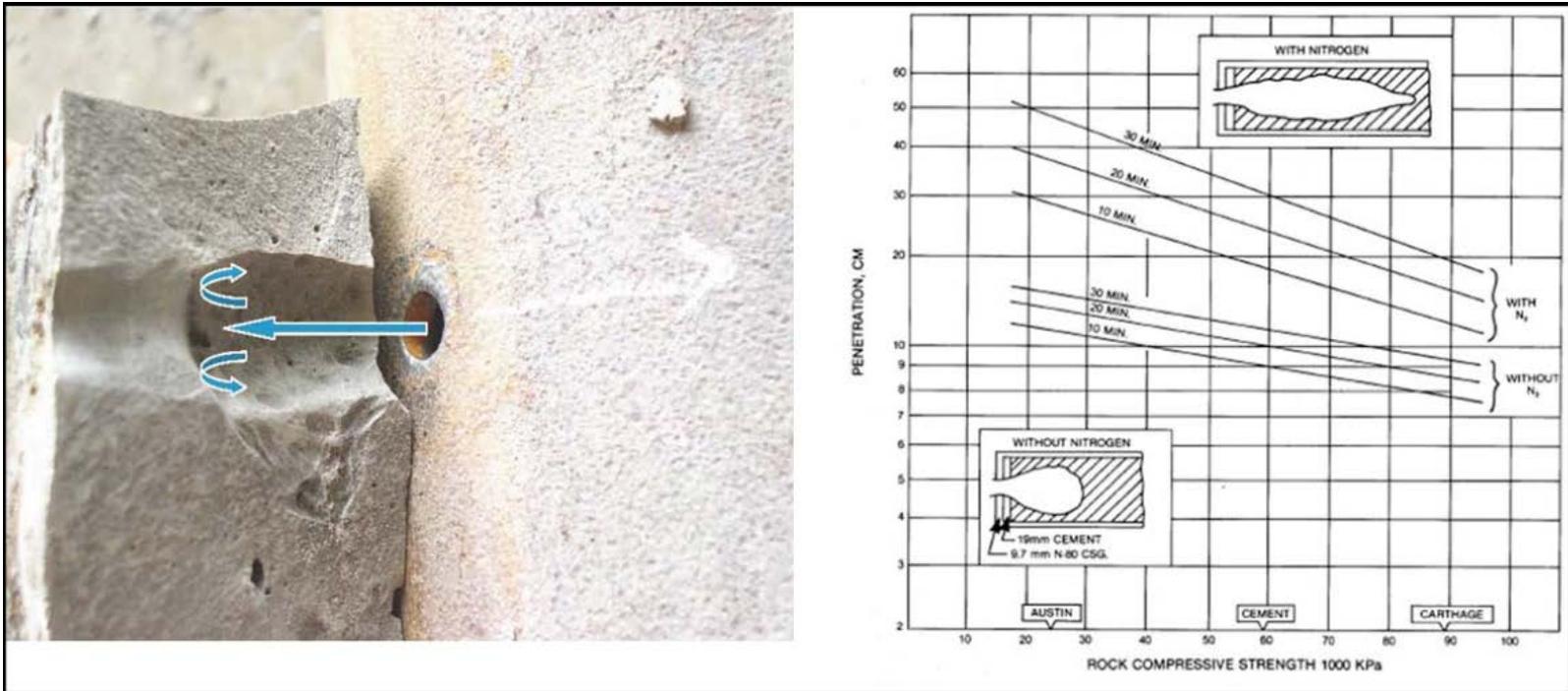
- Cuplas TBL (Premium)



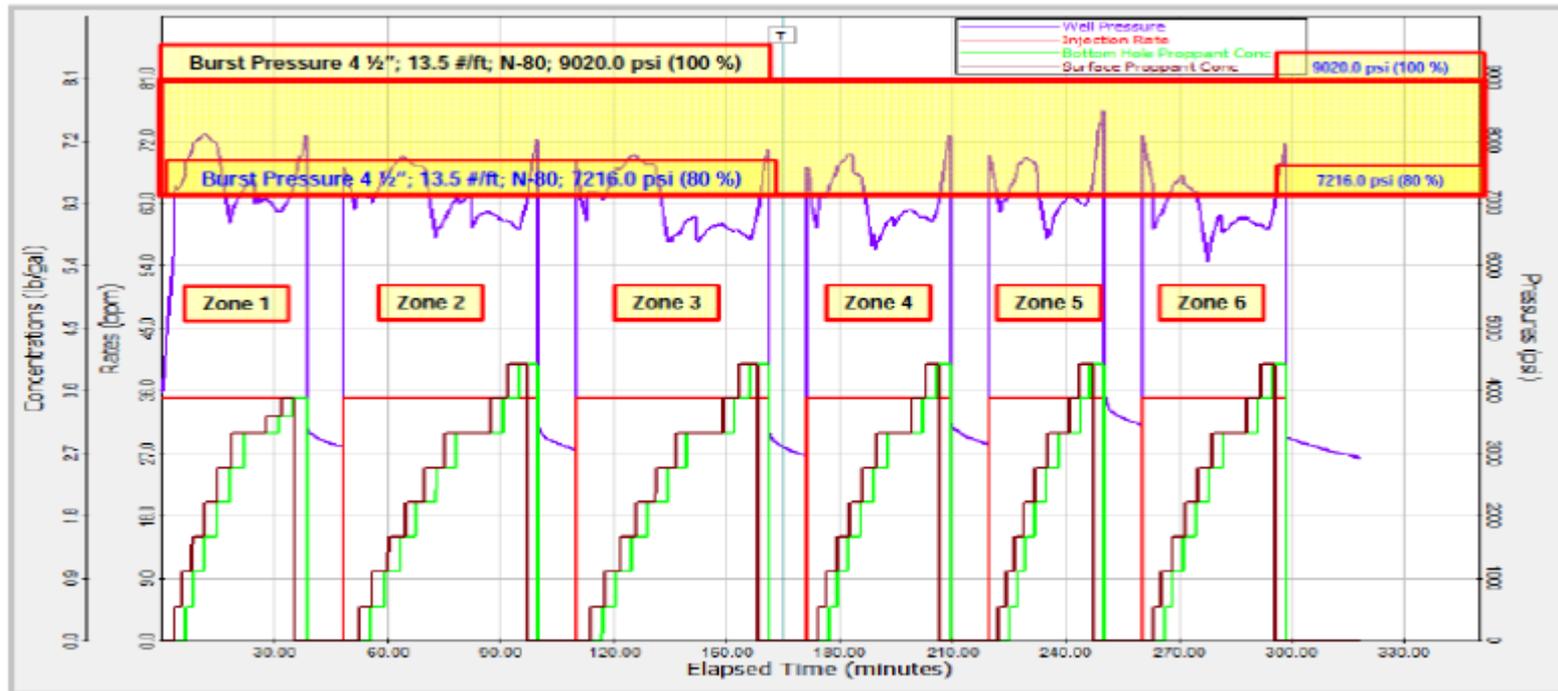
- Pozos Tipo A: Tapón en Fondo
 - Tapón Intermedio
- Pozos Tipo B: Caños Cortos tipo LTC



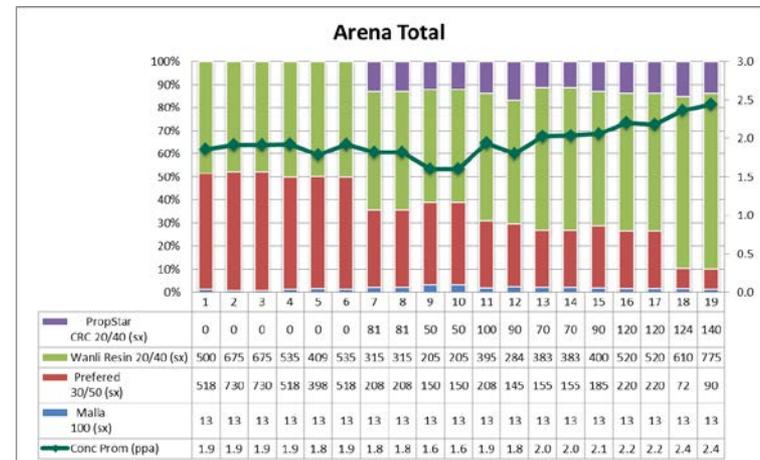
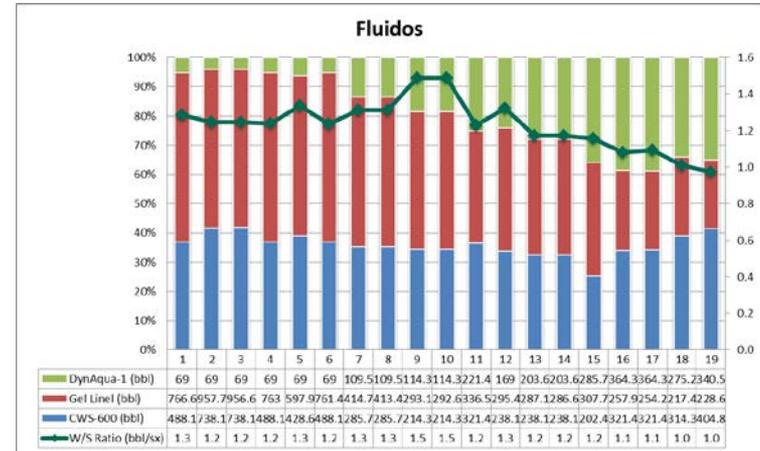
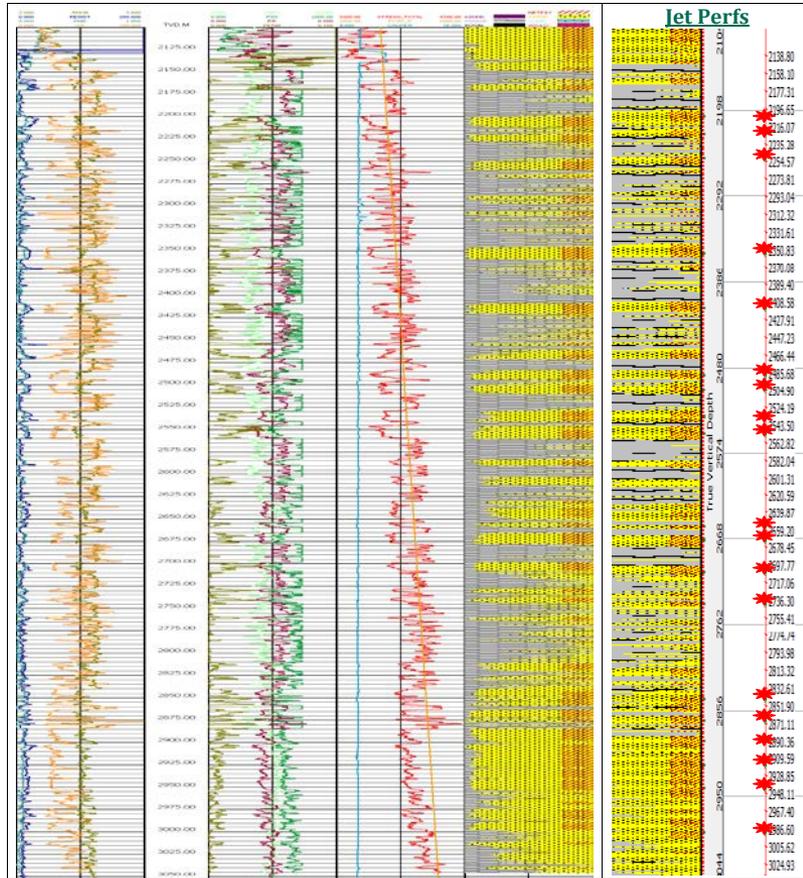
- Tiempos de corte óptimos Vs Eficiencia del punzado



- Presiones de Trabajo Esperadas

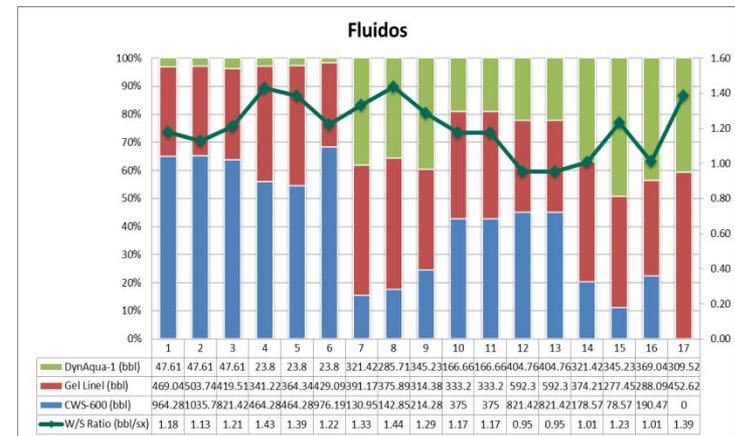
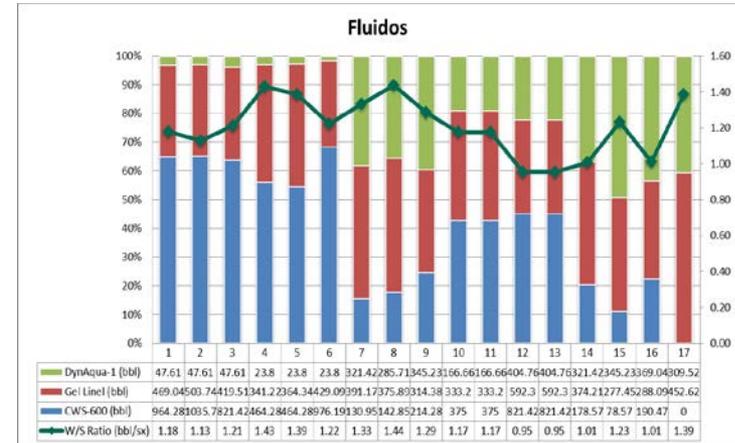
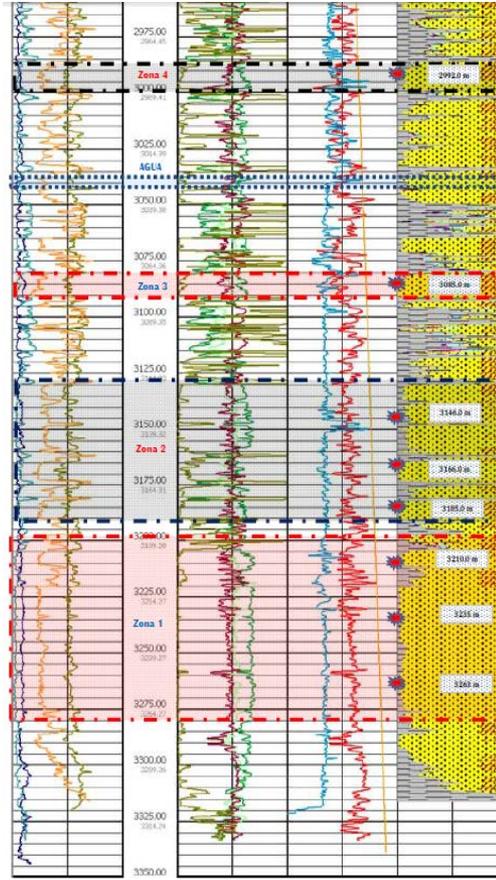
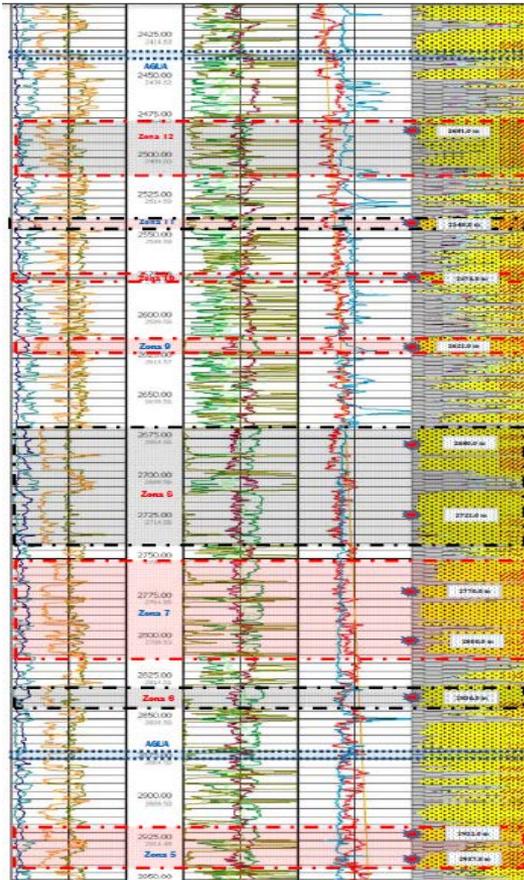


DISEÑO DE FRACTURA POZOS # "1"



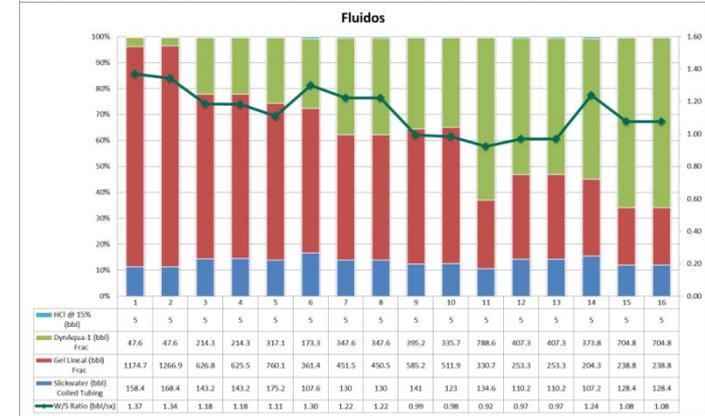
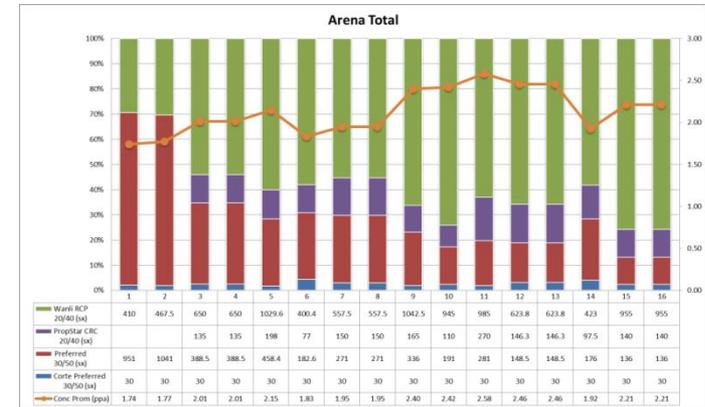
	Agua	Total Arena	CWS-600 (bbl)	Gel Linel (bbl)	DynAqua-1 (bbl)	Malla 100 (sx)	Preferred 30/50 (sx)	Wanli Resin 20/40 (sx)	PropStar CRC 20/40 (sx)
Totales	3013 m3	15600 sx	1108 m3	1381 m3	523 m3	247 sx	5578 sx	8639 sx	1186 sx
	795761 gal	707.5 Ton	292702 gal	364913 gal	138146 gal	11.2 Ton	253.0 Ton	391.8 Ton	53.8 Ton
	18947 bbl	1560000 lbs	6969 bbl	8688 bbl	3289 bbl	24700 lbs	557800 lbs	863900 lbs	118600 lbs

DISEÑO DE FRACTURA POZOS # "2"



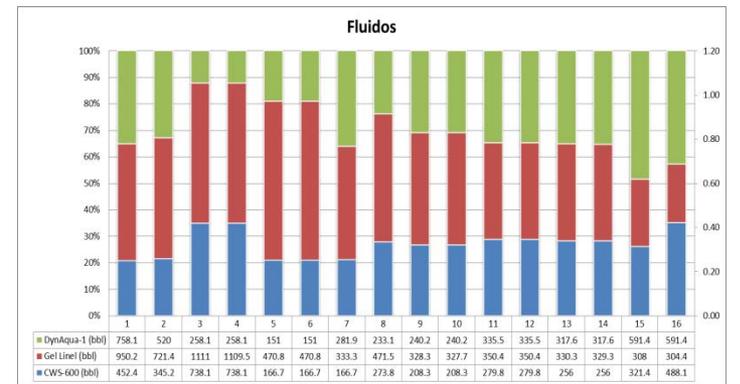
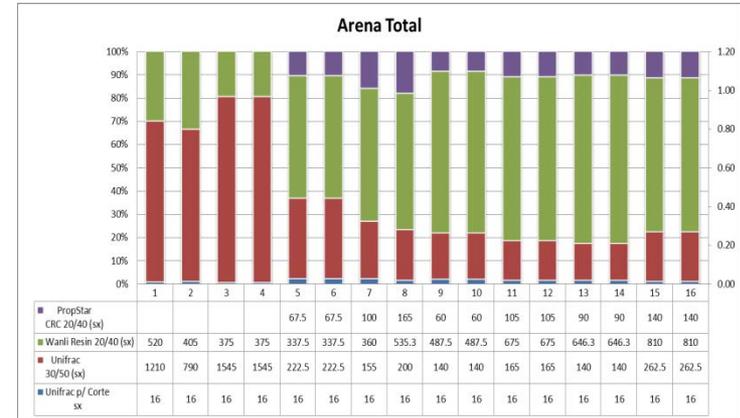
	Tiempo Acumulado	Agua	Total Arena	CWS-600 (bbl)	Gel Linel (bbl)	DynAqua-1 (bbl)	Corte Prefered 30/50 (sx)	Prefered 30/50 (sx)	Wanli Resin 20/40 (sx)	PropStar CRC 20/40 (sx)
Totales	1157.2 min	2951 m3	16090 sx	1280 m3	1089 m3	581 m3	510 sx	5745 sx	8785 sx	1050 sx
	19.2867 hrs	779565 gal	729.7 Ton	338297 gal	287774 gal	153495 gal	23.1 Ton	260.5 Ton	398.4 Ton	47.6 Ton
	0.80 días	18561 bbl	1609000 lbs	8055 bbl	6852 bbl	3655 bbl	51000 lbs	574500 lbs	878500 lbs	105000 lbs

DISEÑO DE FRACTURA POZO # "3"



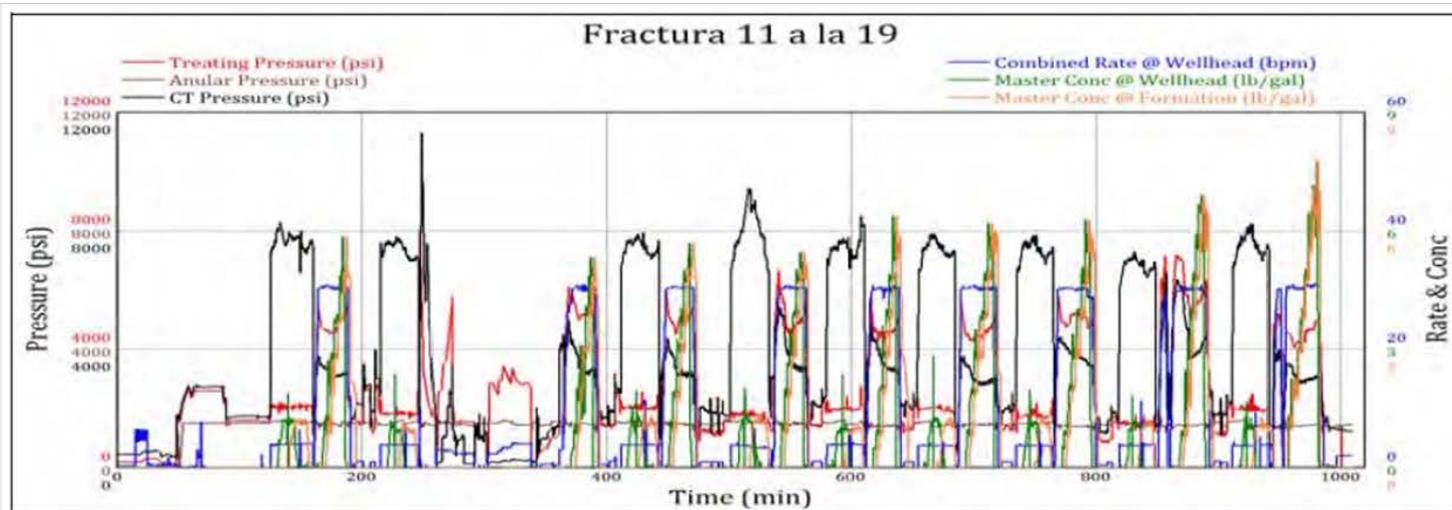
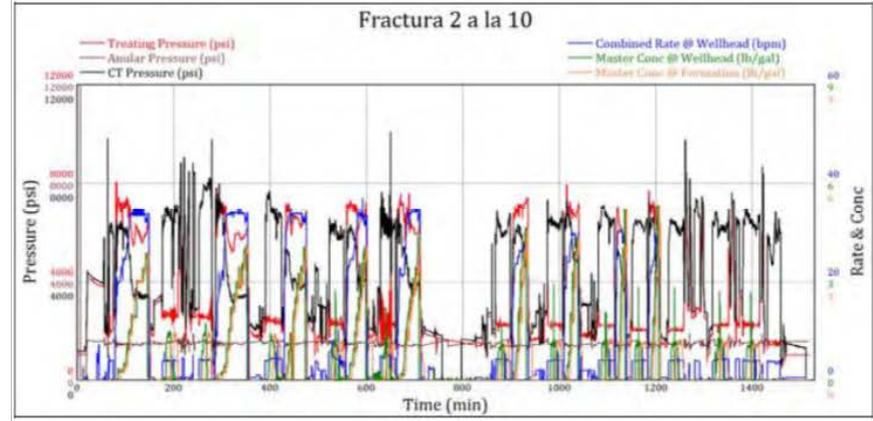
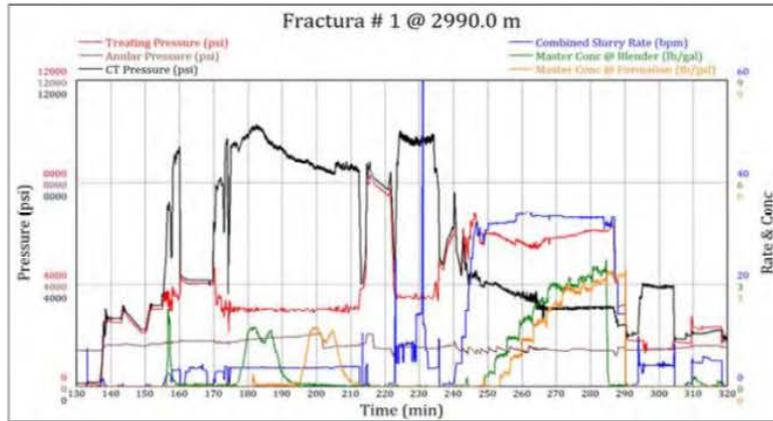
	Tiempo Acumulado	Agua	Total Arena	HCl @ 15% (bbl)	Slickwater (bbl) Coiled Tubing	Slickwater (bbl) Frac	Gel Lineal (bbl) Frac	DynAqua-1 (bbl) Frac	Corte Preferred 30/50 (sx)	Preferred 30/50 (sx)	Wanli RCP 20/40 (sx)	PropStar CRC 20/40 (sx)
Totales	1069.5 min	3466 m3	19320.7 sx	13 m3	340 m3	874 m3	1325 m3	926 m3	480 sx	5505 sx	11275.6 sx	2060.1 sx
	17.8 hrs	915583 gal	876.2 Ton	3360 gal	89838 gal	231000 gal	350015 gal	244730 gal	21.8 Ton	249.7 Ton	511.4 Ton	93.4 Ton
	0.7 días	21800 bbl	1932070 lbs	80 bbl	2139 bbl	5500 bbl	8334 bbl	5827 bbl	48000 lbs	550500 lbs	1127560 lbs	206010 lbs

DISEÑO DE FRACTURA POZO # "4"



	Agua	Total Arena	CWS-600 (bbl)	Gel Linel (bbl)	DynAqua-1 (bbl)	HCL-15%	Unifrac p/ Corte sx	Unifrac 30/50 (sx)	Wanli Resin 20/40 (sx)	PropStar CRC 20/40 (sx)
Totales	3053 m3	16043.9 sx	850 m3	1314 m3	887 m3	13 m3	256 sx	7305 sx	8482.9 sx	1190 sx
	806552 gal	727.6 Ton	224507 gal	347227 gal	234389 gal	3360 gal	11.6 Ton	331.3 Ton	384.7 Ton	54.0 Ton
	19204 bbl	1604390 lbs	5345 bbl	8267 bbl	5581 bbl	80 bbl	25600 lbs	730500 lbs	848290 lbs	119000 lbs

EJECUCIÓN DEL TRABAJO POZOS TIPO "A"



- **19 ETAPAS:** 16K sx – 3200 m3 Fluido (SW + GL + XL)

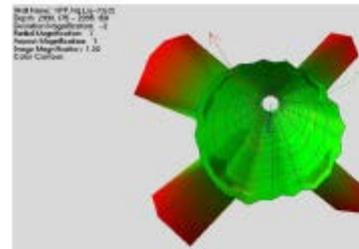
DIFERENCIA PUNZADOS POZOS TIPO "A"



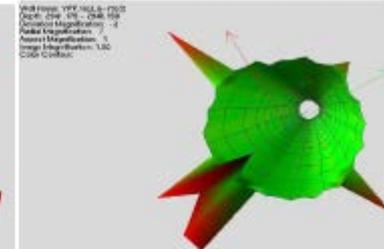
Jet Perf Realizado (m)	Jet Perf Programado (m)	Lectura Multifinger (m)	Diferencia Real Vs Multifinger (m)	Stage
2990.0	2990.0	2990.3	0.3	1
2937.0	2942.0	2936.8	-0.2	2
2921.0	2918.0	2922.0	1.0	3
2890.0	2890.0	2890.4	0.4	4
2868.0	2868.0	2869.2	1.2	5
2845.0	2845.0	2846.8	1.8	6
2740.0	2740.0	2741.3	1.3	7
2705.0	2705.0	2706.1	1.1	8
2670.0	2670.0	2671.6	1.6	9
2655.0	2655.0	2657.2	2.2	10
2674.6		Tapón		
2555.0	2554.0	2554.8	-0.2	11
2535.0	2535.0	2535.3	0.3	12
2505.0	2505.0	2506.3	1.3	13
2489.0	2489.0	2491.3	2.3	14
2416.0	2416.0	2418.2	2.2	15
2355.0	2355.0	2352.7	-2.3	16
2252.0	2252.0	2254.8	2.8	17
2224.0	2224.0	2225.4	1.4	18
2205.0	2205.0	2206.8	1.8	19



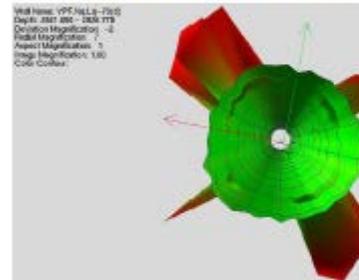
Fractura zona 1 (2990 m.) (4 punzados)



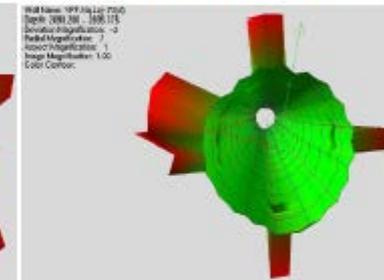
Fractura zona 2 (2941 m.) (4 punzados)



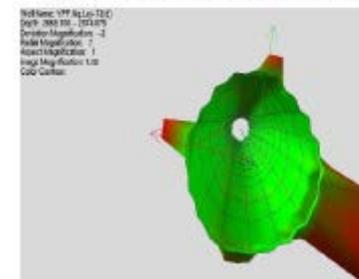
Fractura zona 3 (2922 m.) (4 punzados)



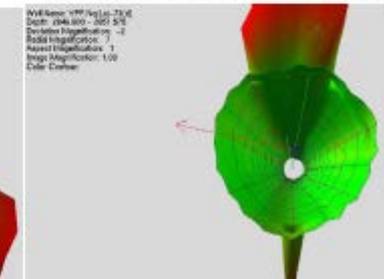
Fractura zona 4 (2890 m.) (4 punzados)



Fractura zona 5 (2869 m.) (4 punzados)



Fractura zona 6 (2846,80 m.) (3 punzados)





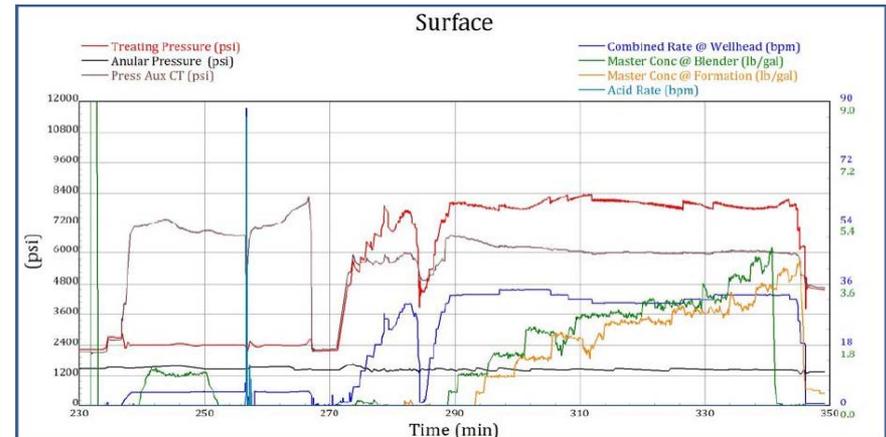
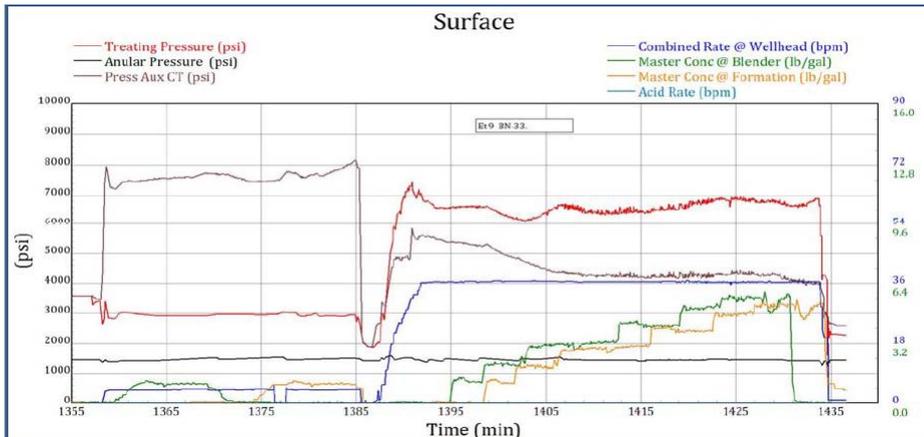
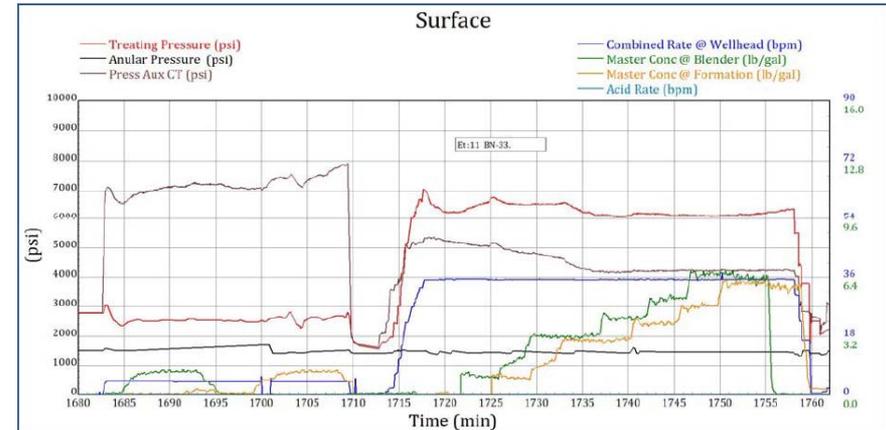
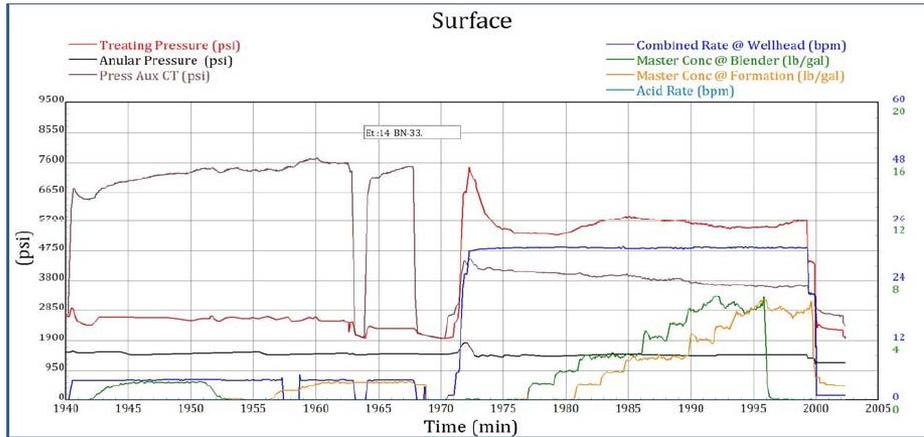
Comparativo de los 4 Jets de la herramienta Utilizada Vs. una Nueva

	
<i>Jet # 1</i>	<i>Jet # 2</i>
	
<i>Jet # 3</i>	<i>Jet # 4</i>

Jet Protegidos - Carbuuro de Tungsteno



EJECUCIÓN DEL TRABAJO POZOS TIPO "B"

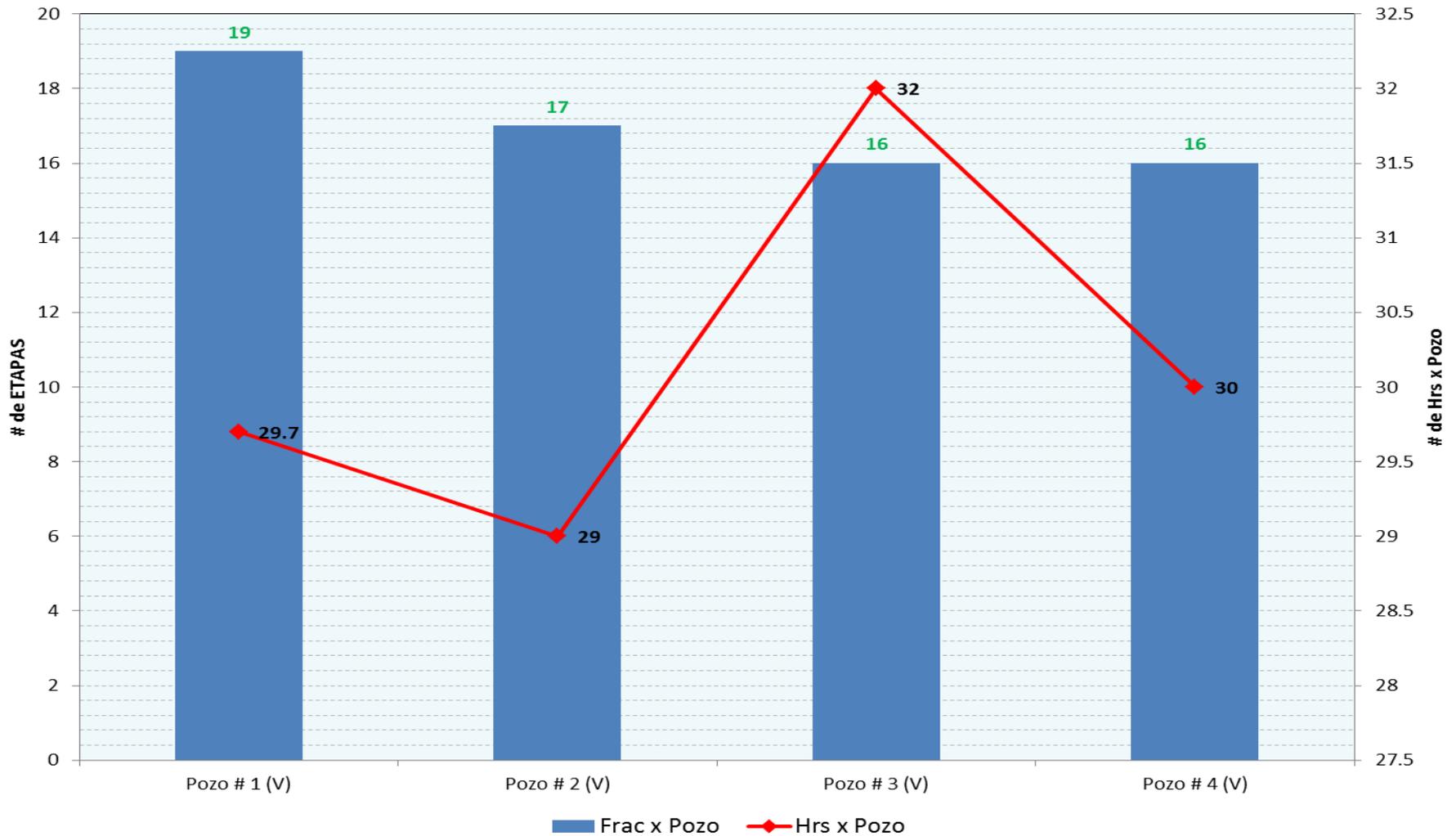


- Tiempo TOTAL: 17.4 hrs – TIEMPO NETO: 36 hrs (1.5 días) – **16 ETAPAS**

TIEMPOS DE COMPLETACIÓN



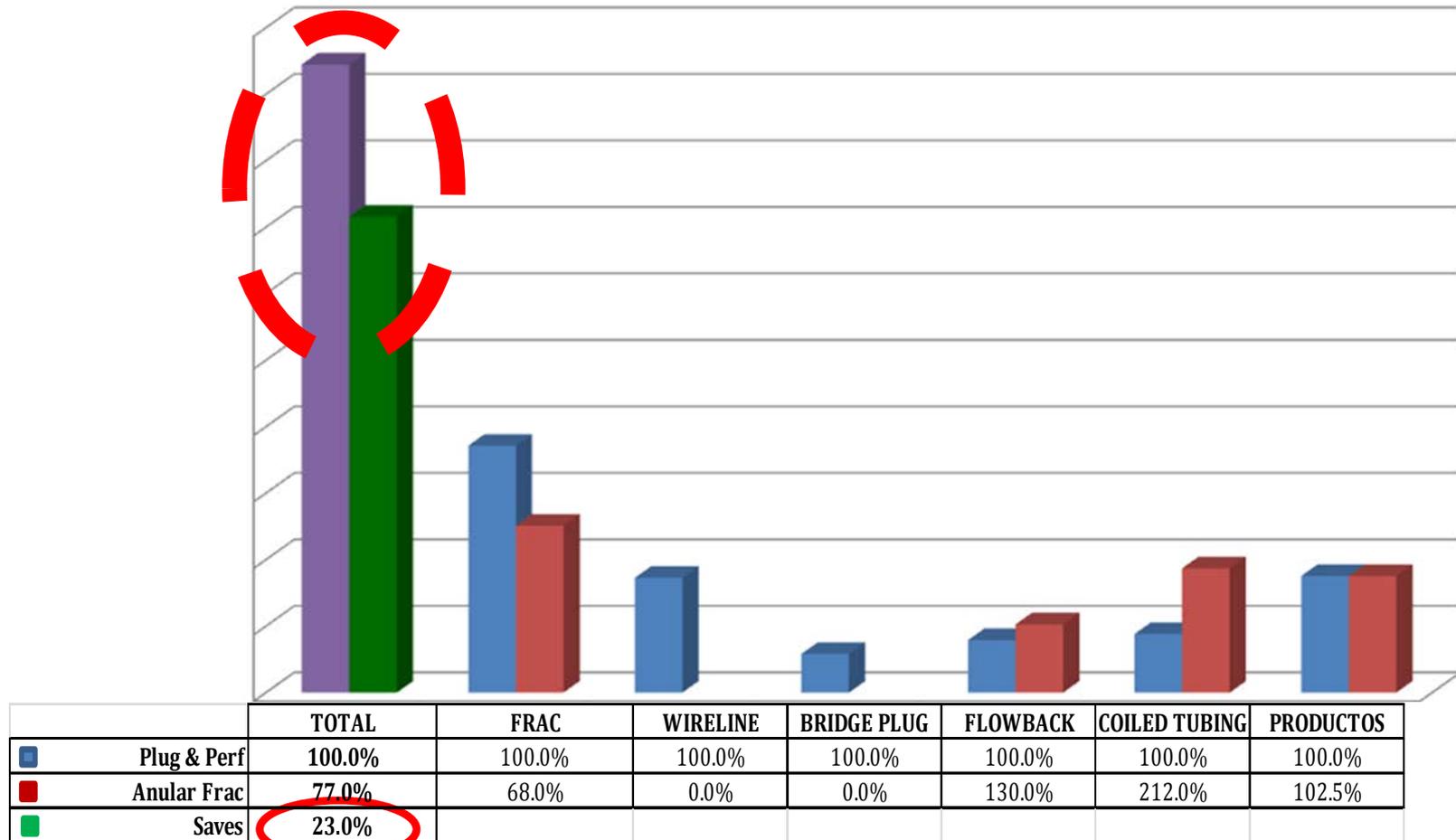
ANÁLISIS COMPARATIVO DE TIEMPOS



OPTIMIZACIÓN DE COSTOS



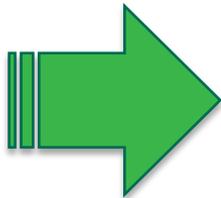
Anular Frac Vs Plug & Perf
 Proyecto Tight Gas - 12 Etapas Vs 17 clusters w/ Anular Frac



- La técnica de **Fractura Anular** con Coiled Tubing & Punzado abrasivo se presenta como una alternativa latente para cumplir los siguientes objetivos:
 - Realizar una estimulación selectiva de cada zona de interés productivo
 - Optimizar los tiempos y por ende los costos de completación del pozo
- La completación mediante fractura anular en pozos verticales presenta mayores desafíos que en pozos horizontales
- El diseño adecuado del BHA para fractura anular puede mejorar el rendimiento de la misma y la completación de las operaciones sin interrupciones

- La Logística de Arena y Agua es un factor de vital importancia para este tipo de operaciones, la misma deberá estar disponible en su totalidad antes de iniciar estas operaciones
- La metodología de Fractura Anular se presenta como una alternativa viable tanto técnica como costo-efectiva, comparándola con la metodología convencional "Plug & Perf" en pozo verticales con zonas múltiples a ser estimuladas
- El diseño de los pozos (diámetro de cañería y pozo) juegan un papel muy importante en el éxito en una operación de anular frac además de definir las limitaciones en términos de caudal y presión

- Tiempos de Completación
 - Calidad
 - Productividad
 - Costos



Completaciones Optimizadas

Mejoramiento en el Retorno de la Inversión (ROI)



GRACIAS POR SU TIEMPO!

PREGUNTAS?



8.º CONGRESO
**Producción
y Desarrollo
de Reservas**
HACIA UN DESARROLLO DE
RECURSOS SUSTENTABLE



INSTITUTO ARGENTINO
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

24 • 27 Octubre 2016
Llao Llao Hotel & Resort
Bariloche, Argentina