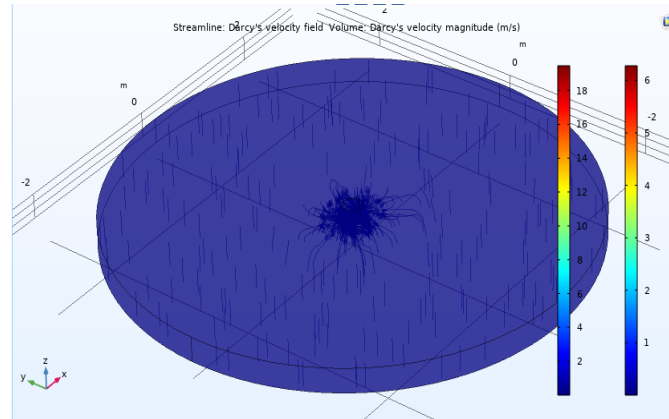


TECNOLOGIA PARA AUMENTO DE LA CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA POZO - YACIMIENTO



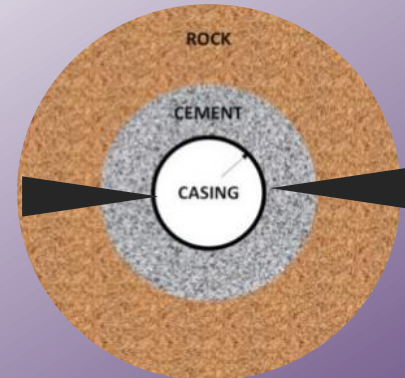
LA IMPORTANCIA DE LA CONECTIVIDAD DINAMICA POZO - RESERVORIO

LA CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA ENTRE EL POZO Y LA FORMACION ES UNA DE LAS VARIABLES QUE CONTROLAN LA PRODUCTIVIDAD DEL POZO.

LA CONECTIVIDAD DINAMICA DEL RESERVORIO DESCRIBE EL MOVIMIENTO DE LOS FLUIDOS UNA VEZ EMPIEZA LA ETAPA DE PRODUCCION.

ESTA CONECTIVIDAD ESTA CONDICIONADA EN TENER UNA CLARA APERTURA EN:

EL REVESTIMIENTO – AREA CEMENTADA - FORMACION



CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA

EQUIPO REQUERIDO

RIG SERVICE – COILED TUBING (2 " OD)

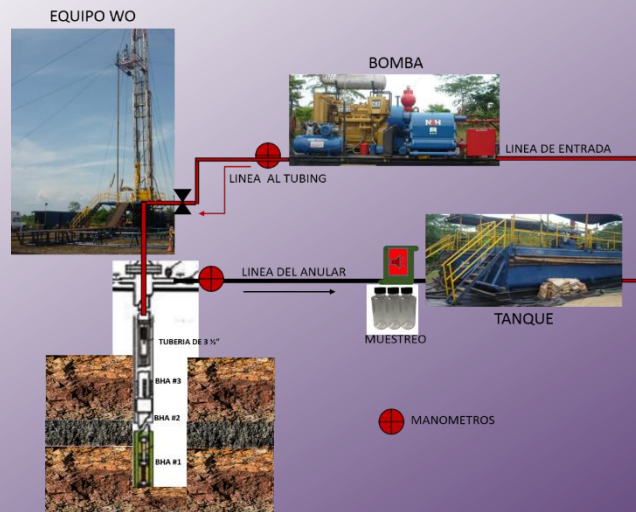
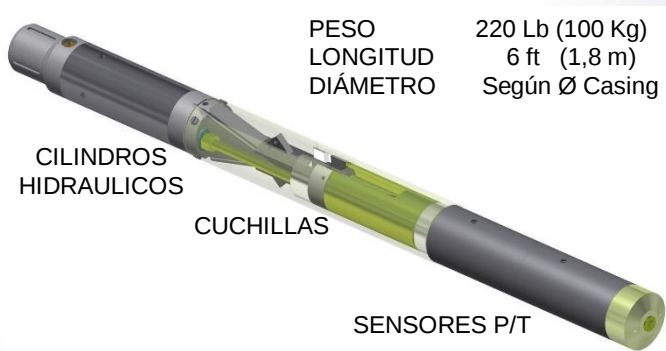
TUBERIA DE TRABAJO PARA EL RIG SERVICE (DRILL PIPE O DE PRODUCCIÓN)

BOMBA DE INYECCIÓN - 3000 PSI & 3 BPM (126 GPM)

FLUIDO DE TRABAJO - AGUA, SALMUERA, CRUDO, OTRO

PERFORADOR HIDRAULICO

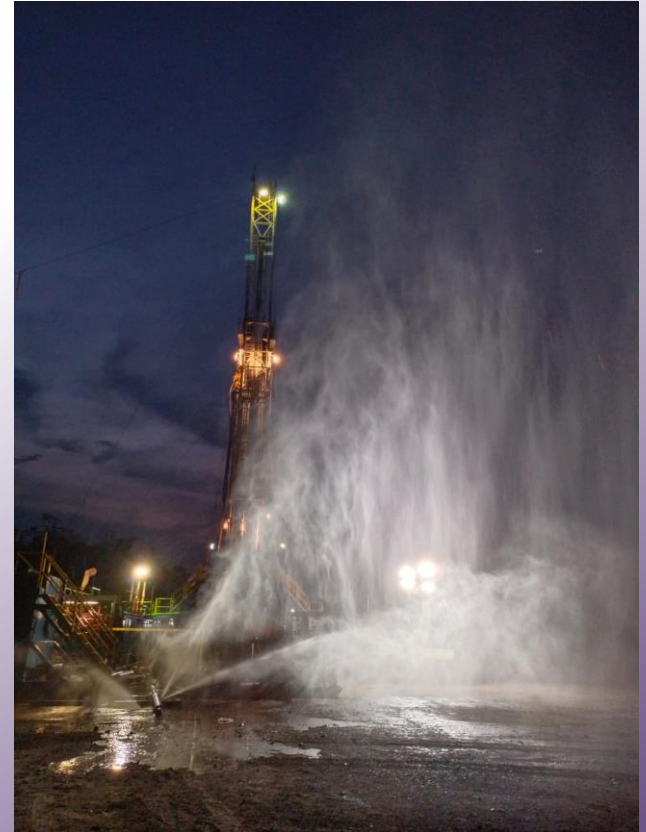
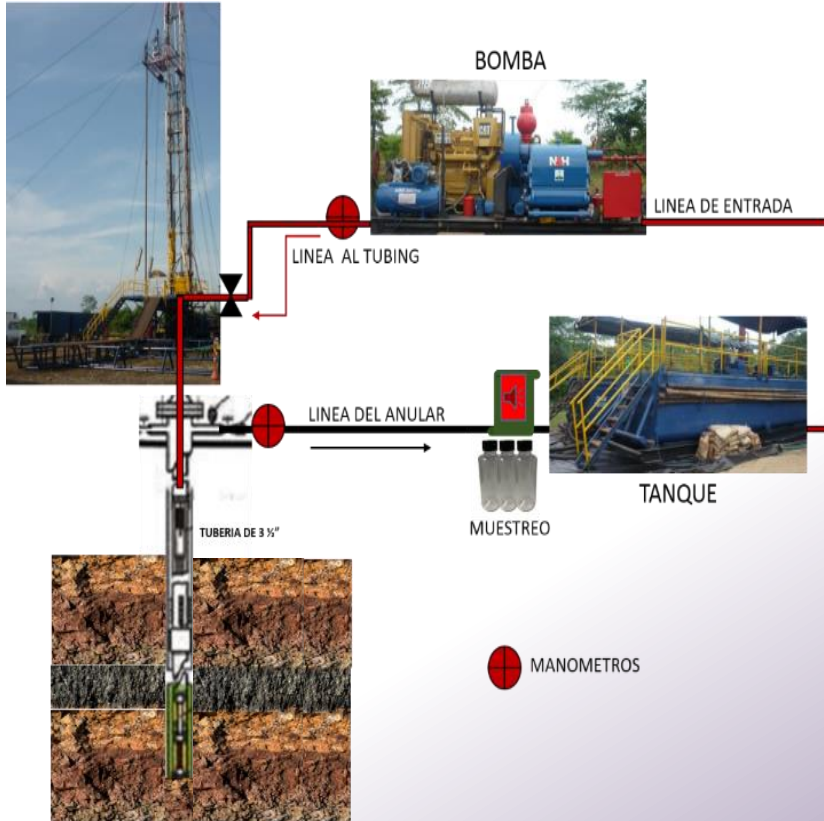
SENSORES DE FONDO – PRES / TEMP



CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA

LAYOUT DEL EQUIPO PARA LA OPERACION

EQUIPO WO



CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA

EQUIPO DE SUPERFICIE



**MANGUERA FLEXIBLE Y
CABEZA DE CONEXION**



**BOMBA TRIPLEX
3000 PSI 3BPM**



**TANQUES CON FLUIDO DE
TRABAJO**

CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA

PERFORADOR HIDRO-MECANICO



TUBERIA

X-OVER

**PUERTOS DE
CIRCULACION**

CUCHILLAS



**CILINDROS
HIDRO-
MECANICOS**

**CARRIER
SONDAS
P/T**



**MECANISMO
DE CORTE Y
JETS**

OTROS EQUIPOS....



**SENSORES
P/T**



KIT DE MANTENIMIENTO



MESA DE TRABAJO



INGENIERO EXPERTO

CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA

ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL PERFORADOR

Perforador accionado por presión hidráulica con dos cuchillas posicionadas a 180° y cada una con 2 boquillas o jets de 0.125” de diámetro.

El componente interno está compuesto de 2 compartimientos de circulación, resorte de tensión, cilindros hidráulicos y tubos de alta presión.

Material del Housing	Acero Aleación 9840
Temperatura Max. Operación	350 °F
Presión Max. Operación	10,000 PSI
Presión Diferencial Max. Operación	2,755 PSI

Perforador #	102	114	127	140	146	168	178	219	245
Casing OD (in)	4.000	4.488	5.000	5.511	5.748	6.614	7.000	8.622	9.645
Perf. OD (in)	3.228	3.622	4.015	4.488	4.645	5.433	5.826	7.480	8.464
Long (in)	99	99	99	72	64	65	65	65	65



CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA

OPERACIÓN DE INYECCION – APERTURA – JETTING

1. APERTURA ENTRE EL REVESTIMIENTO Y EL YACIMIENTO

El Dispositivo Hidro-mecánico activa las Cuchillas que Mecánicamente cortan el Casing.

Creando un Área mayor de Flujo – Cada Orificio de **0.7" X 1.6"**

Longitud del Área Afectada hasta 60" (1.5 mts.) y 4" (0.10 mts.) de Espesor.

Aplicable en Casing Grados H – J – K – L – N – D – E
P-110 Q-125

7 " 5 ½ " 4 ½ " 4 "

Se Pueden Hacer Aperturas hasta 300 Intervalos, en una sola Operación.



2. OPERACIÓN DE JETTING EN LAS AREAS CEMENTADA Y FORMACION

Sosteniendo la Presión de Inyección un Determinado Tiempo, se Remueve la Zona Cementada

Penetra la Formación a una Velocidad Mayor de 200 mts/seg.

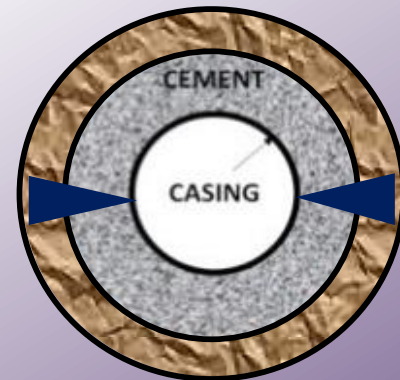
CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA

APLICACIÓN DE LA CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA EN OPERACIONES DE INTEGRIDAD DE POZOS P&A – P&W

El Perforador está diseñado para realizar un operación simultanea de **P&WT (Perforate & Wash Technology)**, para conectar una sección seleccionada de casing con el anular, lavar y limpiar la sección perforada completamente, antes de colocar un tapón de cemento transversal.

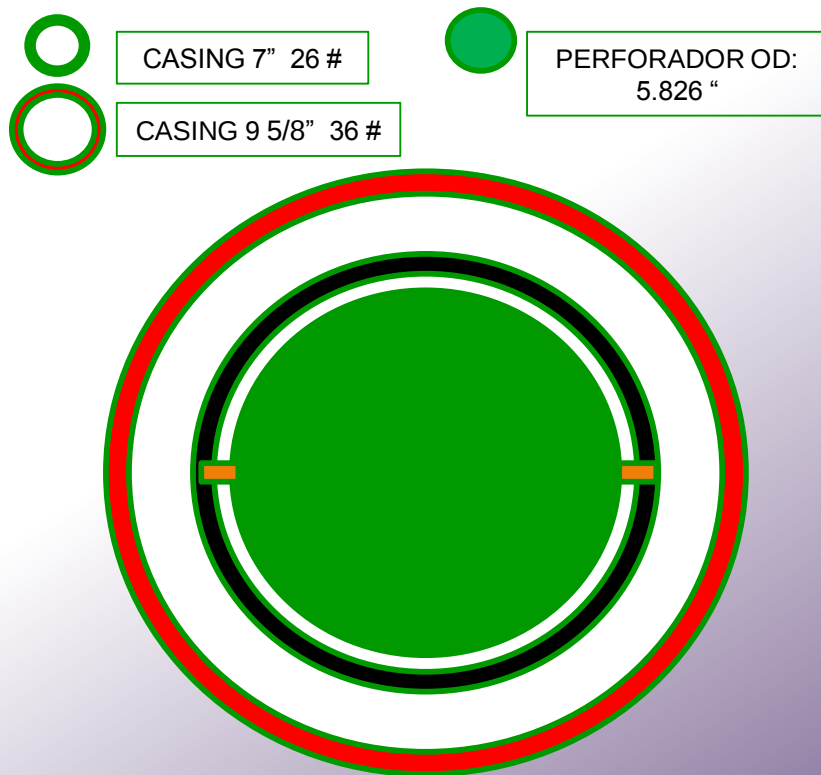
La operación inicial es las dos aperturas del casing de un área de 2.24 pulg² por pie*, conectando hidráulicamente el anular.

Seguidamente se activan las acciones de los jettings (2- 4 jets) para remover cemento u otro material y limpiar la zona para realizar operaciones posteriores de cementación forzada.



CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA

APLICACIÓN DE LA CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA EN OPERACIONES DE INTEGRIDAD DE POZOS P&A – P&W



CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA

APLICACIÓN DE LA CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA EN OPERACIONES DE INTEGRIDAD DE POZOS P&A – P&W

El diámetro de los obturados permiten que se pueda inyectar tanto fluido como sea posible al espacio anular, y los jettings crean un fenómeno de vórtice para lavar a través del espacio anular.

El vórtice en los obturados está en un régimen de flujo turbulento que arrastra los escombros y la suciedad y los transporta de regreso al pozo.

Una limpieza satisfactoria del anular es crucial para una operación de taponamiento exitosa.

Eliminando todos los fluidos y desechos en el espacio anular prepara el pozo para una buen trabajo de cemento para cumplir con los protocolos de P&A.

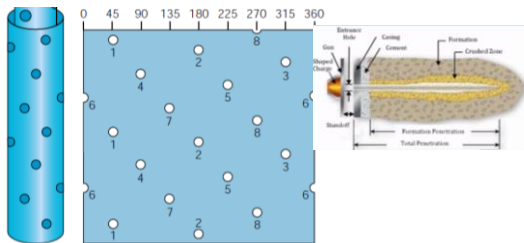


CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA

RESULTADOS DE LA OPERACION

TCP 12 TPP

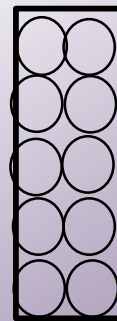
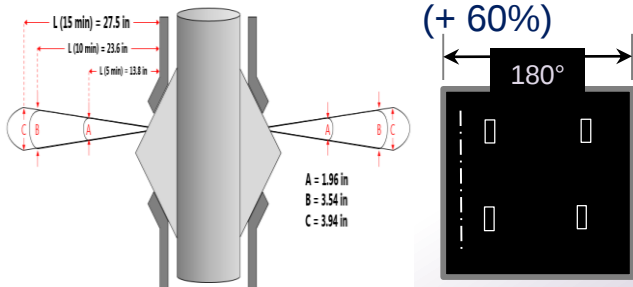
Área Abierta Total = 1,33 in²



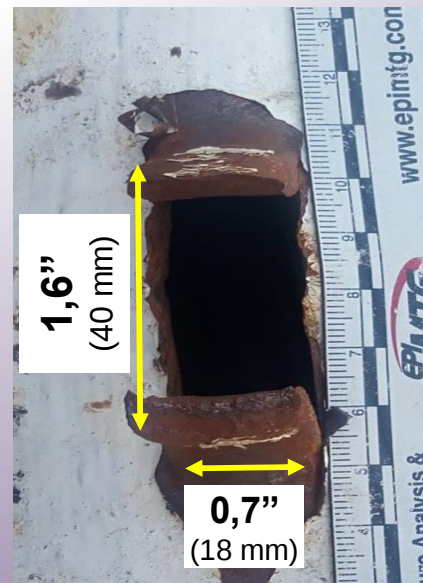
Ø 3/8" = 0,375"
(Área = 0.11 in²)

CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA

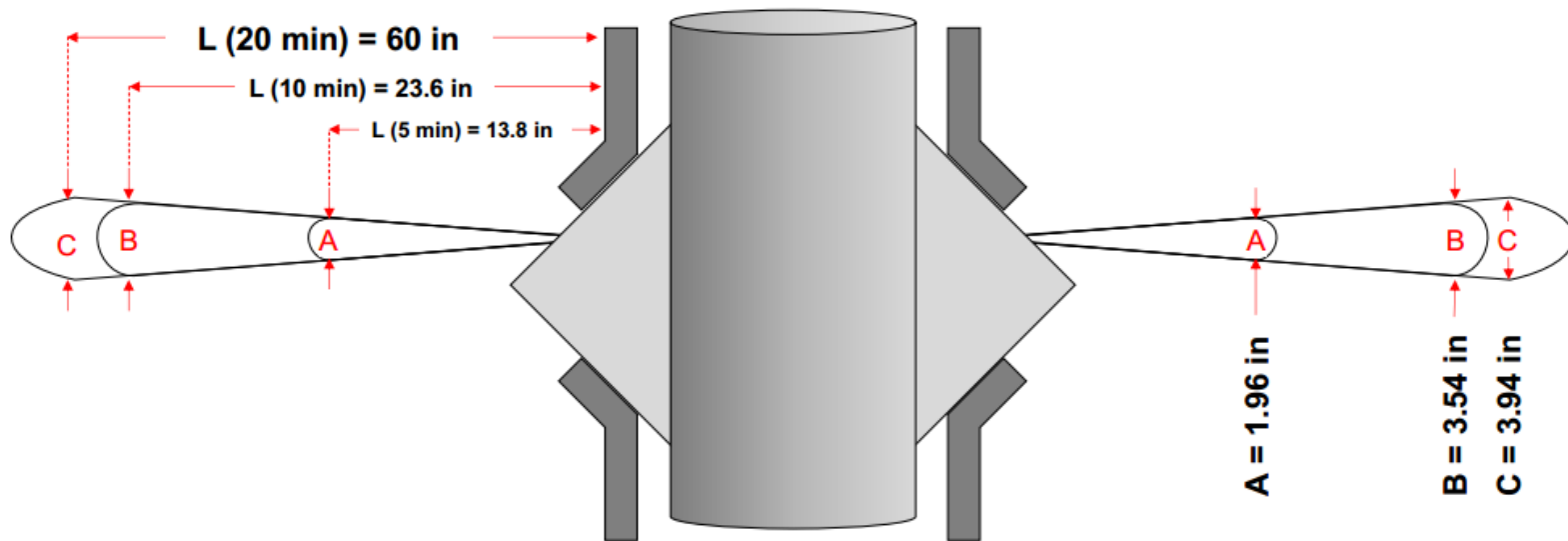
Área Abierta Total = 2,24 in²
(+ 60%)



0,70" x 1,60"
Área = 1.12 in²

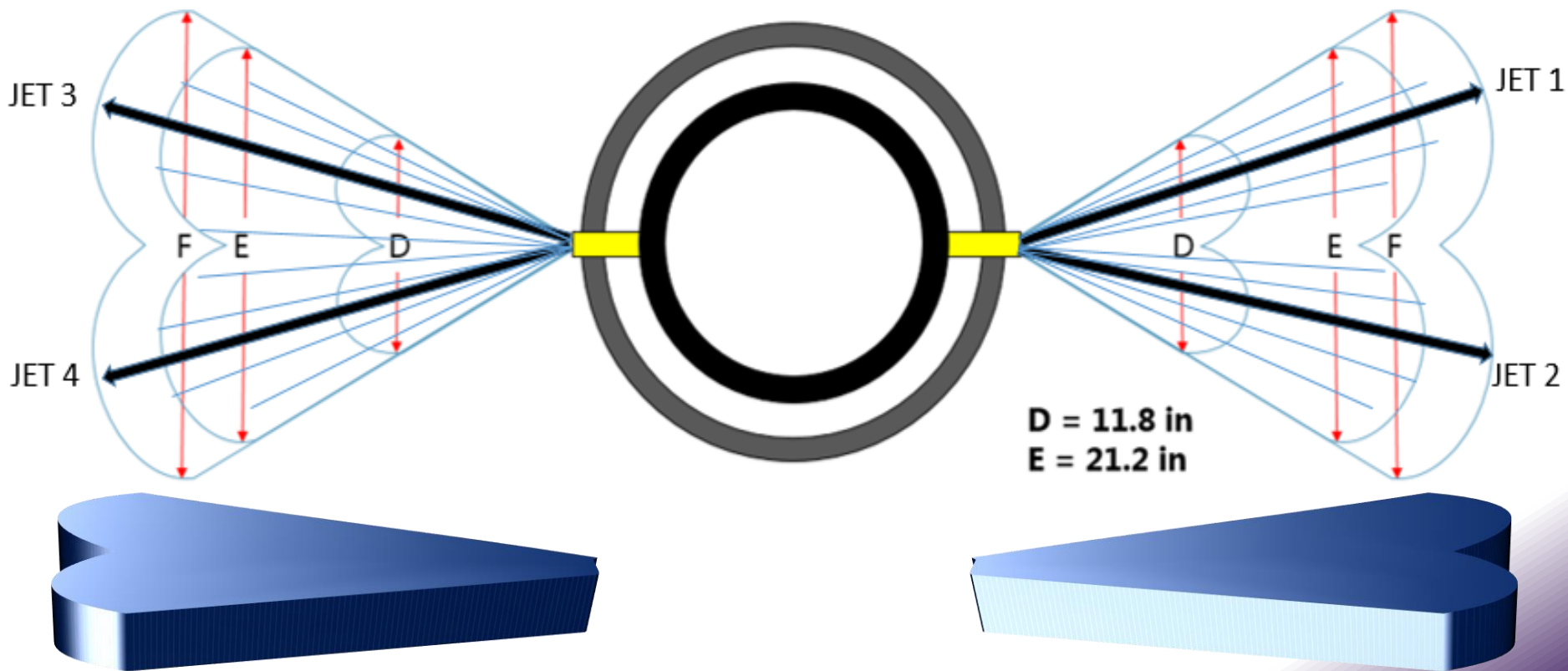


RESULTADOS DE LA OPERACIÓN Vista Lateral



CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA

RESULTADOS DE LA OPERACIÓN Vista Superior o Areal



CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA

PRUEBAS DE CAMPO



JETS DE LA PRUEBA DE CAMPO



ORIFICIO EXTERNO



APERTURA DE CASING CON CUCHILLAS

VENTAJAS MAS SIGNIFICATIVAS DE LA OPERACIÓN

1- INCREMENTAR LA EFICIENCIA EN EL AREA DE FLUJO

El Aumento del Área de Flujo Permite el Incremento de Fluidos Hacia o Desde la Formación
Minimizar el Daño de Formación Debido a la Operación de CONECTIVIDAD

2- LIMPIEZA DEL AREA ABIERTA - CLEAN-UP

Se Realiza una Re-Circulación Continua Durante la Operación en el Área Afectada

3- TRATAMIENTO CON FLUIDOS ESPECIALES

Es Posible Realizar Simultáneamente Tratamiento de Inyección de Fluidos Especiales

4- OPERACIÓN SEGURA

Por no usar Explosivos es una Operación es Segura, no Requiere Permisos para Manejo de Explosivos ni Transporte Especial

CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA

EXPERIENCIA EN RUSIA



150 POZOS
100 PRODUCTORES
50 INYECTORES

EFFECTIVIDAD 100%

REDUCCION DEL
40% DE COSTOS EN
CONECTIVIDAD



200 POZOS
PRODUCTORES

INCREMENTO DE
PRODUCCION

MINIMIZAR LOS
COSTOS
OPERATIVOS



110 POZOS
PRODUCTORES

INYECCION DE
QUIMICOS

REDUCCION DE
COSTOS
OPERATIVOS



80 POZOS
50 PRODUCTORES
30 INYECTORES

TRAZADORES
QUIMICOS

OPTIMIZACION
EN POZOS DE 5 ½"

CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA

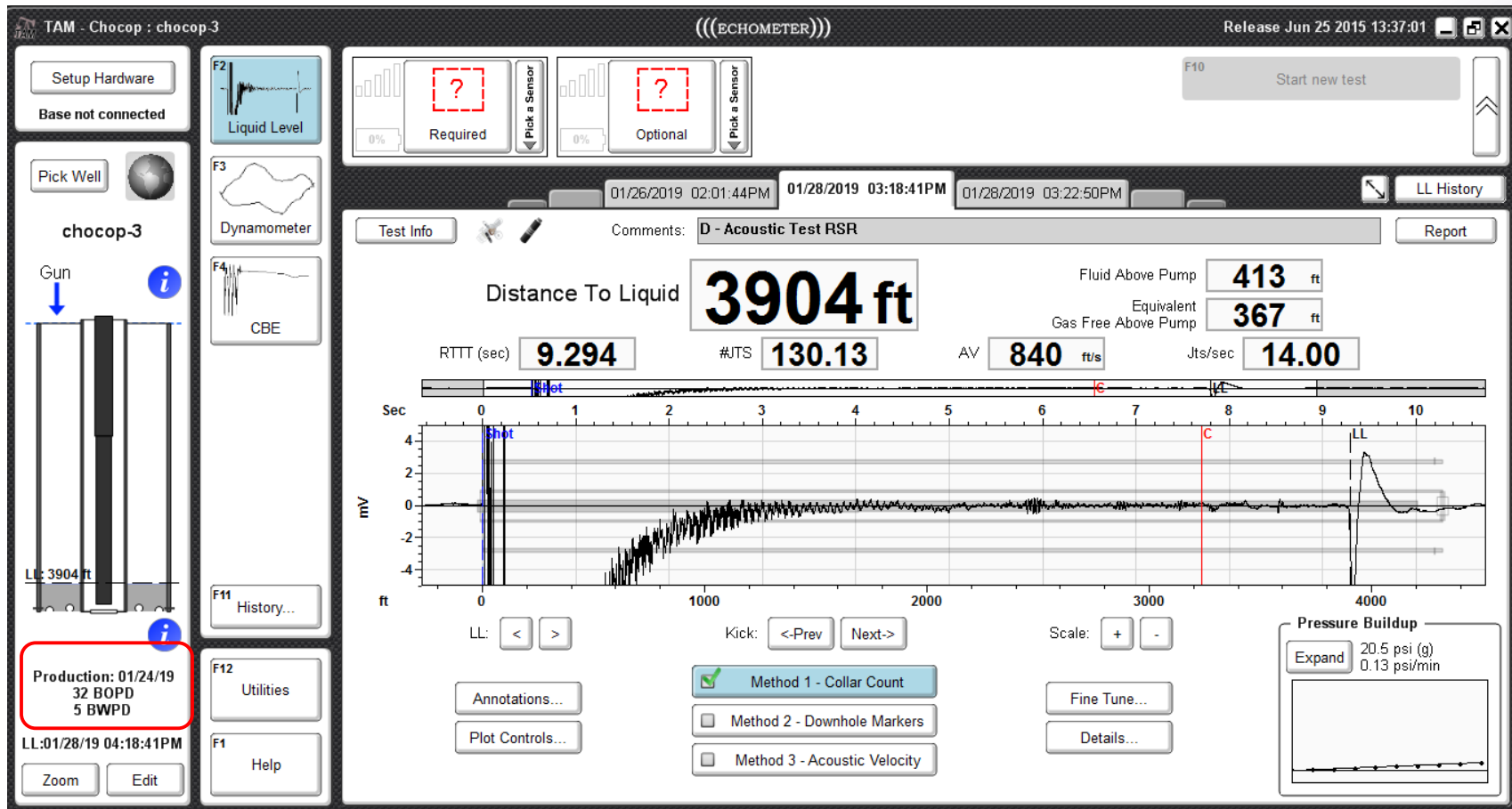
EXPERIENCIA EN GUATEMALA

EMPRESA:	PETRO ENERGY S.A.
CAMPO:	CHOCOP
FORMACIÓN:	COBAN (CALIZAS)
PROFUNDIDAD:	4.200 ft (1.280 m)
CASING:	7"
CRUDO:	13 °API
LEVANTAMIENTO:	BOMBEO MECANICO
PIES CAÑONEADOS:	30 ft

	BOPD	DISTANCIA AL LIQUIDO
ANTES	32	3.904 ft
DESPUÉS	148	339 ft

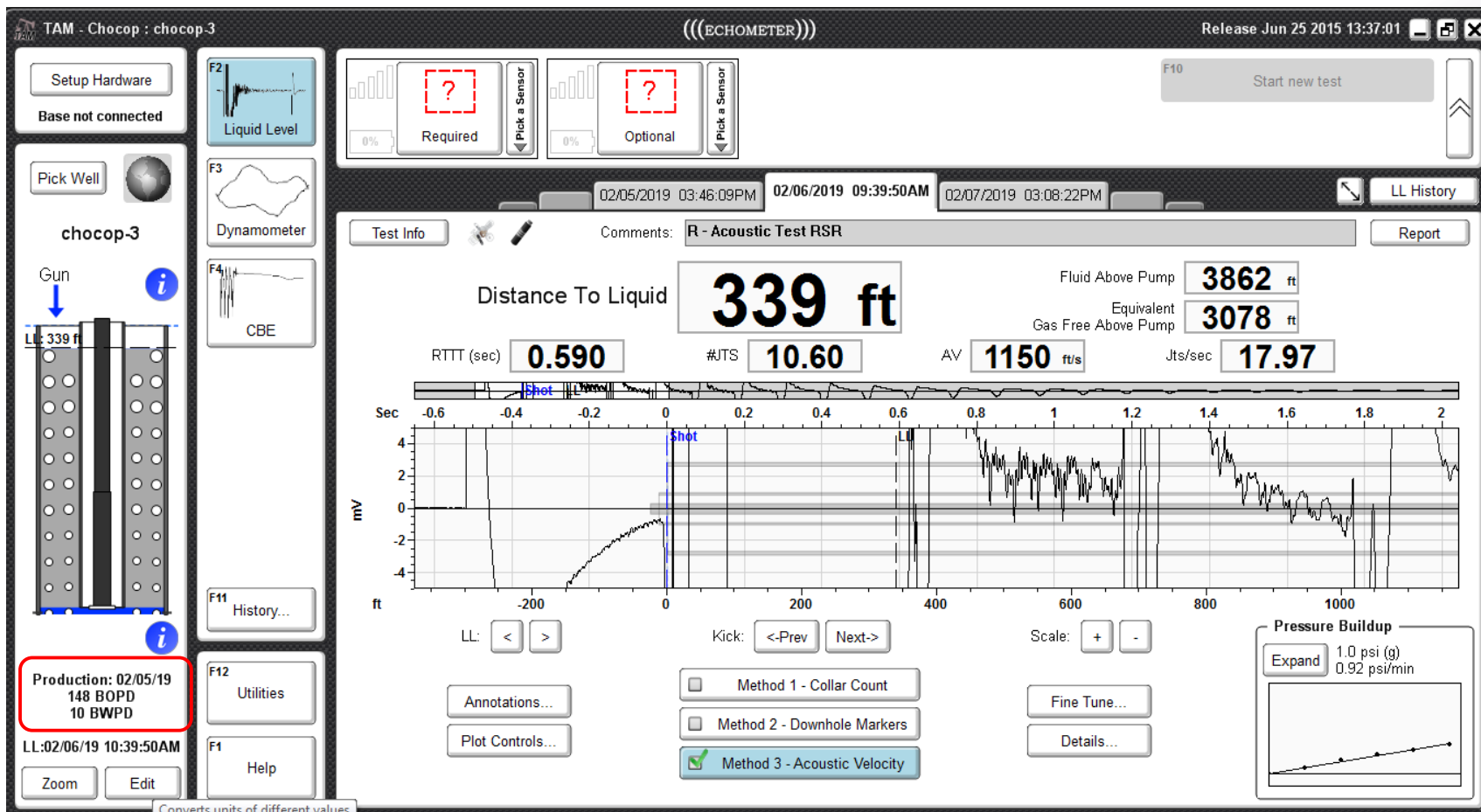
CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA

EXPERIENCIA EN GUATEMALA



CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA

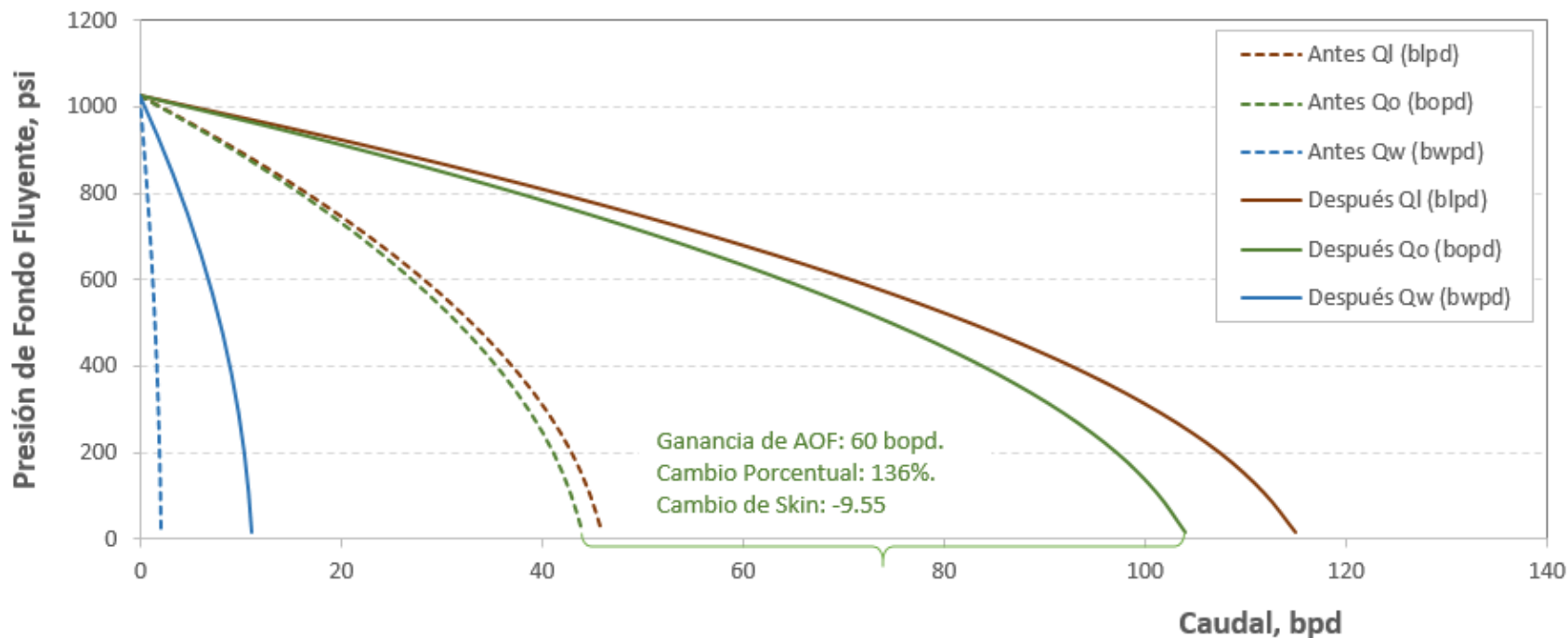
EXPERIENCIA EN GUATEMALA



CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA

EXPERIENCIA EN GUATEMALA

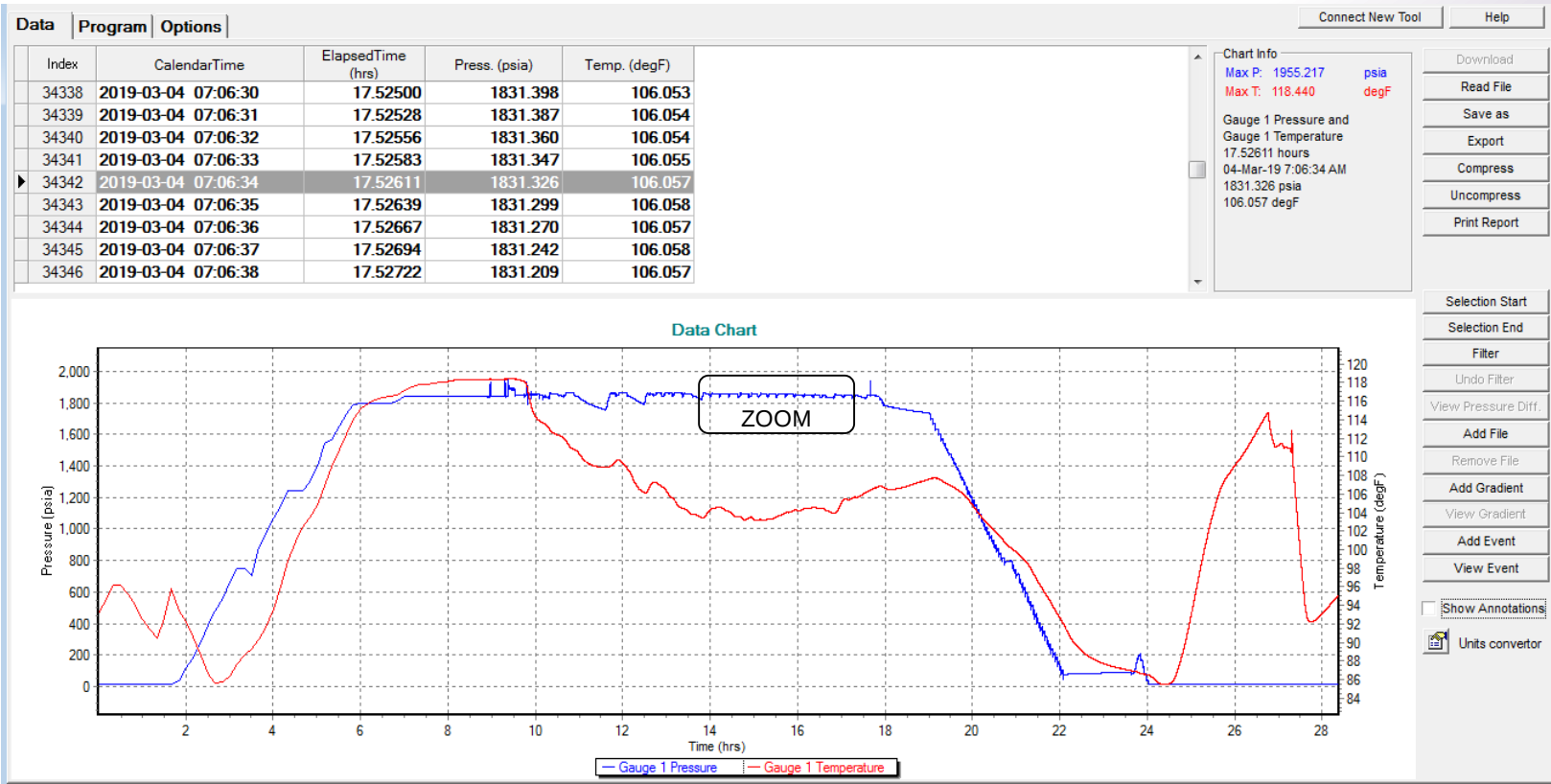
Comparativo de IPRs Antes y Después



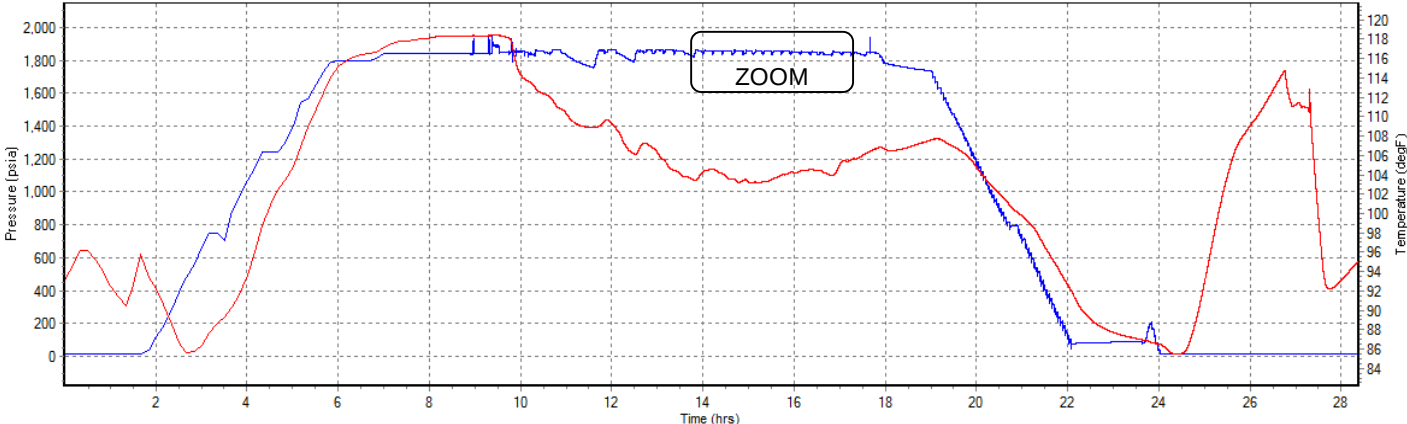
CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA

EXPERIENCIA EN GUATEMALA

DATOS DEL SENSOR PRESION / TEMPERATURA DURANTE LA OPERACIÓN



Data Chart



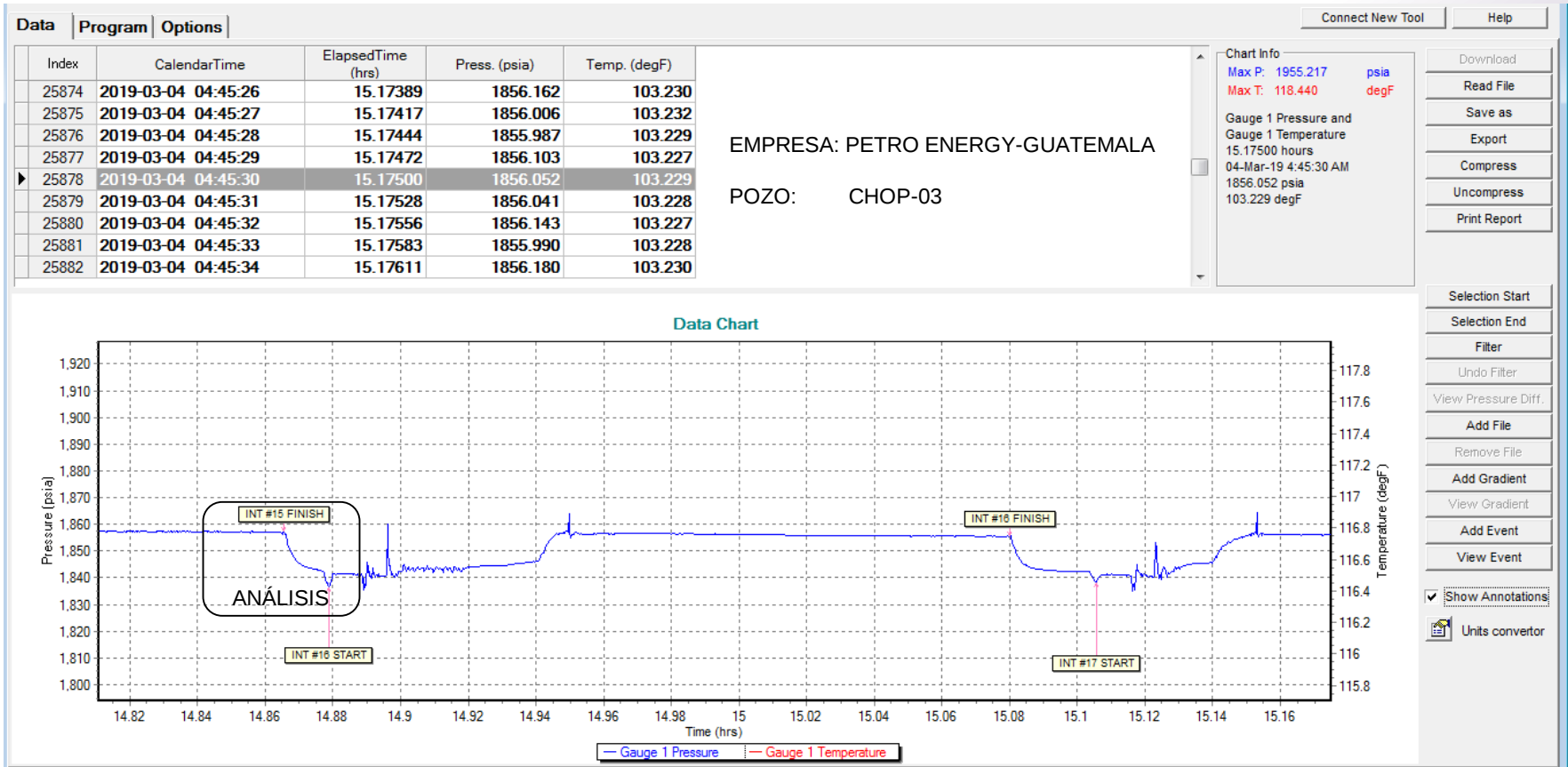
— Gauge 1 Pressure

— Gauge 1 Temperature

CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA

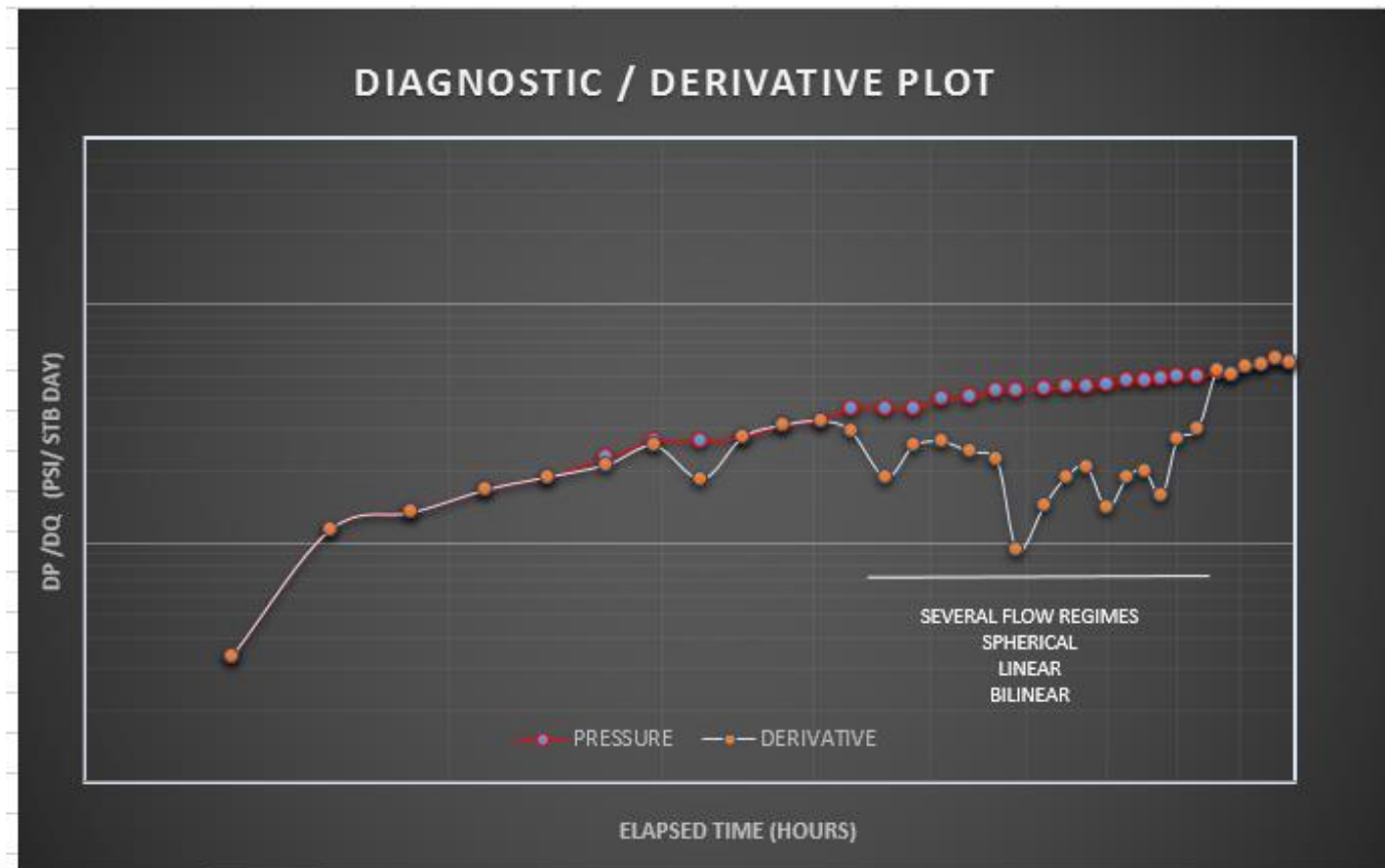
EXPERIENCIA EN GUATEMALA

DATOS DEL SENSOR PRESION / TEMPERATURA DURANTE LA OPERACIÓN



CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA

EXPERIENCIA EN GUATEMALA



EXPERIENCIA EN COLOMBIA

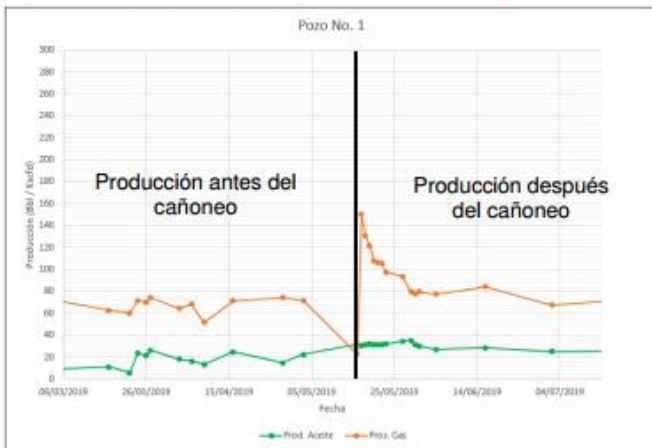
Cañoneo Hidromecánico



RESULTADOS OPERACIONALES Pozo No. 1

BOPD antes del cañoneo: 12,0
BOPD después del cañoneo: 26,0

Comportamiento de la producción de crudo y gas



Comportamiento de la curva de declinación



EXPERIENCIA EN COLOMBIA

Cañoneo Hidromecánico

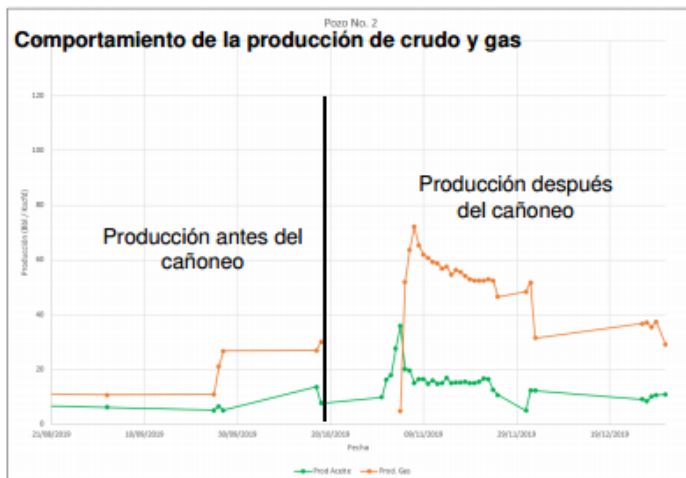


RESULTADOS OPERACIONALES

Pozo No. 2

BOPD antes del cañoneo: 6,0

BOPD después del cañoneo: 16,0



EXPERIENCIA EN COLOMBIA

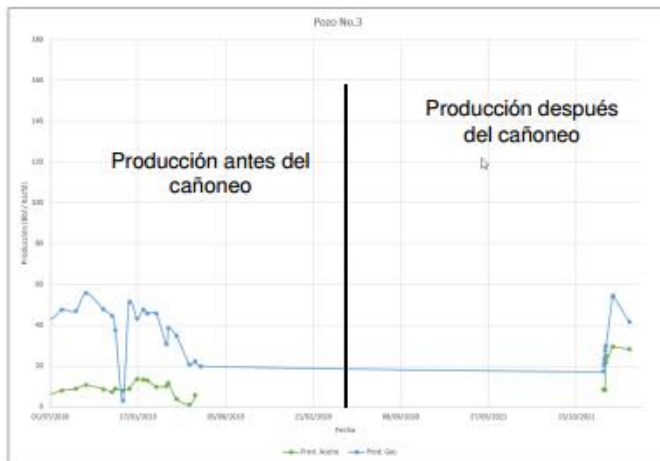
Cañoneo Hidromecánico



RESULTADOS OPERACIONALES Pozo No. 3

BOPD antes del cañoneo: 6,0
BOPD después del cañoneo: 29,0

Comportamiento de la producción de crudo y gas



CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA

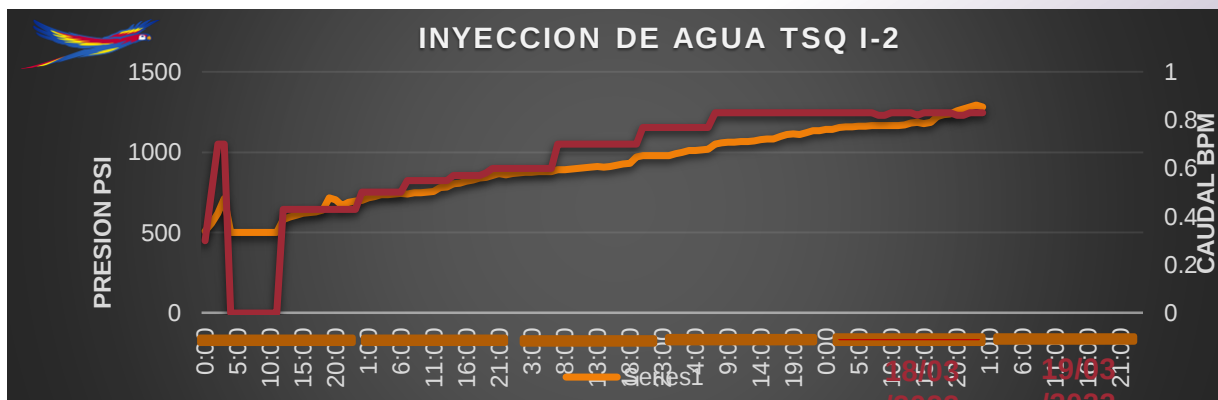
EXPERIENCIA EN COLOMBIA

ANTECEDENTES

En el pozo inyector TIQ-2I se realizó una operación de Conectividad Hidro-mecánica en Febrero del 2022, en los intervalos 7865 – 7880 & 7880 – 7910 ft de la formación Lisama B.

El potencial de inyección a finales del 2021, era de 0.0 BWPD, con 3000 psi de WHP, debido a un daño de formación.

Con el uso de esta tecnología se recupera la inyectividad, el potencial de inyección es de 1000 BWPD con 1000 psi de WHP.



14/03/2022

15/03/2022

16/03/2022

17/03/2022

CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA

EXPERIENCIA EN COLOMBIA

ANTECEDENTES

En el pozo inyector CAS-235i se realizó una operación de Conectividad Hidro-mecánica los días 16-17-18-19-20-21-22-23 de Abril del 2022, en los intervalos comprendidos entre 8071 – 8584 ft de la Unidad K2.

Con el uso de esta tecnología se recupera la inyektividad, realizando un trabajo más limpio que con cañoneo convencional de alta penetración sin el uso de explosivos, y garantizando mayor área de flujo y la integridad en el casing y el cemento.

Intervalo	Unidad	Espesor	Tope	Base
1	K2	27	8071	8098
2	K2	37	8108	8145
3	K2	47	8155	8202
4	K2/K2_30	56	8220	8276
5	K2/K2_30	40	8286	8326
6	K2/K2_30	70	8345	8415
7	K2/K2_30	10	8440	8450
8	K2/K2_30	95	8461	8556
9	K2/K2_30	18	8566	8584

CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA

EXPERIENCIA EN COLOMBIA

POZO CASTILLA-235i
CALCULO DE TIEMPOS DE OPERACIÓN
OPERACIÓN DE CONECTIVIDAD HIDRO-MECANICA

OPERACIÓN	CANT	TIEMPO (HRS)
WELL AREA LAYOUT	1	4
RIH @ 8584 FT TD	1	16
LOG CORRELACION (8HR)	2	16
LOG GYRO (8HR)	2	16
INSTALAR FILTRO & CIRCULACION	1	1
LANZAR ESFERA DE ACTIVACION	1	0.3
CONECTIVIDAD & JETTING	374	74.8
DESCONEX. TUBERIA DP (30MIN/TUBO)	17	8.55
LANZAR ESFERA DE DES-ACTIVACION	1	0.3
POOH @ SUPERF.	1	16

APERTURA & JETTING	
12	MINUTOS

CANTIDAD DE INTERVALOS	
374	INTERVALOS

EXPERIENCIA EN ESTADOS UNIDOS

2022-2023

COMPANY	FIELD STATE	WELL NAME	WELL TYPE	INTERVAL DEPTHS	INITIAL STATUS	FINAL STATUS
DAF OPERATING LLC	HAROLD TEXAS	CLEMMER-2	INJECTOR/DISPOSAL	2410 - 2422	INJ PRESS: 0 PSI 0 BWPD	INJ PRESS: 1000 PSI 700 BWPD
DAF OPERATING LLC	HAROLD TEXAS	CLEMMER-4	OIL PRODUCER	2604-2618 2635-2639	0 BOPD	10 BOPD
DAF OPERATING LLC	HAROLD TEXAS	CLEMMER-7	OIL PRODUCER	2632-2634 2384-2386	4 BOPD	15 BOPD
HYDROGEO ENERGY LLC	HILLTOP TEXAS	ELLISON-1	OIL PRODUCER	6772-6810 7181-7211 7333-7396	2 BOPD 2 BWPD	45 BOPD 5 BWPD
GEOMATRIX ENERGY	LONGWOOD LOUISIANA	MITCHELL-2	OIL PRODUCER	2408-2470	3 BOPD	15 BOPD