



El Arenal – Pozo de exploración HPHT

Stéphane Cambier – Total Austral
Noviembre 2006

El Arenal - Agenda

- 1. Ubicación del pozo y objetivos**
- 2. Características del pozo**
- 3. Arquitectura del pozo**
- 4. Detalle por fase**
- 5. Conclusiones y aprendizajes**

Map of the Neuquina Basin, Argentina

REFERENCES

- Operator Company
- Exploration Blocks
- Exploitation Permits
- Exploitation Permits operated by TOTAL
- Oil Pipelines
- Gas Pipelines

Source: Secretary of Energy / TA

Map Details:

- Provinces:** PROVINCIA DE MENDOZA, PROVINCIA DE NEUQUEN, PROVINCIA DE RIO NEGRO
- Fields and Ownership:**
 - EL CHURQUI:** TOTAL 50.0%, Wintershall 50.0%
 - SIERRA CHATA CERRO ARENA E:** ExxonMobil 50.99%, PETROSUR 19.9%, ATALAYA ENERGY 15.66%, Canadian Hunter 10.0%, TOTAL 2.51%, Wintershall 0.94%
 - CERRO ARENA W:** Chevron 98.27%, TOTAL 1.26%, Wintershall 0.47%
 - LAS TACANAS:** TOTAL 50.0%, Chevron 50.0%
 - CHASQUIVIL:** TOTAL 50.0%, Chevron 50.0%
 - SAN ROQUE:** REPOL YPF 34.11%, TOTAL 24.71%, Wintershall 24.71%, Pan American ENERGY 16.47%
 - VETA ESCONDIDA RINCON DE ARANDA:** TOTAL 55.0%, PETROSUR 45.0%
 - BANDURRIA:** REPOL YPF 27.27%, TOTAL 27.27%, Wintershall 27.27%, Pan American ENERGY 18.18%
 - AGUADA PICHANA:** TOTAL 27.27%, REPOL YPF 27.27%, Wintershall 27.27%, Pan American ENERGY 18.18%
- Pipelines:** GAS PACIFICO, GAS ANDINO, NEUBA I, NEUBA II
- Scale:** 0 to 50 km
- Coordinates:** 1600000 to 2700000 (Longitude), 5600000 to 6000000 (Latitude)

PROSPECT EL ARENAL

FILON 10A

FILON 9

RINCON CHICO (FILON 9)

Rch101

Rch102

Prospect B1

Rincon Chico - Filon 9

Deep Sills

Scale: 0 to 10 km

Ref: @0015227

El Arenal - Agenda

1. Ubicación del pozo y objetivos

2. Características del pozo

3. Arquitectura del pozo

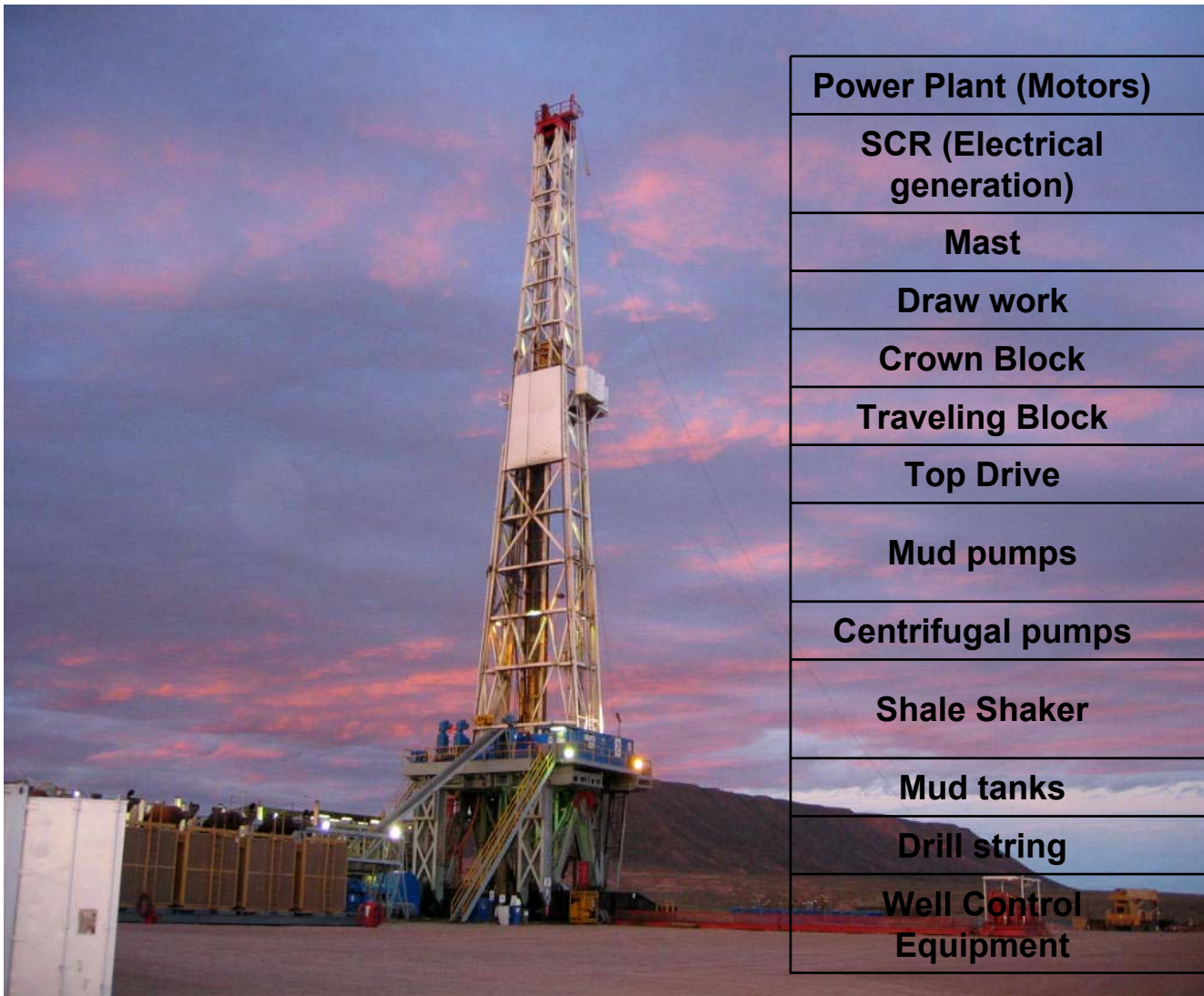
4. Detalle por fase

5. Conclusiones y aprendizajes

El Arenal – Características del pozo

- Objetivos: **exploración** del **Filon 11** (objetivo primario)
exploración del Lajas, Filon 10a y 9a (2 HP/HT objetivos).
- Pozo **HP/HT** vertical (13,000 psi BHP – 11,500 psi MEWHP, 180°C BHT @ TD) → HP/HT procedimientos (LCT, tripping, perfilaje, testigos, control de pozo) y capacitación del personal. No HP/HT experiencia en TA pero experiencia en **pozo profundos**.
- Presencia de **H2S** (14 ppm en el pozo de referencia RCh-101) → preparación de un plan de contingencia H2S. Campamento @ 1 km del pozo, capacitación del personal, sistema de aire puro en el equipo.
- Utilización de un equipo de perforación pesado, el **H&P-175** (3000HP, 15,000 psi BOP, barras 5" 1/2).
- Utilización de **Lodo base aceite** en las fases 8"3/8 & 6".
- **170 days & 17,300 kUS\$** (pozo seco).

El Arenal – El equipo H&P 175

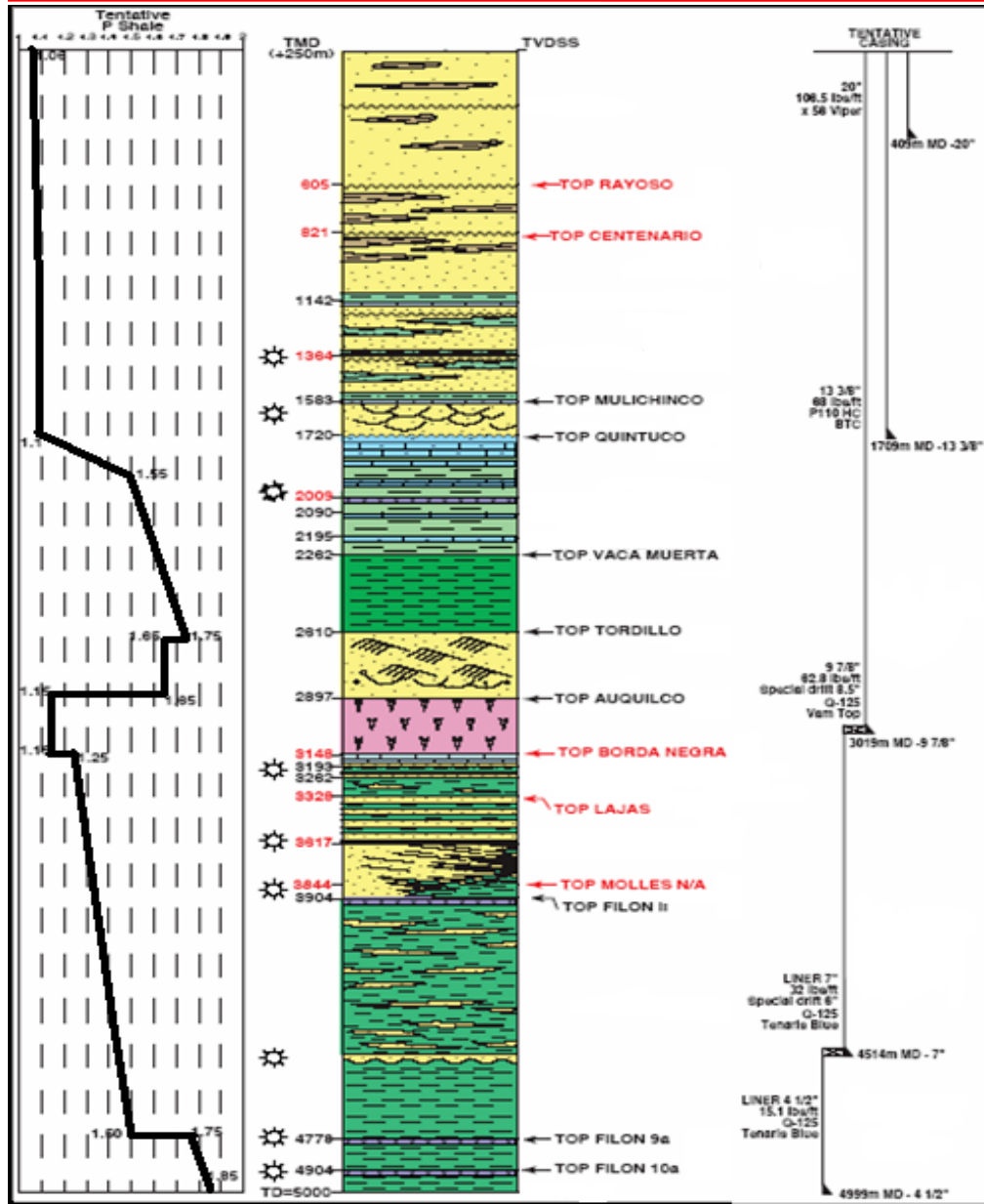


Power Plant (Motors)	5 Caterpillar 3512B
SCR (Electrical generation)	Ross Hill, Model 1400
Mast	Lee C. Moore 1,500,000 lbs
Draw work	National 1625 UE 3,000 HP
Crown Block	Lee C. Moore 680 t
Traveling Block	Continental Emsco RA60 650t
Top Drive	Varco TDS-4S
Mud pumps	3 Gardner Denver PZ-11 1,600 HP
Centrifugal pumps	Halco-TGS
Shale Shaker	4 Brandt LCM-2D with Scalping shaker
Mud tanks	++ (active round tanks)
Drill string	+ (5"1/2 DP 21.9#)
Well Control Equipment	Hydril

El Arenal - Agenda

1. Ubicación del pozo y objetivos
2. Características del pozo
- 3. Arquitectura del pozo**
4. Detalle por fase
5. Conclusiones y aprendizajes

El Arenal - Arquitectura



→ 20" zapato @ 400m: N/U BOP – 5m3 Kick Margin

→ 13"3/8 zapato @ 1709m: 10m in Quintuco – FIT= 2.0 EMW

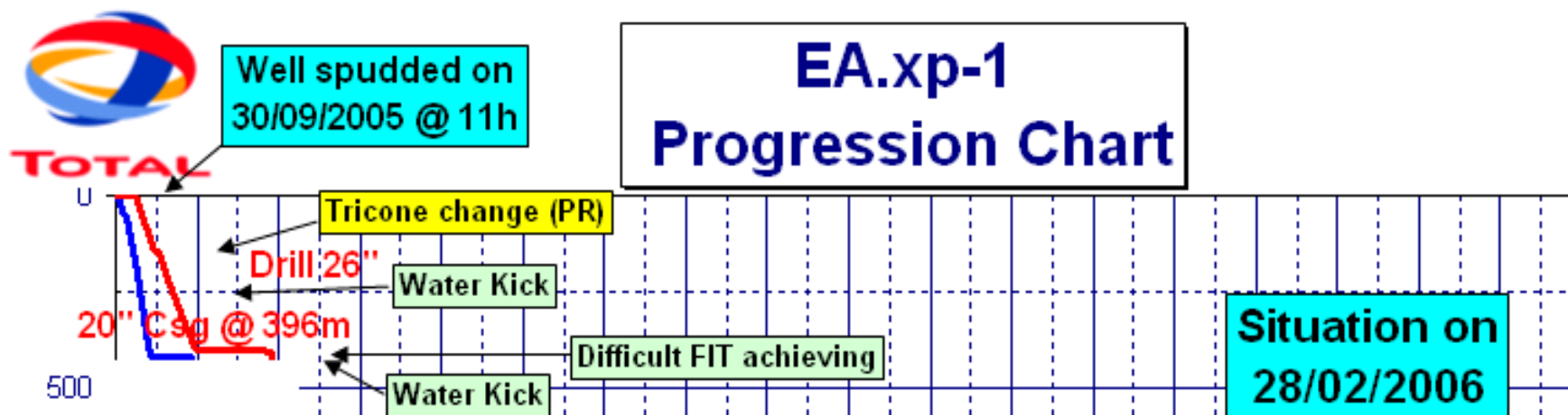
→ 9"7/8 zapato @ 3019m: LOT= 2.2 EMW – próxima fase con lodo baja densidad

→ 7" shoe @ 4514m: LOT= 2.2 EMW – próxima fase HP/HT

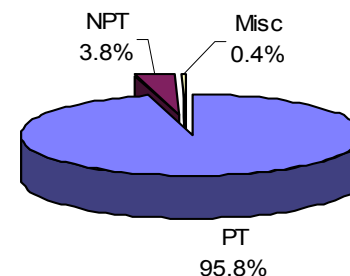
El Arenal - Agenda

1. Ubicación del pozo y objetivos
2. Características del pozo
3. Arquitectura del pozo
- 4. Detalle por fase**
5. Conclusiones y aprendizajes

El Arenal – 26” Sección



26" Section	EA.xp-1	ASR-106	RCh-101
Planned (days)	8.66	8	9.9
Realised (days)	15.91	16.1	9.4

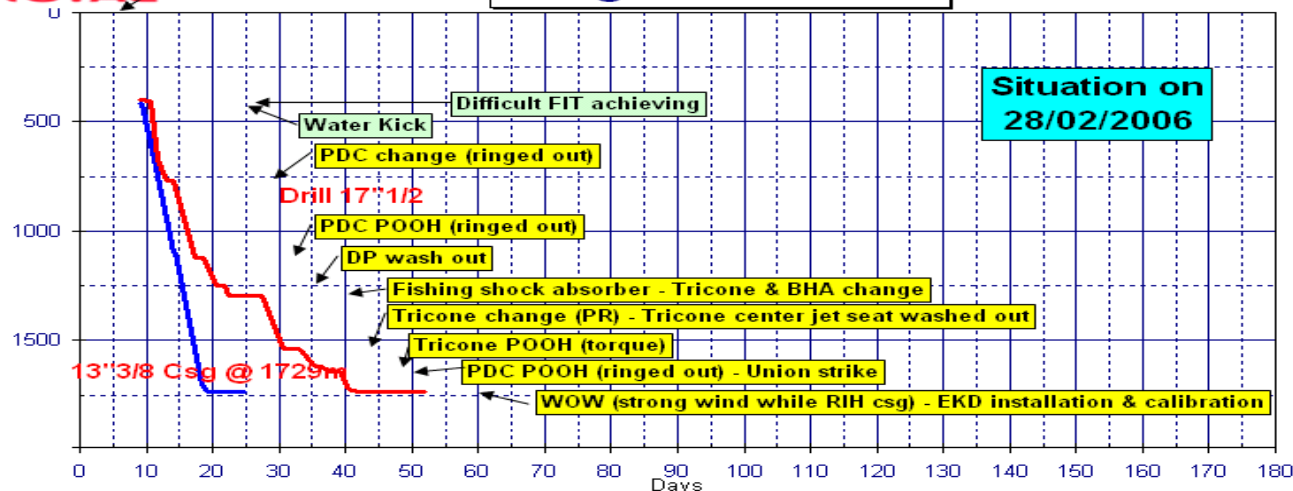


- Equipo nuevo, personal nuevo, herramientas pesadas (Top drive, 11" DC)
- ROP más baja que prevista (3m/h vs 5m/h en RCh) debido a la formación y a las vibraciones de la BHA (el último no se confirmó)
- Presencia de un acuífero de agua @ 250 m con 1.32 sg de equivalente (MW esperado 1.05 sg) → impacto la ROP

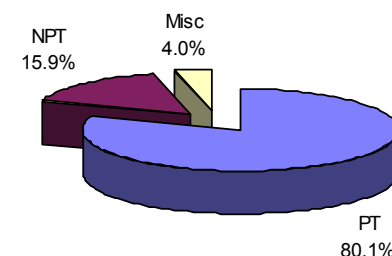
El Arenal – 17 1/2” Sección (1)



EA.xp-1 Progression Chart



17"1/2 Section	EA.xp-1	ASR-106	RCh-101
Planned (days)	16.1	15.4	22.8
Realised (days)	44.39	30.5	18.7



- Alto nivel de vibración debido al conjunto BHA, trépano, Terreno (ROP impactado (5m/h vs. 8m/h))
- Fallas de herramientas (boquillas de trépanos, wash out de barra, falla de shock absorber)
- Equipo nuevo, personal nuevo
- WOW (fuertes vientos, Paros sindicales,...)
- Presencia de un acuífero @ 250-500 m con 1.32 sg equivalente → impacto la ROP
- Disponibilidad de trépanos de 17"1/2 en Argentina



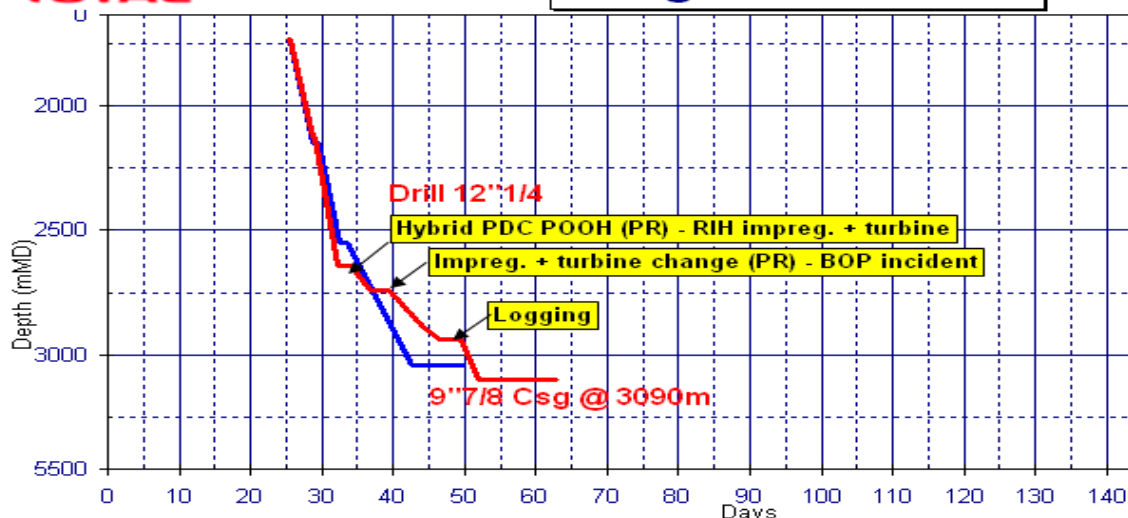
El Arenal – 17 ½” Sección (2)



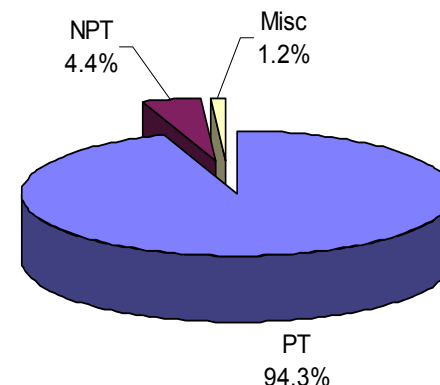
El Arenal – 12 1/4” Sección



EA.xp-1 Progression Chart



12"1/4 Section	EA.xp-1	ASR-106	RCh-101
Planned (days)	25 (to 3035m)	18.7 (to 2650m)	21 (to 2700m)
Realised (days)	37 (to 3102m)	25.3	15.8



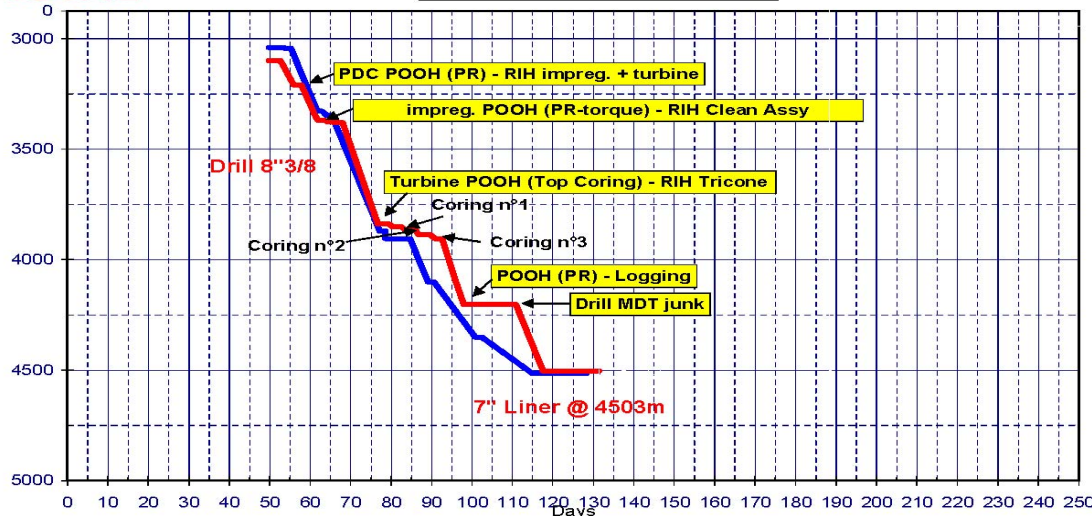
- Incidente con la BOP (se cerró los shear rams sobre el pin de la turbina)
- WOW debido al viento fuerte
- Peso de lodo más alto que previsto (1.89 vs. 1.8) – BGG alto
- ROP mas bajo que previsto en Tordillo (1 m/h in 12 1/4” vs 2.5 m/h in 8 1/2”)
- Trépano impregnado perdió su gauge



EA.xp-1 Well – 8 3/8” Sección (1)



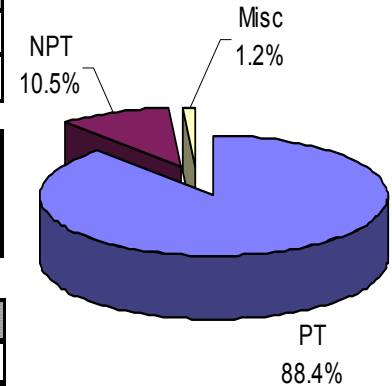
**EA.xp-1
Progression Chart**



8"3/8 Section - Drilling	
Planned (days)	72.15
Realised (days)	73.9

8"3/8 Section - Casing	
Planned (days)	6.29
Realised (days)	7.34

8"3/8 Section	
Planned (days)	78.44
Realised (days)	81.24



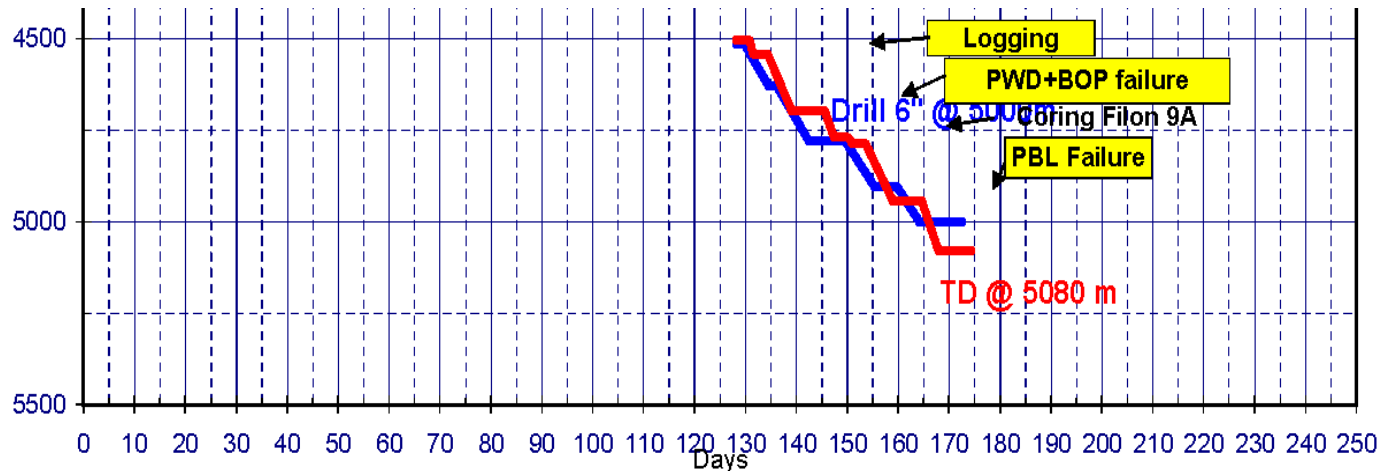
- Muy buena experiencia con PDC en Auquilco, Barda Negra y con el lodo base aceite (Uso de Vassa 120 – primera vez en Argentina)
- Trépano impregnado incidente (5 días perdidos para limpiar el pozo)
- Muy buena experiencia con el uso de la turbina e impregnados (2 corridas de más de 400 m y más de 175 h)
- Identificación de recortes muy difícil con turbina - RIH con PDC/Triconos en caso de coronar
- Perfilaje intermedio para asegurar los datos del primer reservorio (muy buena decisión debido a las pérdidas y peso de lodo en fin de fase)
- Corrida de MDT con barras y carrera de limpieza
- ROP más alto que previsto @ 4250 m (2m/h vs 1m/h)
- Presión poral más alta que prevista puso en peligro toda la fase (1.72 MW) – inducción de pérdidas (ECD) – dificultad bajando el liner de 7"



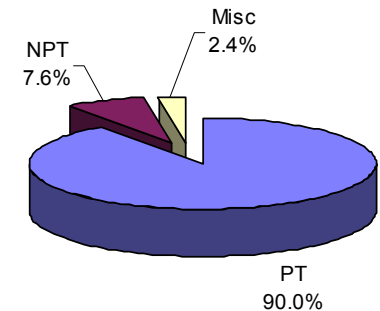
EA.xp-1 Well – 8 3/8" Sección (2)



EA.xp-1 Well – 6" Sección

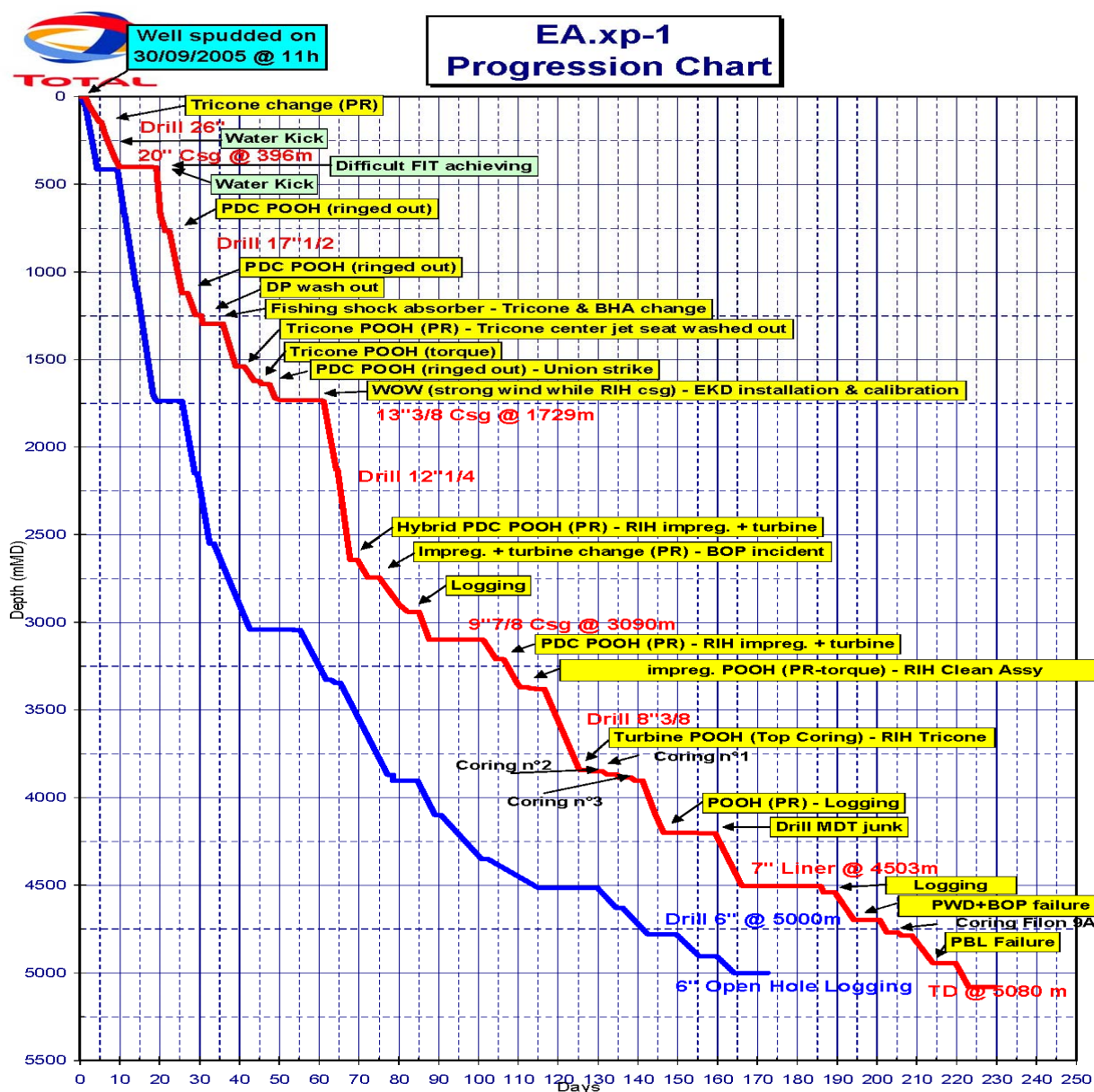


6" Section	
Planned (days)	41.65
Realised (days)	47.34
Cumulated	226.9



- Muy buena experiencia con PDC y lodo base aceite @ esta profundidad (estabilidad del lodo, pozo muy estable)
- Cambio de la goma del anular – rotura de la barra durante una prueba BOP
- Use de PWD – mala experiencia (2 fallas)
- Prueba de BOP @ 11,500 psi → tiempo !!!!
- 2 incidentes con PBL (válvula de circulación) → piezas con elastoméricos no adaptado a la temperatura
- Desempeño de las operaciones de perforación muy bueno pero penalizado por carreras largas, procedimiento y NPT

El Arenal – Curva de desempeño



El Arenal - Agenda

1. Ubicación del pozo y objetivos
2. Características del pozo
3. Arquitectura del pozo
3. Detalle por fase
4. Conclusiones y aprendizajes

El Arenal – Conclusiones y aprendizajes (1)

26” sección:

- “learning curve” in progress.
- Uso de una BHA “pendulum reforzado” con 2 estabilizadores.

17 ½” sección:

- Uso de una BHA “empaquetada” tomando más riesgo con la desviación del pozo y maniobras de calibración pero limitando las vibraciones.
- Uso de la cabina Geonext con el sistema de vibraciones
- Instalación de la herramienta Geoeve sub (geoservices) and dowhole sub (DDS) – en cooperacion con Total Paris.
- Tener un pozo completo de back up en Triconos.
- “learning curve” in progress.

12 ¼” sección:

- Uso de lodo base aceite – evaluación de mejora de ROP, control trip
- Uso de PDC en Tordillo y Anhydritas en vez de turbina

El Arenal – Conclusiones y aprendizajes (2)

8 3/8” sección:

- Cuadrilla más familiar con el equipo y la operaciones → mejora en las maniobras y increase performance (tripping, test,...).
- Uso de la turbina y de los trepanos impregnados es un éxito para carreras largas (balance economico a evaluar)
- Uso de PDC en la primera seccion a confirmar
- Limitar el uso de PBL por fiabilidad
- PWD – necesario o no ? A evaluar
- Éxito del lodo base aceite (maniobras, estabilidad con la temperatura,...)

6” sección:

- Perforar con PDC resforzados (impregnados) y rotary BHA