

EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO Y GAS

COMPLETACIONES EN CAMPOS DE GAS DE BAJA PERMEABILIDAD

DOS AÑOS DE EXPERIENCIAS

Edgardo R. Alfaro
E&P Argentina
Petrobras
edgardo.alfaro@petrobras.com



PETROBRAS



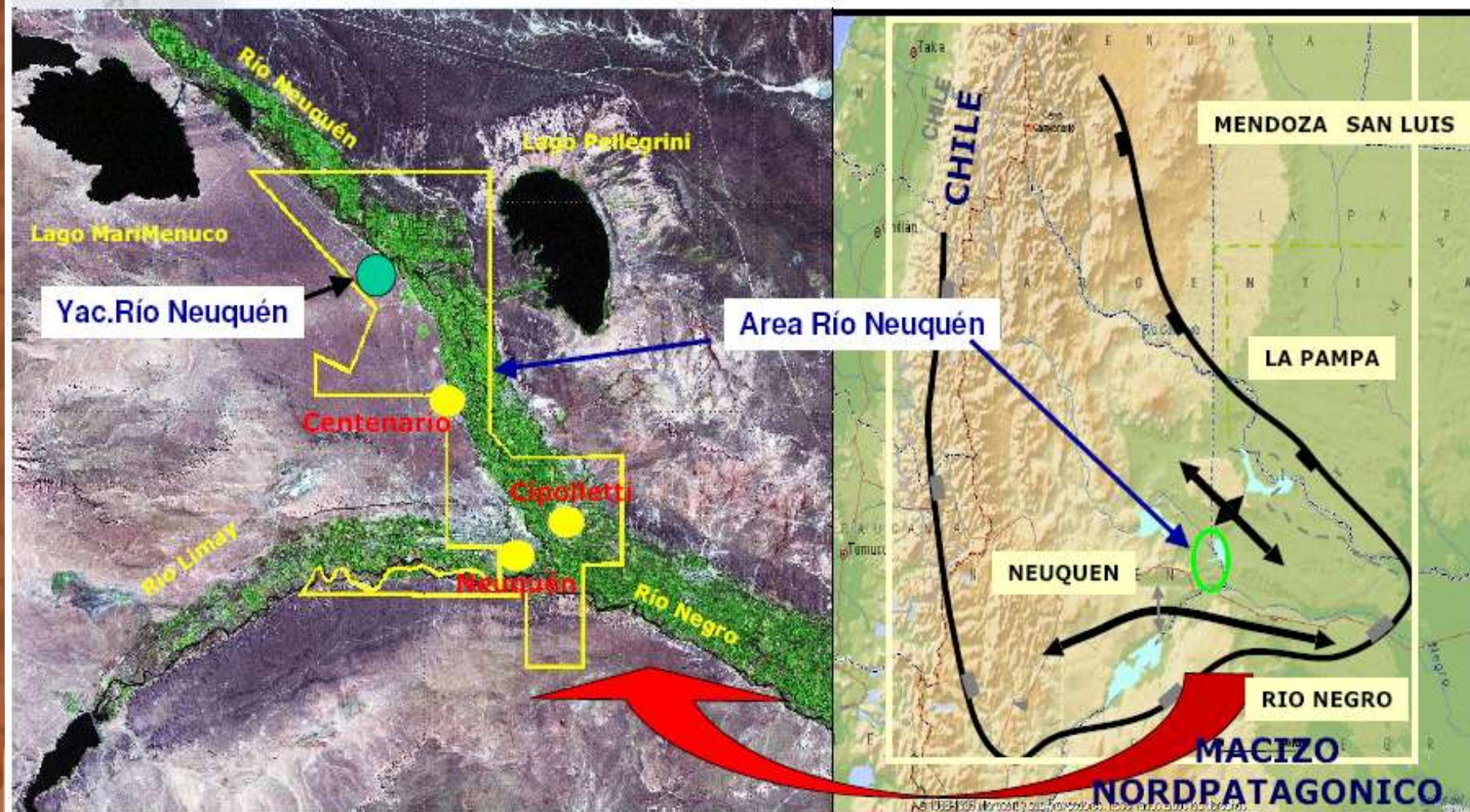
- Introducción
- Historia
- Geología
- Estrategia Definida
- Etapas: Reparación – Pozos Nuevos
- Operación
- Resultados – Lecciones
- Futuro



PETROBRAS



UBICACION: El yacimiento Río Neuquén se encuentra a 25 Km. de la ciudad de Neuquén.



DATOS GENERALES

- Producción Actual: 248 Mm³/d
- Nro. de Pozos: 6 (seis)
- Formaciones Productivas: 2(dos)



PETROBRAS



YACIMIENTO CON TRES ETAPAS:

- Primera Etapa

POZOS DESCUBRIDORES: Tecnologías Convencionales.

- Segunda Etapa

POZOS DE “DESARROLLO”: Tecnologías Convencionales de Baja Productividad.

- Tercera Etapa

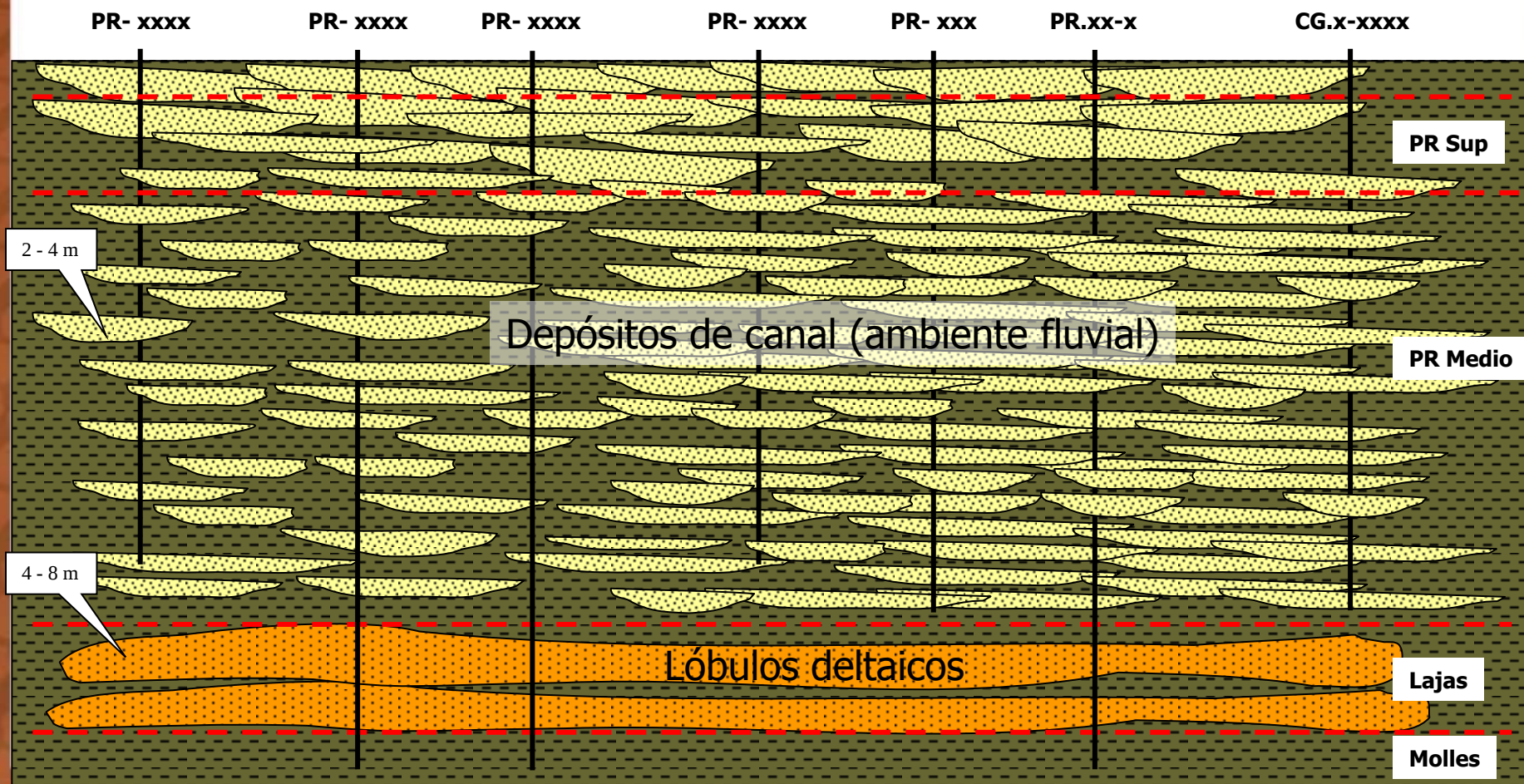
Búsqueda e Implementación de Nuevas Tecnologías.



PETROBRAS



FORMACION PUNTA ROSADA



PETROBRAS



Es Primordial para el desarrollo las siguientes Habilidades y Conocimientos:

- Entendimiento de la Completación a aplicar.
- Curva de Aprendizaje Acelerada.
- Reducción de Tiempos Operativos.
- Reducción de Costos.
- Incremento de la Producción de Gas.



PETROBRAS



HISTORIA RECIENTE ESTRATEGIA DEFINIDA

- Identificación de reservorios análogos en USA.
- Investigación de la tecnología aplicada en completación (definida como la de mayor impacto).
- Adaptación de la tecnología a nuestra operación en Argentina.



PETROBRAS



- Reparación de dos pozos.
- Perforación de dos pozos.
- Profundización de un pozo.



PETROBRAS



REPARACIÓN

- Estudio de pozos perforados.
- Selección de pozos a reparar.
- Elección de dos pozos.
- Diseño de las Reparaciones
 - Reentubación con Casing 4^{1/2}"

LECCIONES APRENDIDAS: Etapa de Reparación

- Curva de aprendizaje desde cero.
- Problemas operativos generados por falta de experiencia.
- Respuesta de la estimulación no clara.
- Compañías de servicio con experiencia internacional no traducida a nivel local pero rápidamente adquirida.
- Obtención de información de manera parcial.
- Las operaciones se realizaron solo en horarios diurnos.
- Problemas con doble casing no resuelto - clave



PETROBRAS



DE DONDE VENIMOS	ADONDE VAMOS
Completación con equipo de Torre.	Rig Less (Sin equipo de torre) . Menor Costo.
Limitada cantidad de Fracturas. Incorporación de GOIS selectivo.	Muchas fracturas y gran selectividad. Gran incorporación de GOIS.
Ensayos de Formación individual.	Ensayos Limitados de diagnóstico. Optimización diseño fractura.
Uso de tapón y packer para fracturar.	Uso alternado de tapones de arena y tapones de plástico CBP.
Ahogo de pozo. Daño inducido.	Pozo vivo. Minimiza Daño.
Imposibilidad de hacer Flowback luego de cada estimulación.	Flowback controlado maximiza eliminación de fluidos de fractura. Reducción de daño.
Operaciones muy largas.	Operaciones rápidas. Menor costo
Perforación Convencional.	Perforación MPD / UBD.
Muestreo de roca limitado.	Campaña extensiva de extracción y análisis de coronas.
Modelado post-fractura.	Monitoreo Microsísmico desarrollo de fracturas.



PETROBRAS



POZOS NUEVOS



PETROBRAS



- Los Pozos Nuevos se completaron como Monobore.
- El Casing utilizado fue 4^{1/2}".
- Operaciones con pozo "Vivo"
 - Minimización del Daño a la Formación.
- Uso de Tapones "CBP".
- Pozo con Daño por uso lodo con barita.



PETROBRAS



DISEÑO

- Punzado “Abrasivo” con CT y Jet.
- Fractura por Anular Casing y Coil Tubing.
- Estimulación enfocadas a la zona de interés.
- Mayor cantidad de fracturas y mejor distribución.
- Separación entre las fracturas con “sand plug”.
- Separación de etapas de fracturas con tapones tipo “CBP”.



PETROBRAS

iapG

- Etapas diarias de dos a tres fracturas.
- Flowback.
- Uso de tapón “CBP”.
- Espera luz Diurna.
- Continúan las etapas siguientes hasta finalizar programa.
- Rotar Tapones con CTU.
- Puesta en producción + PLT.

POR TIPO DE RESERVORIO:

1. Operación Convencional: Zona Inferior (> espesor)

- Punzado convencional.
- Uso de tree saver.
- Fracturas de dimensiones óptimas.
- Caudales Medios a Altos.

2. Operación con CTU: Zona Media de F. Punta Rosada (multicapa)

- Punzado con CTU + Jet.
- Bombeo por espacio anular casing y CTU.
- Fracturas adecuadas para cada arena en particular.



PETROBRAS



EXPERIENCIAS EXITOSAS

1° Pozo : 11 Fracturas

2° Pozo : 4 Fracturas

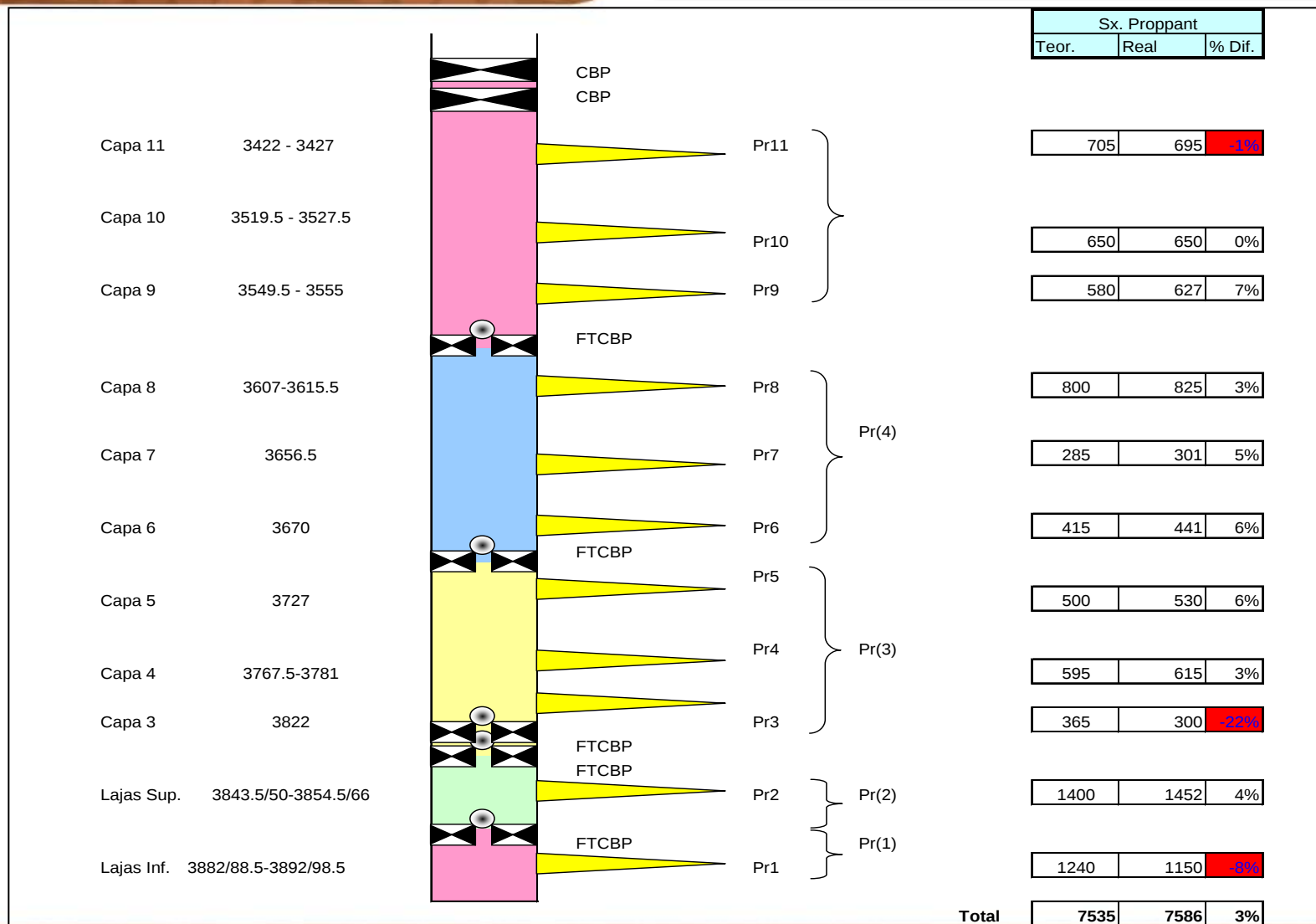
RN-XYZW : 7 Fracturas

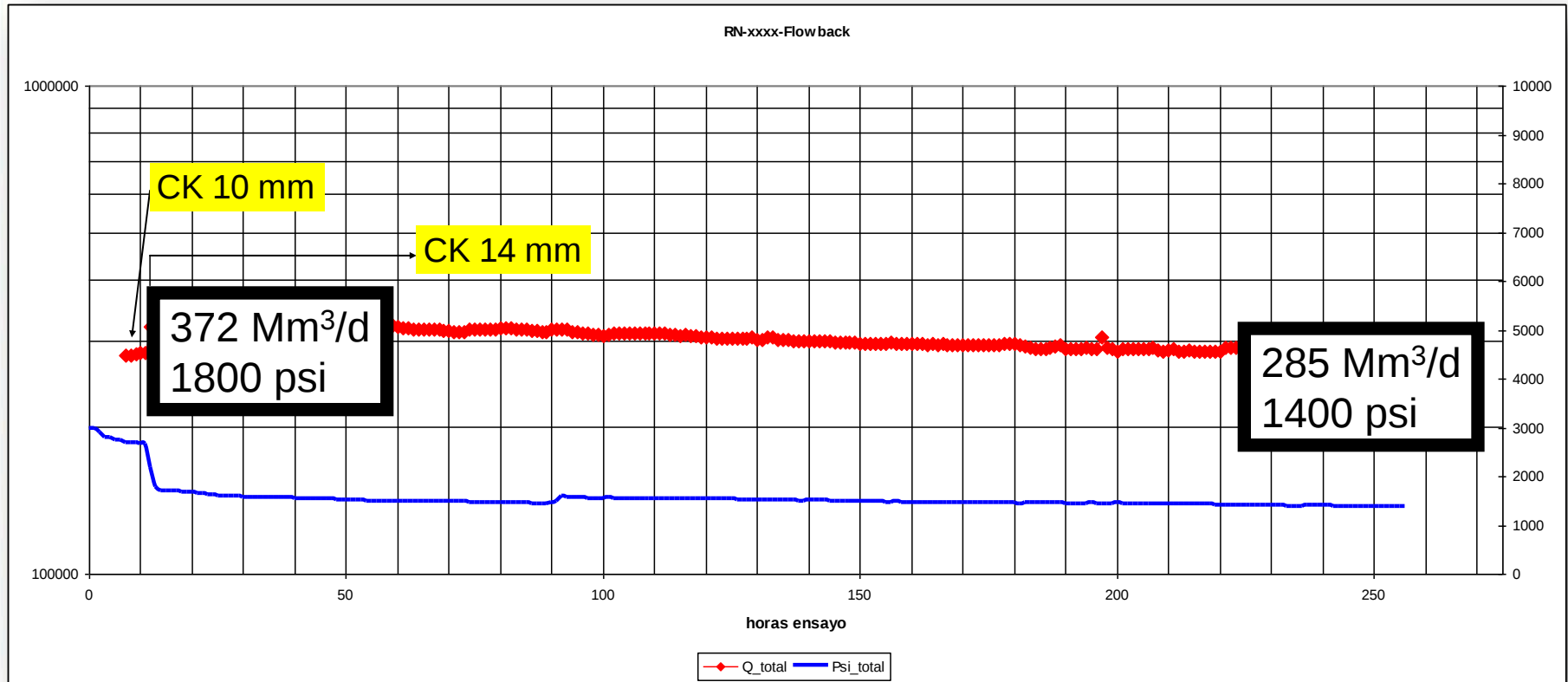
- Menores tiempos operativos comparado con Completaciones Convencionales.
- Rápida incorporación del pozo a producción.
- Mayor cantidad de zonas puestas en producción.
- Reducción de incertidumbre de estimulación.



PETROBRAS




PETROBRAS

Pozo XXXX - Ensayo Total. Dos Chokes



PETROBRAS

iapG

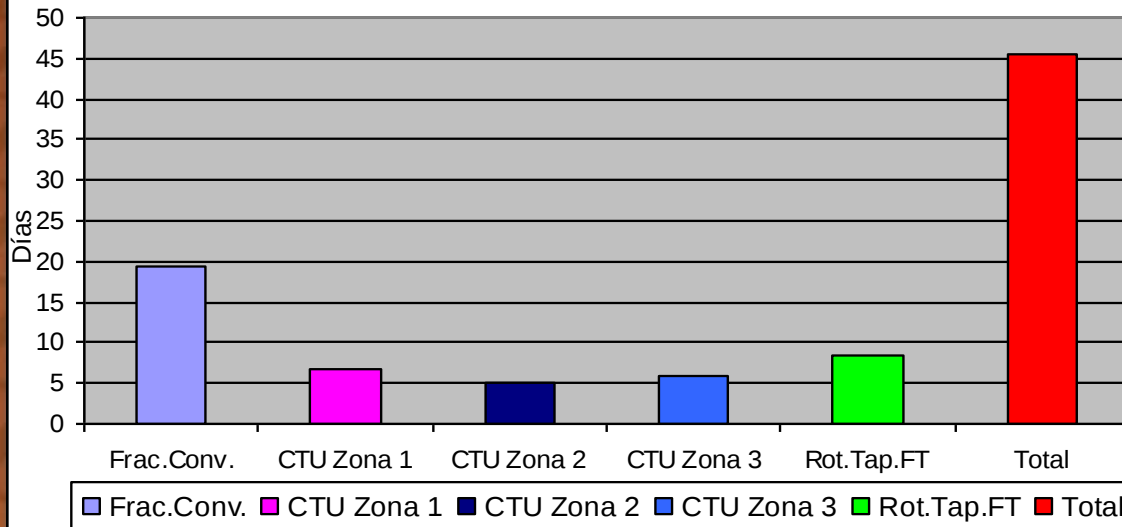
CURVA DE APRENDIZAJE

- Logística para toma de decisiones.
- Pozos HP, altos Gradientes y limitaciones Mecánicas.
- Estabilidad del Sand Plug.
- Bombeo Diagnóstico No Válido: Filtración de fluido por el tapón.
- Operaciones Diurnas: Operaciones de Alta Presión.
- Punzados c/Jet Eficientes: Baja Tortuosidad.

**PETROBRAS**

COMPARACIÓN TIEMPOS OPERATIVOS

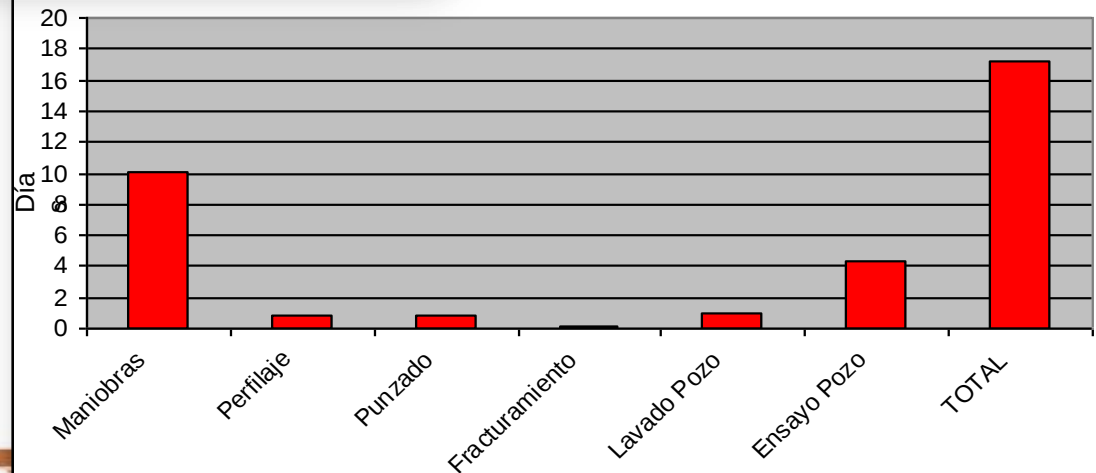
RN-1044_ Tiempos Reales 11 Fracturas c/Ensayos



11 Zonas Fracturadas
 Total = 46 Días
 Promedio = 4.18 días/frac.
 Incluye Flowback y Test

1 Zona Fracturada
 Total = 17 Días
 Promedio = 17 días/frac.

RN-1035 Tiempos Reales_Una Zona



PETROBRAS



- Se implementó una nueva metodología de Completación.
- Se logró producir un reservorio de gas de baja permeabilidad de manera adecuada.
- Se respetó la premisa de “No Ahogar”.
- El nuevo estilo de completación permitió reducir tiempos y costos.



PETROBRAS



- Los costos aún son altos comparados con otras regiones.
- Ajuste de costos.
- Los campos de gas de baja permeabilidad necesitan una gran cantidad de pozos para su desarrollo.
- La adecuación de Logística y Estudios de Impacto Ambiental son claves.
- Búsqueda de nuevas tecnologías aplicables.



PETROBRAS



- Profundizar modelo de completación para optimizar Tiempos y Operaciones.
- Mejorar la comprensión técnica de la completación con Coil Tubing.
- Maximizar el uso combinado de los Tapones CBP.
- Analizar los Reservorios desde la producción a través de PLT para mejorar el conocimiento sobre los mismos.



PETROBRAS



Gracias

Edgardo R. Alfaro
E&P Argentina
Petrobras
edgardo.alfaro@petrobras.com



PETROBRAS

