Pistinguished Lecturer Program

Programa de Conferencistas Distinguidos SPE Financiado por

Fundación SPE a través de donaciones de sus miembros y contribución de Europa Costa Afuera

La asociación agradece a aquellas compañías que permiten a sus profesionales servir como conferencistas

Soporte adicional por AIME





EVALUACION DE RECURSOS ASOCIADOS A LUTITAS – Enfoque Integrado del Ciclo de Vida del Proyecto

SPE 2012-2013 Serie de Conferencistas Distinguidos

P. K. Pande





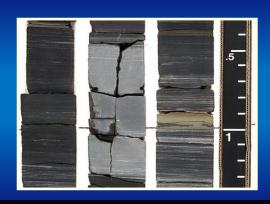
Contenido

Enfoque Integrado del Ciclo de Vida del Proyecto

- Recurso Global & Indicadores de Valor
- Problemas clave e incertidumbre durante la fase de desarrollo
- Desafíos de la Evaluación
- Demostraciones de Campo & Modelos Mecanísticos
- Conclusiones & Lecciones Clave





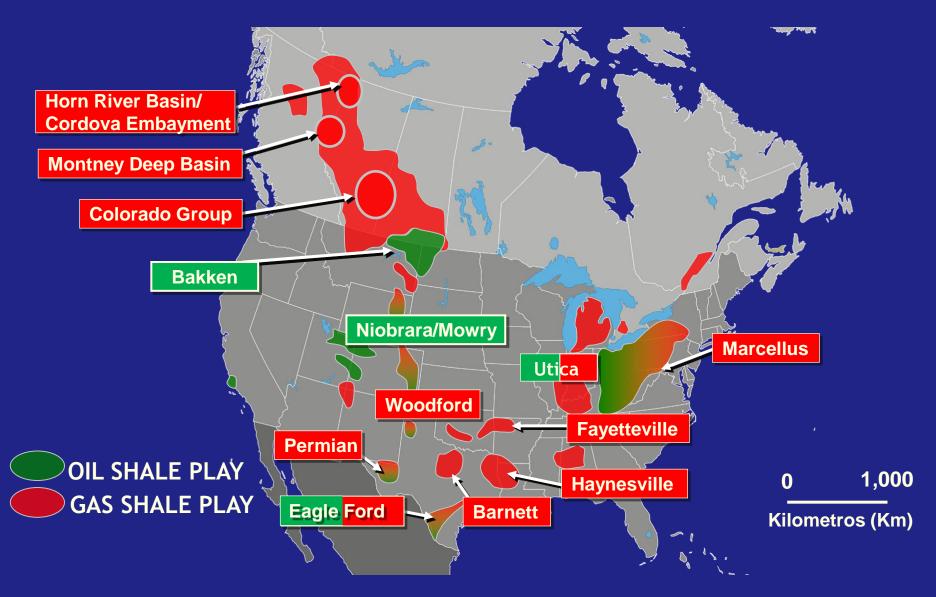


Recursos Globales asociados a Lutitas ~6,000 TCF (~170 TCM)



Pocos pozos fuera de Norteamerica

Recursos en Norteamerica: ~900 TCF (~25 TCM)



>40,000 pozos; ~5000 /año

Recursos de Lutita en Sudamérica

EIA Recursos Estimados Asociados a Lutita:

Argentina ~ 774 TCF
Brasil ~ 226 TCF
Venezuela ~ 11 TCF
Colombia ~ 19 TCF
*Otros ~ 195 TCF
Total ~ 1,225 TCF



Cuencas asociadas a lutita

*Otros incluye: Chile, Paraguay, Uruguay, Bolivia y Peru.

Recursos de Lutita en Argentina

EIA Recursos Estimados Asociados a Lutita ~ 774 TCF



Lecciones Clave – Indicadores de Valor durante el Ciclo de Vida del Campo

Valor & Recursos Indicadores de Valor Enfoque de la Fase de Espaciamiento customizado semi-Desarrollo definido por la geología Diagnostico del SRV usando Análisis de Productividad técnicas analíticas y numéricas avanzadas Combinación apropiada de datos y Adquisición de Datos tiempo Datos estáticos y dinámicos: Análisis de Subsuelo geología, geofísica, petrofísica, ingeniería de yacimientos

Desafios de la Evaluacion



- **Técnicas**
 - Diferentes yacimientos, Baja productividad de los yacimientos
 - Integración multidisciplinaria, subsuelo y operaciones en modo automático
- Comerciales
 - Altamente competitivas, largos contratos de arrendamiento
 - Sociedades Internacionales
 - **Costos & Optimización**

Herramientas y Tecnologías de Análisis de Productividad

Limitaciones en la Predicción de la Productividad



Predicción de la Productividad de las Lutitas

- Muy baja permeabilidad
- Dependencia del régimen de esfuerzos
- Mecanismos de Producción
 - Pozos Horizontales Fracturados
 - Difusión
 - Comportamiento de Fase de los Fluidos

What is a Field Demonstration?

A Program of Multiple Field Pilots to Address Key Issues and Uncertainties

Learning While Drilling

To Have Value They Must Be:

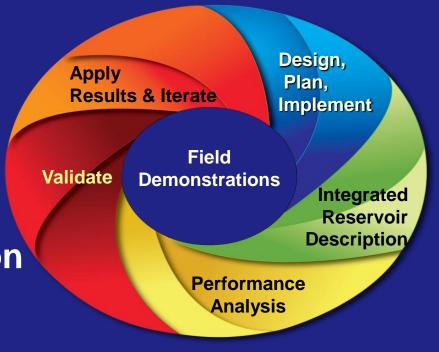
- Systematic
- Statistically Valid
- Scalable

General Shale Play Application

Build Database of Analogs

Goal

Capital Investment Efficiency



"Aprendiendo mientras se Perfora"

Tipos de Demostraciones de Campo

Estratégicas

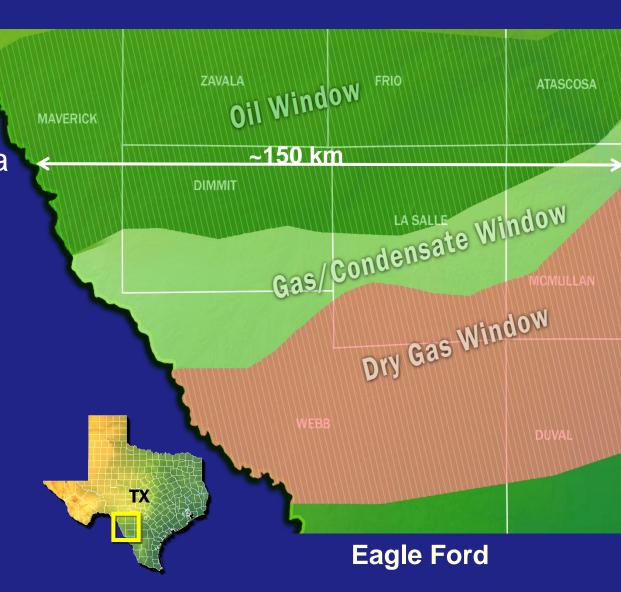
- Espaciamiento
- Estimación Temprana del Factor de Recobro
- Heterogeneidad
- PVT/Fluidos

Desarrollo

- Sísmica
- Azimut

Operacionales

Completaciones



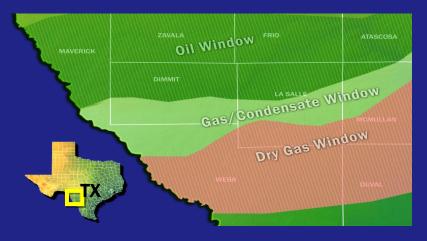
Demostraciones de Campo. Espaciamiento entre Pozos, Campo Eagle Ford

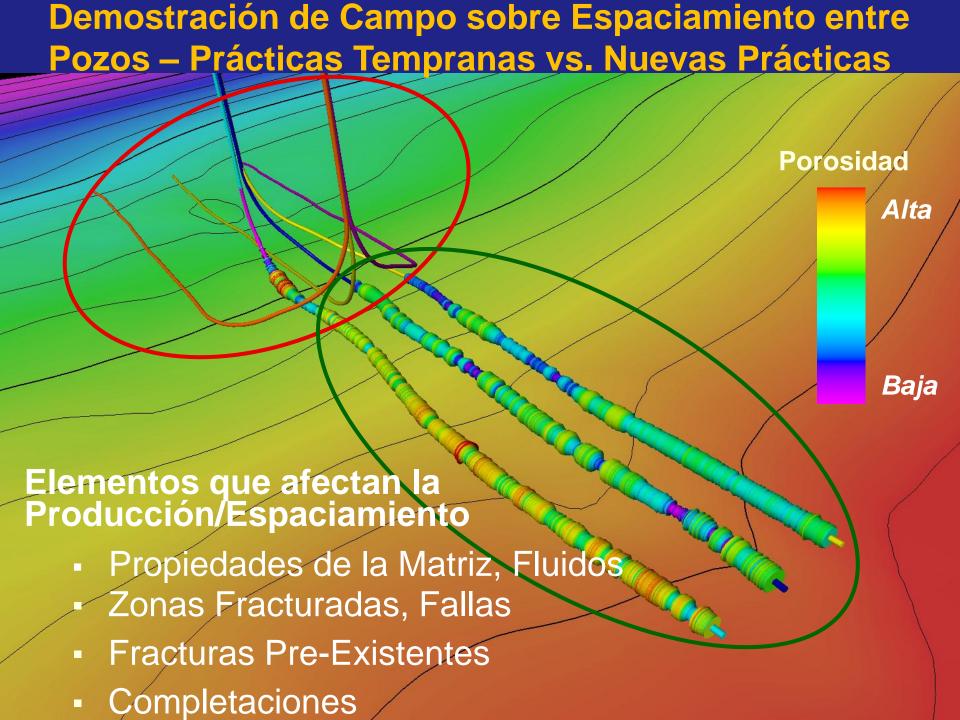
"Aprendiendo mientras se Perfora"

- 12 Millones de Acres
- Producción
 - > ~2+ BCFD
 - > ~500+ MBOPD
- 7,000+ Pozos



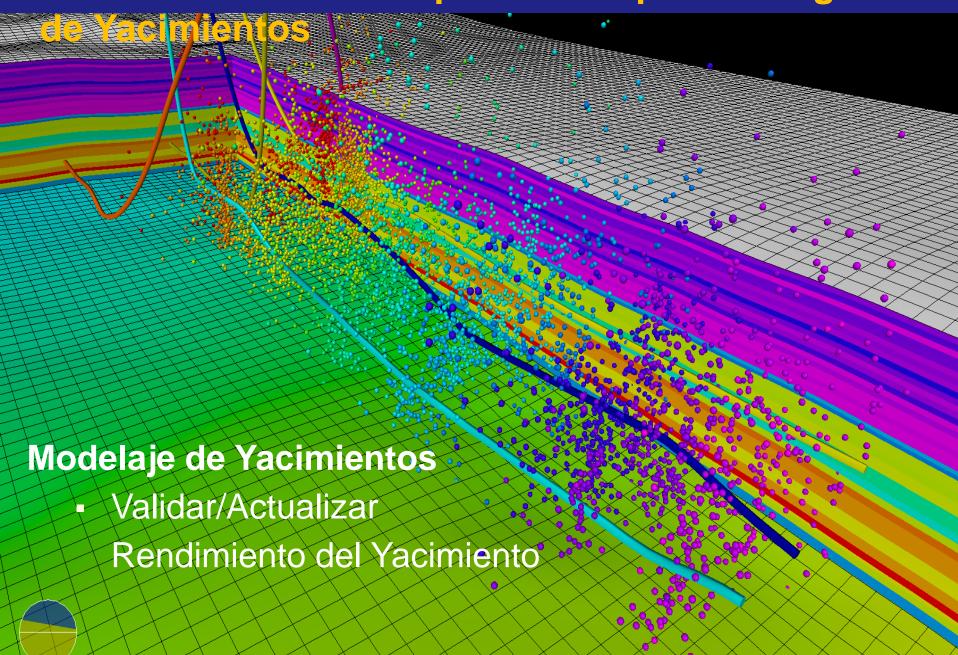






Demostración de Campo – Diseño y Planificación para Adquisición de Bata Micro sísmica Caracterización de Yacimientos Referencia Fluidos, Geoquímica, Registros Dinámica Micro sísmica Registros de Producción, Presiones

Demostración de Campo – Descripción Integrada

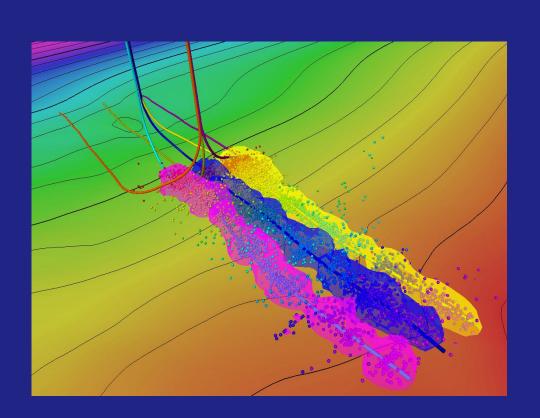


Demostraciones de Campo – Análisis de Productividad, Validación Aplicar resultados, iterar Analíticos, Numéricos Sistemáticos Escalables Estadísticamente Válidos Area Estimulada

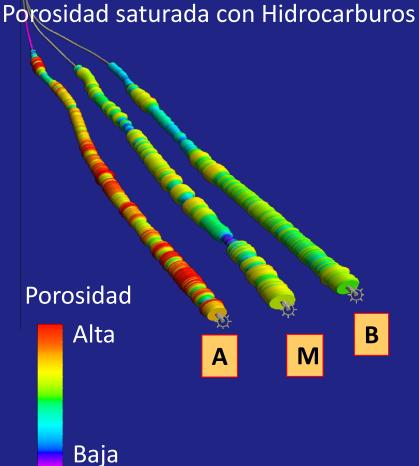
Demostración de Espaciamiento de Pozos en Eagle Ford

Cercano al Punto Crítico del Petróleo

Volumen Estimulado Estimado a través de Micro sísmica



1/2 Distancia Estimada = 90 Metros



Producción Acumulada en Eagle Ford



Tiempo de Producción (Días)

Herramientas y Tecnologías para Análisis de Rendimiento



Qué son Estudios Mecanísticos

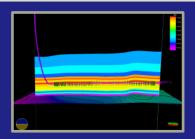
Procedimiento Integrado para Investigar los Mecanismos Clave de Productividad y Producción

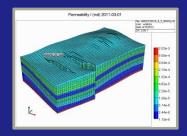
- Contexto Histórico
- Desarrollo y guía para Operaciones
 - Selección de Pozos
 - Características de la Mejora en la Productividad
- Marco para la Interpretación de los Resultados de las Demostraciones de Campo
 - Estrategia, Desarrollo, Operaciones
 - Desarrollo de Análogos
 - Nuevas Áreas/Desarrollo de Aplicaciones

Flujo de Trabajo de los Modelos Mecanísticos

Integración de Datos de Subsuelo, Pozos y Completaciones

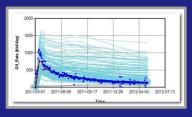
Datos Clave Fluidos | Matriz | Fracturas

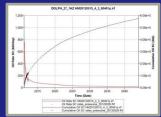


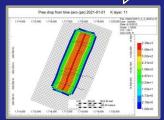


Cotejo Histórico de Múltiples Escenarios Geológicos

Análisis de Sensibilidades y Diagnóstico del Yacimiento







Predicción de Productividad

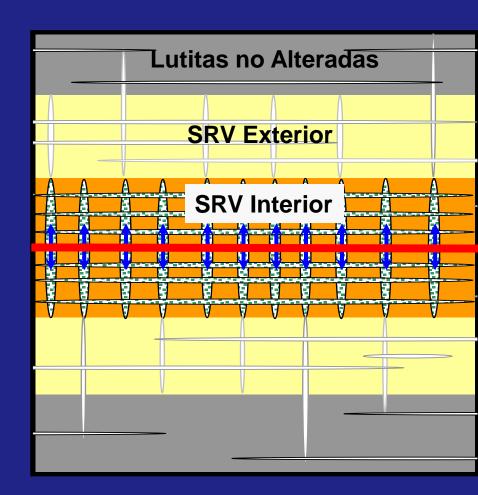
Espaciamiento/ Interferencia Mecanismos de Productividad de los Pozos

EUR + GIP + Drenaje Estimado Impacto de las Incertidumbres Clave



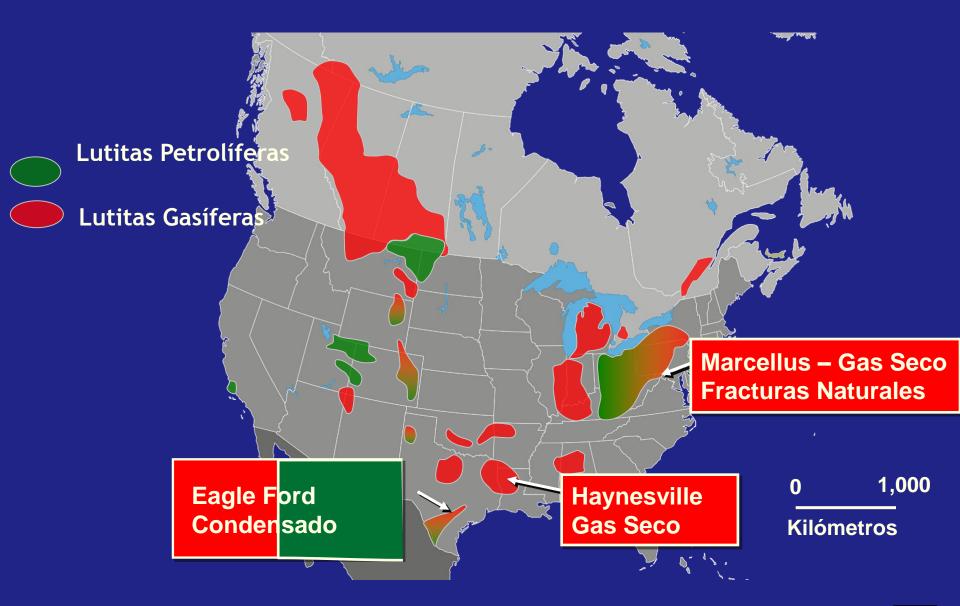
Estudios Mecanísticos – Qué puede inferirse?

- Completaciones
 - Volumen de Roca Estimulado (SRV) y Conductividad de las Fracturas
- Comportamiento de la Fase de los Fluidos
 - Gas Seco, Sistemas ricos en Líquidos
- Caracterización de Yacimientos
 - Impacto de Sistemas de Fracturas Naturales Abiertas
- Plan de Desarrollo
 - Espaciamiento entre Pozos



Volumen de Roca Estimulado (SRV)

Estudios Mecanísticos en Progreso

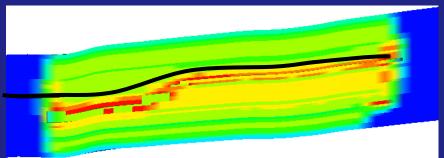


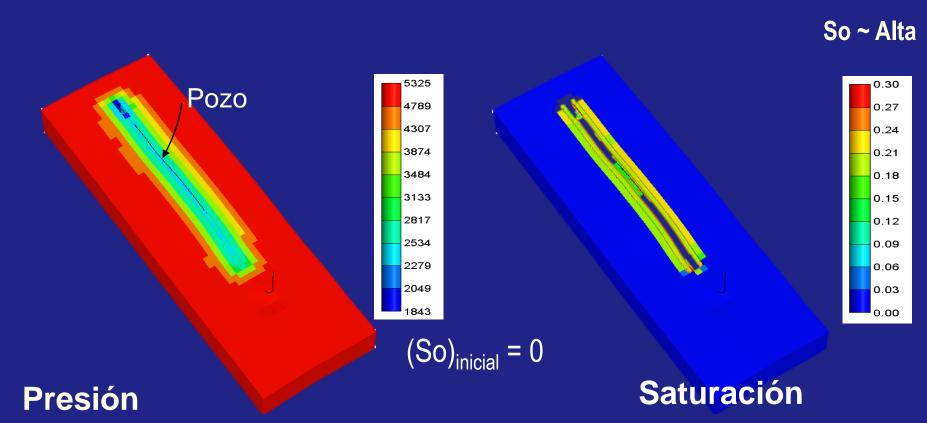
Eagle Ford - Productividad de un Yacimiento de Gas Condensado

Distribución de Presiones



Distribución de Condensado



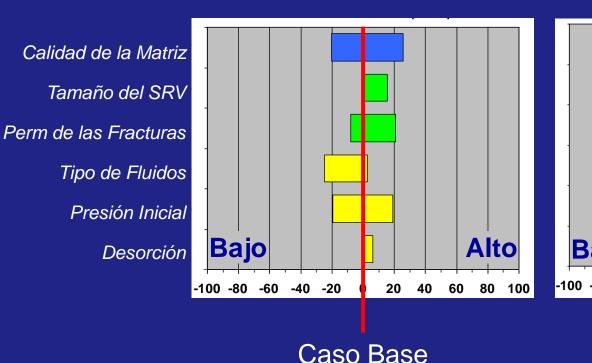


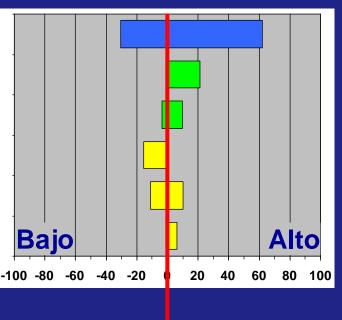
Eagle Ford Gas Condensado Análisis de Sensibilidades de las Lutitas

Cambios en la Producción (%)



Efectos a Largo Plazo





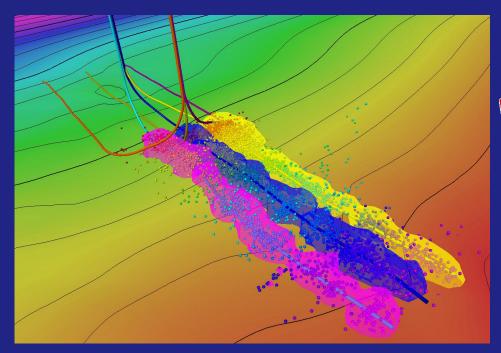
Yacimiento Completaciones Fluidos

Caso Base

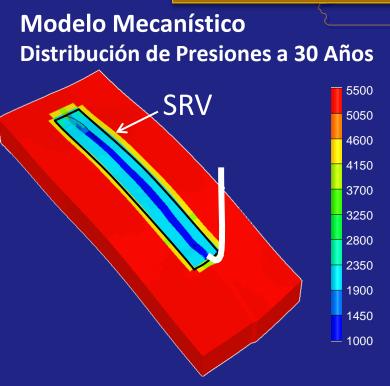
Demostración de Espaciamiento entre Pozos – Eagle Ford



Volumen Estimulado Derivado de Micro sísmica



Distancia Media Estimada = 90 metros



No hay contribución fuera del SRV

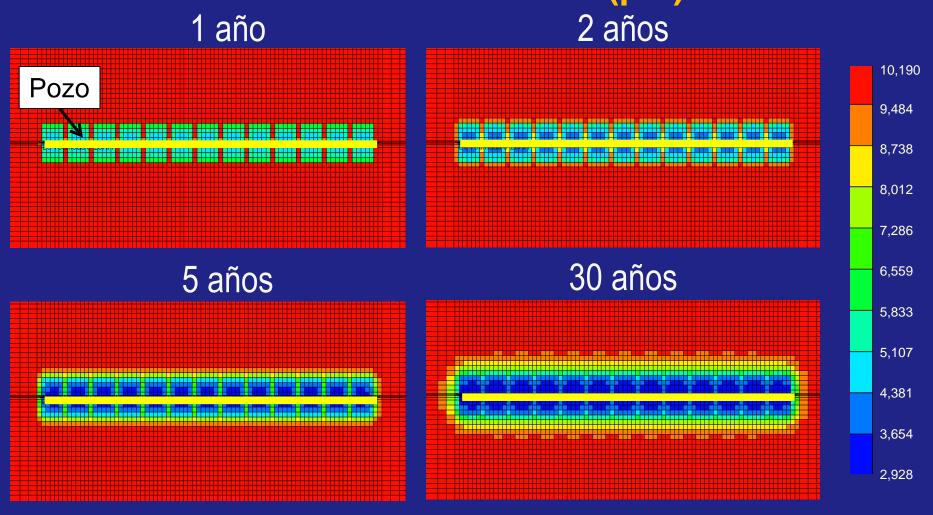
Combinando Ambas Tecnologías con Factores Económicos...



MEJORES VALORES ESTIMADOS DE ESPACIAMIENTO

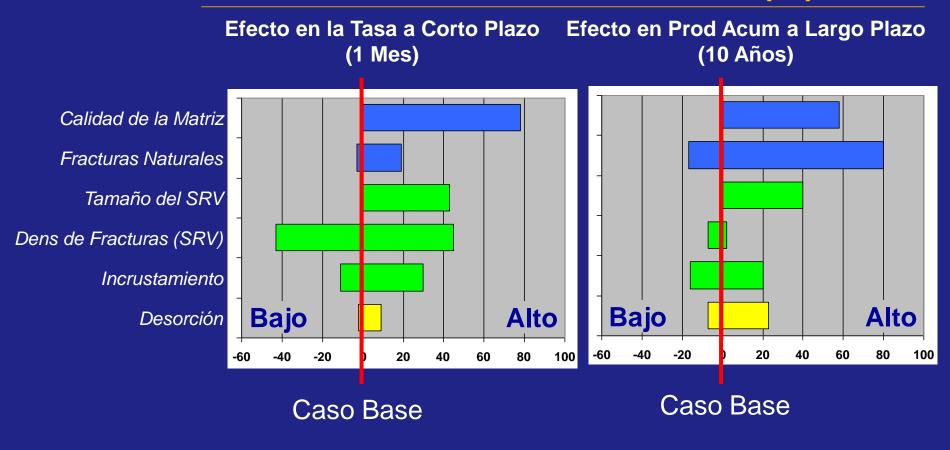
Productividad en un Campo de Gas Seco: Haynesville

Distribución de Presiones (psi)



Análisis de Sensibilidades en un Campo de Gas Seco: Haynesville

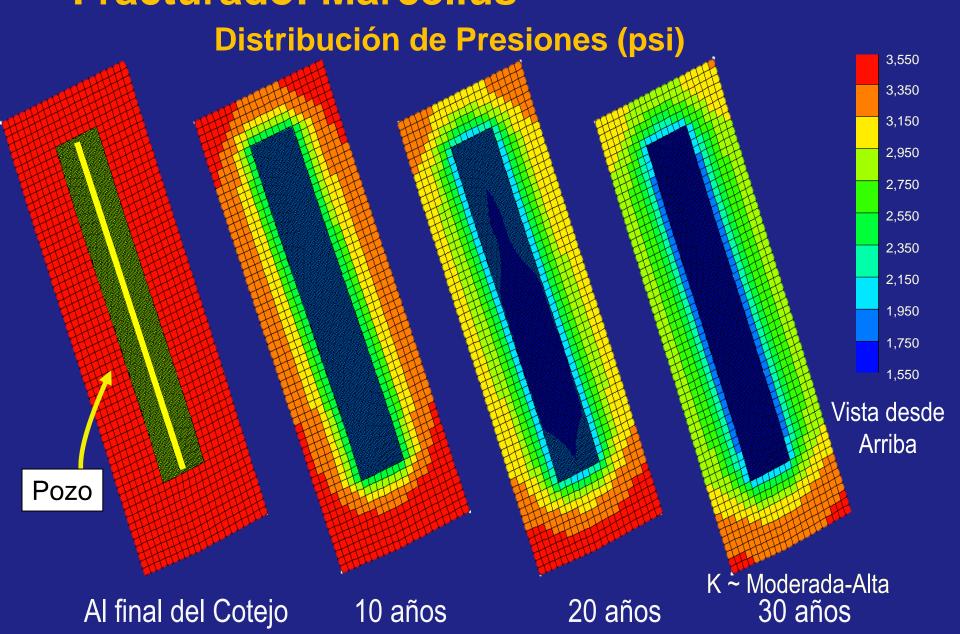
Cambio en la Producción (%)



Yacimiento Completaciones Fluidos

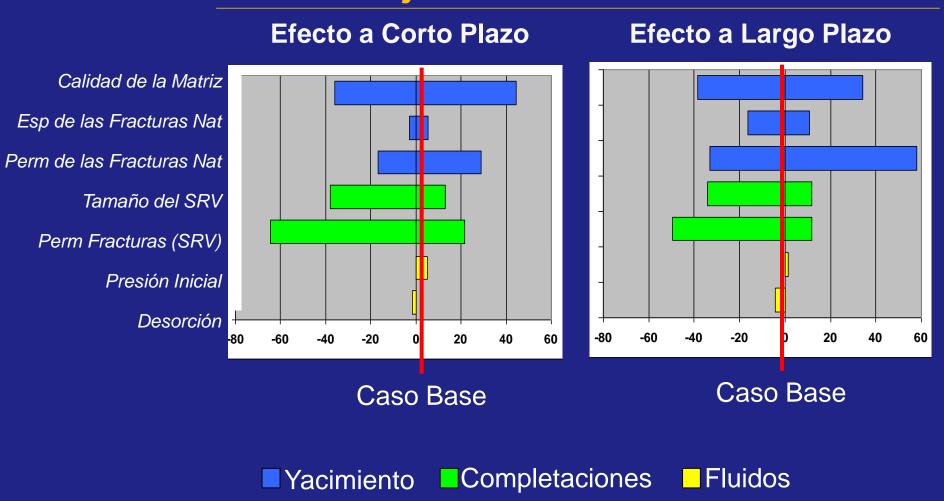


Productividad en un Campo de Gas Seco Fracturado: Marcellus

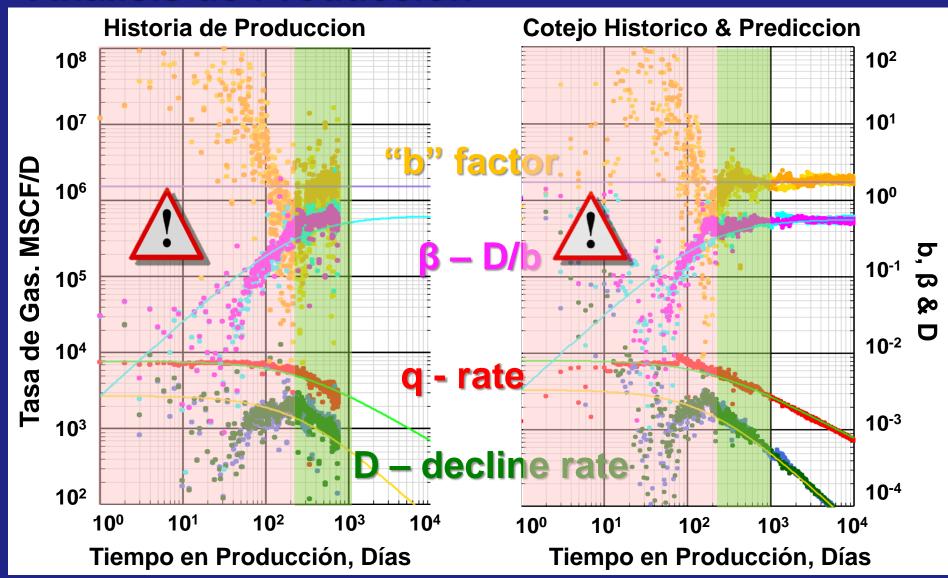


Análisis de Sensibilidades en un Yacimiento Fracturado de Gas Seco: Marcellus

Porcentaje de Cambio en Producción



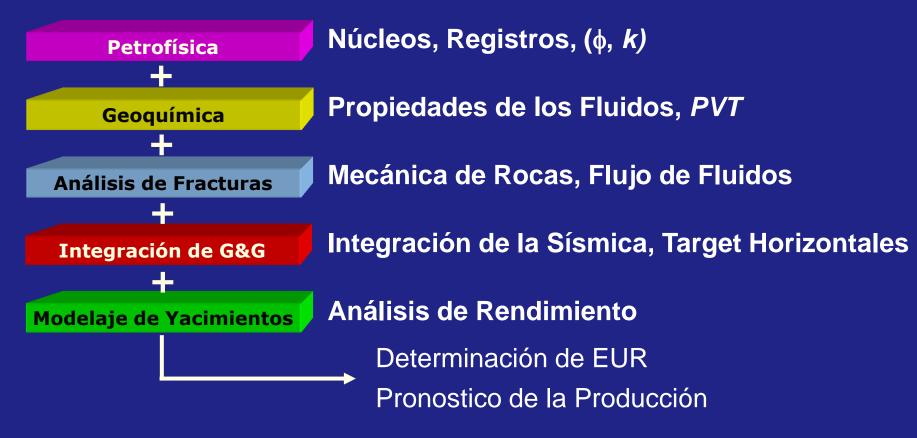
Yacimiento Fracturado de Gas Seco: Marcellus Análisis de Producción



Función Hiperbólica Modificada

Tecnología Integrada de Subsuelo para Lutitas

- Demostraciones de Campo y Estudios Mecanísticos
 - Capturar Data Estática y Dinámica
 - Validar Resultados



Éxito Técnico / Comercial

Conclusiones y Puntos Clave

- Inter e Intra Mecanismos de Desarrollo en un Área Pueden Cambiar
- Tipo de Fluido, Permeabilidad & Heterogeneidad son Propiedades Clave del Yacimiento
- Caracterización de Yacimientos y Análisis de Rendimiento son Procesos Críticos
 - Demostraciones de Campo Bien Planificadas y Ejecutadas
 - Adquisición de Datos basada en Objetivos





Puntos Clave – Ciclo Completo de Vida Indicadores de Valor

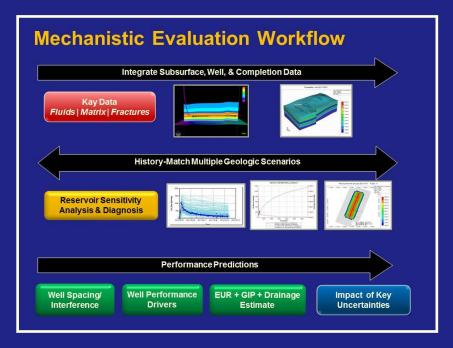
Indicadores de Valor Valor & Recursos +++

Enfoque de Desarrollo	Espaciamiento Uniforme, Prácticas de otros Campos	Espaciamiento semi-customizado Geológicamente
Análisis de Productividad	Curvas Tipo, Arps, Estadísticas	Análisis Numérico y Analítico Avanzado, Diagnostico del SRV
Adquisición de Data	Sobre la Marcha	Combinaciones de Datos y Tiempo Apropiados
Análisis de Subsuelo	Dominios Individuales	Data Dinámica & Estática, Geología, Geofísica, Petrofísica, Ingeniería de Yacimientos

Conclusiones y Puntos Clave

- Demostraciones de Campo y Modelos Mecanísticos son Claves para las Fases de Desarrollo y Optimización
 - Selección del Intervalo
 - Ventana de Maduración Térmica
 - Espaciamiento entre Pozos





Pistinguished Lecturer Program

Su Opinión es Importante

Introduzca su Sección en el Concurso de Evaluación de DL completando la forma de evaluación de esta presentación:

Haga Click en: Section Evaluation



Society of Petroleum Engineers Distinguished Lecturer Program www.spe.org/dl



Gracias!

Valor e Interdependencia de las Demostraciones de Campo Espaciamiento

Azimut Estimación Caracterización Temprana Sísmica del del Factor **Yacimiento** de Recobro Prediccion de la Demos de Heterogeneidad **Productividad** Campo **Analogos Fluidos** Caracterizacion de Completaciones **Yacimientos**

Soporte para la Toma de Decisiones – Técnico, Comercial, Optimización