

## TEMARIO CURSO DE FRACTURAS HIDRAULICAS

### INTRODUCCIÓN

El objetivo de este curso es de proveer a los participantes de conceptos introductorios y avanzados en las técnicas de estimulación de pozos de petróleo y gas, focalizándose en fracturas hidráulicas en reservorios convencionales como no convencionales.

El participante se capacitará en fundamentos para la interpretación de datos de bombeo, elementos operativos, fluidos y agentes de sostén y análisis básicos de geomecánica de los pozos a estimular.

Adicionalmente, se dispondrá de un día adicional para técnicas avanzadas en evaluación geomecánica en base a bombeos diagnósticos, así como interpretación numérica de geometrías de fracturas.

### TEMARIO GENERAL

A continuación, se presenta un resumen de los principales temas a abordar durante el curso:

- MÓDULO 1

Repaso básico a ingeniería de reservorios, ley de Darcy, flujo radial, reservorios naturalmente fracturados, transmisibilidad, tipos de fluidos del reservorio y concepto de daño y de “skin” negativo. Introducción a estimulaciones de pozos: conceptos, y como cada técnica se ajusta al tipo de reservorio.

- MÓDULO 2

Análisis de Presiones: Entendimiento del subsuelo e interacción del mismo con los fluidos de inyección de a partir de la hidráulica. Terminologías, métodos, estandarización y práctica de ejercicios básicos.

Mecánica de Rocas: Conceptos básicos, introducción a la terminología, métodos y usos de datos obtenidos de perfiles para interpretación y correlaciones con datos de bombeos. Introducción al DFIT.

- MÓDULO 3

Agentes de Sostén: Conceptos, distintos tipos y desarrollo de los agentes de sostén usados en fracturas hidráulicas, análisis técnico y económico, evolución y proceso de selección del agente de sostén.

Fluidos de Fractura: Conceptos, distintos tipos, ventajas y contras, tipos de aditivos, requerimiento de fluido base, estudios de compatibilidad con la roca y fluidos de formación. Análisis técnico. Reología.

- MÓDULO 4

Diagnóstico: Aplicación de lo entendido en los cursos previos para avanzar con la interpretación de modelos a partir de bombeo diagnóstico. Distintos tipos, selección del más conveniente, errores y problemas comunes. Valoración de datos.

Calibración de Parámetros: Uso de datos obtenido por técnicas enseñadas para la optimización de los modelos, mejoras en los diseños de estimulación. Validaciones de modelos con datos de campo. MiniFRAC y Step Rate Test.

- MÓDULO 5

Diseño y Evaluación: Proceso de realización de un diseño de estimulación, parámetros y datos de inicio. Herramientas de optimización, entendimiento de largo de fractura, conductividad y conductividad adimensional. Evaluación de un trabajo de estimulación posterior calibración y operación de ejecución.

Equipamiento para Fracturas: Equipos usados en trabajos de estimulación, diferencias y desarrollos futuros. Puntos claves para una mejor ejecución de campo.

- MÓDULO 6

Punzados para Estimular: Conceptos básicos, errores clásicos, fundamentar decisiones y evaluaciones. Ventajas y desventajas en distintas variantes.

Completaciones para Fracturas: Distintos tipos y técnicas de completamiento para pozos no convencionales. Desarrollo técnico clásico, nuevas tecnologías, tendencias. Ventajas y desventajas en distintas variantes.

Mitos y hechos técnicos en la “fracking”: Impactos de la actividad industrial sobre el medio ambiente y la sociedad. Agua de Flowback: Entendimiento del proceso de devolución del fluido de estimulación con producción. Contaminación de acuíferos. Terremotos o activación de fallas. Químicos. Conceptos generales.

- MÓDULO 7

Geomecánica práctica: construcción de un modelo 1D isotrópico a partir de perfiles. Calibración petrofísica. Calibración por bombeos diagnósticos.

- MÓDULO 8

Modelos de presión de fondo: calculo a partir de datos ASCII  
Iteración en geometrías de fractura, anchos hidráulicos y longitudes. Balance de masa.

## **ORGANIZACIÓN DE LAS CLASES**

La capacitación propuesta tiene una duración de 4 días y está diseñada en 8 módulos, cada uno de los cuales se compone de clases teóricas intercaladas con ejercicios prácticos, que afianzan de manera eficaz el aprendizaje de los diferentes temas. A cada 2 horas de cada módulo se contempla un receso de 15 minutos de café y al finalizar el primer módulo del día tiempo de 1 hora para almuerzo.

## **MATERIAL**

Se le entregará a cada participante del curso el material del curso y publicaciones en formato digital (en formato PDF).

## **AUDIENCIA**

El entrenamiento es introductorio e inicial (con enfoques más avanzados sobre el final), y está dirigido a estudiantes afines con la actividad del petróleo y gas, ingenieros de reservorio, de terminación de pozos, de producción, supervisores de operaciones

de campo, profesionales dedicados a geociencias, al medio ambiente, control de gestión, perforación, contratos y relaciones institucionales.

## INSTRUCTORES

- **Emmanuel d'Huteau** es consultor y analista técnico, ingeniero mecánico graduado en Francia, empezó en la industria como ingeniero de cementación y estimulación con la empresa Dowell - Schlumberger, trabajando en varios países de América del Sur y Medio Oriente.  
Trabajó 24 años en YPF como responsable de estimulación, con lo cual ha dirigido proyectos de fracturas en pozos horizontales, reservorios de tight sand, siendo responsable de los primeros desarrollos de estimulaciones en reservorios no convencionales de la Argentina.  
Es co-autor de varios trabajos presentados en la SPE y IAPG. Ha dictado varios cursos de estimulación matricial y fractura, tanto interno para YPF, como público con el IAPG.
- **André Archimio** es consultor y analista técnico, ingeniero mecánico por la Universidad de Buenos Aires con especialización en la industria del petróleo y gas, ingeniero de estimulación y completación de pozos con más de 18 años de experiencia, formando parte de equipos multidisciplinarios en compañías de servicio como en operadoras. Con experiencia en distintos campos de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Estados Unidos y México, así como amplio foco en aplicación de nuevas técnicas y en pozos y reservorios exploratorios se dedicó mayormente en el desarrollo inicial de las fracturas en reservorios no convencionales desde 2010.  
Es co-autor de papers presentados en congresos relacionados con el desarrollo y entendimiento del potencial de Vaca Muerta.