

## ***ANÁLISIS DE INCERTIDUMBRE Y RIESGO GEOLÓGICO ( AIRG)***

En la industria petrolera abundan los riesgos y las incertidumbres. Ambos aspectos revisten gran importancia en todas las etapas del negocio (exploración, explotación, mercadeo y distribución), razón por la cual la industria ejemplifica la necesidad de utilizar sofisticados enfoques para la evaluación de los riesgos. No obstante, la evidencia demuestra que si bien existen numerosas y novedosas herramientas de análisis y evaluación, no las utiliza al máximo de su potencial ya que muchos de los responsables de tomar decisiones en el ámbito petrolero, tal vez gran parte de ellos, no recurren a nuevas técnicas. Para las grandes organizaciones, como para la industria petrolera, aun son las personas, no los procesos, quienes toman decisiones complejas y de alto costo, el mejor sistema para la toma de decisiones es aquel que encuadra el problema, comprende las incertidumbres, desarrolla soluciones mas poderosas y a menudo híbridas, y equilibra el riesgo con respecto al valor esperado.

### ***¿A quién está dirigido?***

Personal Técnico perteneciente a los departamentos medulares de la industria petrolera responsables de la exploración, explotación y producción de hidrocarburos que requieran tener orientación de los elementos necesarios para la utilización de la técnicas de riesgo e incertidumbre, de tal forma que minimicen estos y maximicen las oportunidades, representando estos resultados el valor agregado que cada uno de los participantes requiere en su trabajo del día a día. Personal Técnico como geólogos, petrofísicos e ingenieros de petróleo con experiencia de mayor a mediana en el conocimiento de los procesos operacionales relacionados con las actividades fundamentales de la industria petrolera.

### ***Objetivo general***

Aplicarlos conceptos básicos de estadística, probabilidad, riesgo e incertidumbre en el análisis de aspectos geológicos y de yacimiento, como factor fundamental para el manejo de los procesos de toma de decisiones en ambiente de incertidumbre, a objeto de incorporar estos en la solución de problemas cotidianos y de aplicación profesional, así mismo, se conocerá las principales herramientas usadas en el análisis de riesgo, como la Simulación Montecarlo, el Diagrama de Tornado y el uso de Árboles de Decisión, a objeto de cuantificar el riesgo asociado a cualquier actividad o evento que se desee emprender o analizar. Desarrollar una metodología que permita construir un Modelo de Simulación Montecarlo, basado en la recolección, revisión, validación y optimización de la data geológica y de fluidos como insumo fundamental para construir un modelo confiable, basado en datos estadísticos de tal manera, que después de construido dicho modelo, sea posible definir las estrategias de exploración y explotación, que deben ser evaluadas desde el punto de vista económico y de riesgo, para determinar la factibilidad y rentabilidad de cada uno de tales escenarios y así, poder seleccionar el mejor esquema de explotación que represente, un mejoramiento del factor de recobro asociado a la menor inversión posible.

### ***Objetivos específicos***

- Aplicar los fundamentos de estadísticas y probabilidad a los eventos asociados con el análisis de riesgo e incertidumbre.
- Conocer los conceptos asociados al análisis de riesgo, sus tipos y métodos de análisis.
- Aprenderá el manejo de la distribución probabilística por simulación y la metodología de la Simulación Montecarlo, así como las aplicaciones de los árboles de decisión y diagramas de tornado.
- Conocerá los objetivos de la simulación montecarlo su metodología y resultados comparados con el árbol de decisión y diagrama de tornado, así como la combinación de estos y cual herramienta es más adecuada para determinado problema
- Al finalizar el curso, tendrán una amplia visión del manejo de las herramientas de análisis de riesgo (Crystall Ball y Decisión Tree), mediante ejemplo y ejercicios prácticos de aplicación en la exploración y explotación de yacimientos.

## Contenido Programático

### FUNDAMENTOS DE ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD

- Introducción
- Métodos Estadísticos
- Parámetros Estadísticos
- Medidas de Centralización

Media  
Mediana  
Moda

- Cálculo de la Media, Mediana y Moda a partir de una tabla de frecuencia
- Medidas de Dispersión
- Desviación Media
- Varianza
- Desviación Standard
- Coeficiente de Variación
- Medidas de Posición
- Cuartiles
- Percentiles
- Esperanza Matemática
- Problemas de Decisión
- Teoría de Probabilidad
- Espacio de la Muestra
- Eventos
- Reglas Básicas de la Probabilidad
- Probabilidades y Posibilidades
- Probabilidad Condicional
- Eventos dependientes e Independientes
- Teorema de Bayes

### INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE RIESGO E INCERTIDUMBRE

- Introducción
- Conceptos Básicos
- Riesgo
- Certidumbre
- Incertidumbre
- Oportunidad
- Análisis de Decisiones
- Tipos de Riesgo
- Riesgo Técnico
- Riesgo Financiero
- Métodos de Análisis de Riesgo
- Las dos caras de la Incertidumbre

### SIMULACIÓN DE MONTECARLO Y DISTRIBUCIÓN PROBABILÍSTICA POR SIMULACIÓN (Modelación y Construcción de Modelos de Simulación)

- Simulación de Montecarlo
- Modelo de Simulación
- Proceso de Simulación
- Tipos de Simulación
- Elementos de Simulación
- Componentes de Simulación
- Árboles de Decisión
- Diagramas de Tornado

### ÁRBOLES DE DECISIÓN COMPARADOS CON SIMULACIÓN MONTECARLO

- Introducción
- Árboles de Decisión
- Objetivos, Metodología y resultados.
- Simulación Montecarlo
- Objetivos, Metodología y resultados.

### APLICACIONES DE LAS HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS DE RIESGO E INCERTIDUMBRE (Aplicaciones Geológicas Crsyall Ball)

- Herramientas
- Simulación de Montecarlo
- Árbol de Decisiones
- Diagrama de Tornados
- Software
- Crystal Ball
- Risk
- Precision Tree

**APENDICA A:** Probabilidades Individuales de Plays y Prospectos Geológicos

**ANEXO I:** Distribución Probabilística del POES y Simulación Montecarlo usando Crystal Ball

**ANEXO II:** Estimación de Espesores Promedios a partir de datos sísmicos mediante distribución probabilística y Simulación Montecarlo usando Risk

**ANEXO III:** Construcción de Árboles de Decisiones usando Precisión Tree

**ANEXO IV:** Conversión de Árbol de Decisiones en Simulación de Montecarlo

**ANEXO V:** Principios de Geoestadística

## *Metodología*

A través del curso "Análisis de Incertidumbre y Riesgo Geológico" nos centramos en que el participante obtenga conocimientos, desarrolle habilidades y comprenda el valor que aporta a la organización a la cual pertenece el tener la capacidad de análisis y criterios bien definidos que lo conduzcan al uso de las herramientas disponibles que le permitan una mejor comprensión de los riesgos asociados a las actividades geológicas y de yacimiento. Para este curso teórico-práctico, se le dará un énfasis especial a la práctica, se manejarán ejemplos y ejercicios haciendo uso de medidas de centralización y dispersión con aplicaciones geológicas, asimismo se realizarán simulaciones de través de la metodología Montecarlo y Diagramas de Tornado para la estimación volumétrica del POES. Se formarán equipos de trabajo, para la ejecución de los ejercicios prácticos indicados. La idea es que cada equipo debe realizar sus ejercicios y presentar los resultados con exposiciones magistrales al finalizar para el cierre del evento educativo, se calificarán los resultados presentados, cada equipo deberá obtener la aprobación o calificación necesaria que implica la entrega de los certificados del curso. Se recomienda que los participantes traigan ejemplos asociados a su área de labor para el manejo de casos de estudio.

**Modalidad:** Presencial

## *Beneficios de atender a este curso*

- Los participantes podrán aportar valor agregado a su trabajo
- Concientizar que el problema es real
- Comprender el diagnóstico y confiar en él
- Visualizar que el plan de acción es sensato
- Confiar que tendrán recompensas con la aplicación de los resultados
- Manejar un lenguaje común y fluido que permita establecer una comunicación efectiva
- Desarrollar la capacidad de aprendizaje requerida
- Aplicar los conocimientos obtenidos en su posición de trabajo

## *Duración*

El curso tiene una duración de cuarenta (40) horas de docencia.

## *Horario*

Iniciando a las 8:00 AM y concluyendo a las 5:00 PM.

## *Instructores que dictan este curso*

- Ing. de Petróleo