Modelado geomecánico 3D de Domo Salino con fines de optimización de la perforación

Antonio Luna Hurtado, Víctor Santana Anaya, Erik Vazquez Navarrete *Pemex, Activo Reforma Mascupana, Libramiento a Juárez Chiapas sin número, Loc. Cactus 43, 29500 México.*

Leonardo Bracho Viloria, Mónica Martínez Lazaro, Jose Cornielis Abreu, Nelson Salinas Rojas, Veronica Barrera Deutsch, Carlos Perez Moreno, Daniel Romero Chacin.*Schlumberger. Carretera Vhsa-Cardenas km 5.5, 86103 Villahermosa, México.*

Resumen (Abstract). El Campo en el cual se realizó el siguiente estudio se ubica en el Municipio Reforma, Estado de Chiapas a 18 km de la Ciudad de Reforma. Geológicamente pertenece a la Cuenca Mesozoica Chiapas-Tabasco y es uno de los campos más importantes de la Región Sur de México.

El yacimiento es de gas y condensado en rocas carbonatadas naturalmente fracturadas de edad Cretácico Medio. La estructura es medianamente compleja caracterizada por la presencia de un domo salino.

Durante el año 2012, los pozos diseñados y perforados cercanos al límite del domo salino presentaron problemas de resistencias, fricciones, alto torque y atrapamientos. Estas condiciones de inestabilidad representaron un tiempo no productivo (TNP) promedio asociado a formación del orden de 8 – 10%, lo cual impactó negativamente los tiempos y costos de perforación.

El estado de esfuerzo alrededor de un domo salino es complejo y depende de los procesos geológicos estructurales que lo originaron, su configuración y cómo éste alteró las formaciones adyacentes (fallas, fracturas) durante los procesos de deformación plástica y final emplazamiento del domo.

Con la finalidad de entender la causa-raíz de estos eventos de inestabilidad y su relación con el estado de esfuerzos alrededor del domo salino, se elaboró un modelo geomecánico 3D (MEM 3D) equilibrado de esfuerzos. Para su modelado se utilizó VISAGE*, un simulador geomecánico de elementos finitos que permitió integrar la información geológica estructural y de distribución de facies con la configuración estructural del domo salino, y modelar su impacto en la estabilidad de pozos perforados en zonas cercanas a éste.

El modelado geomecánico 3D permitió la definición del estado de esfuerzos alrededor del domo, variando desde la cresta del domo de un régimen Normal a nivel del Mioceno, hasta un régimen Transcurrente – Inverso a nivel del Paleoceno – Cretácico. Adicionalmente el modelo geomecánico permitió identificar zonas con alta concentración de esfuerzos alrededor del domo salino. Dichas secciones fueron evaluadas a través de análisis de caliper 3D de los pozos perforados en las adyacencias del domo, logrando identificar

ovalizaciones de la pared del agujero alineadas a la configuración del domo salino (rotación del tensor de esfuerzos) derivando en una reducción del diámetro efectivo en las zonas donde se presentaron mayores eventos de inestabilidad durante la perforación. Se analizaron las fallas incluidas en el modelo y se determinó que las mismas actuaban como barreras de esfuerzo, dando lugar a cambios significativos en los límites de densidad de lodo requeridos para perforar zonas cercanas a estas.

Palabras clave (Key words). Domo salino, modelo geomecánico 3D, tensor de esfuerzo, estabilidad del agujero, MEM.