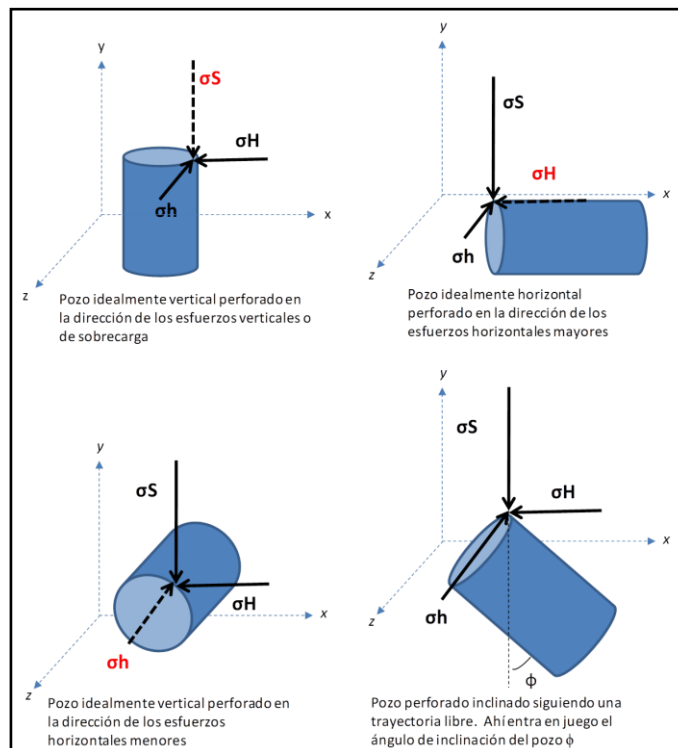


## DEFINICIONES PARA APROVECHAR LOS RECURSOS HIDROCARBURÍFICOS EN EL SUBSUELO. DISTRIBUCIÓN DE ESFUERZOS EN EL SUBSUELO Y EQUILIBRIO CON EL FLUIDO DE PERFORACIÓN

MSc. José Gregorio Tovar Silva

En cualquier punto de la trayectoria de un pozo concurren 3 esfuerzos: el vertical o sobrecarga ( $\sigma_S$ ); el horizontal mayor ( $\sigma_H$ ) y el horizontal menor ( $\sigma_h$ ).

El balance de esfuerzos podría plantearse como los tres geo-esfuerzos, por el módulo plástico de la formación (reptación) y la distribución de los estratos cortados, que no están necesariamente alineados con la trayectoria del hoyo. La figura No.1, muestra este balance de esfuerzo a razón del tipo de hoyo.



**Figura No. 1:** La figura muestra el balance de esfuerzos con base en la configuración o tipo de pozo.

02 de febrero de 2023

PC-NT-003-2023

La siguiente ecuación de equilibrio nos permite estimar, teóricamente, los diferentes esfuerzos al que está sometido la perforación de un pozo con base a las condiciones del yacimiento y el tipo de hoyo. El objetivo es mantener la relación de esfuerzos para que el hoyo no se desestabilice.

$$\sigma S \cos \vec{j} + \sigma H \cos \vec{i} + \sigma h \cos \vec{k} + \vec{A}_\varepsilon + \vec{P}_\varepsilon - (\alpha D \rho_L \cos \vec{\varphi} + \delta_L \vec{\vartheta} + \Delta \rho_{Ls} \cos \vec{\varphi}) = 0$$

En esta ecuación, los 3 primeros vectores son los geo-esfuerzos, más un módulo por anisotropías composicionales de las formaciones cortadas, y un módulo por la plasticidad de las formaciones al ser expuestas al fluido de perforación.

El resto de la ecuación es la densidad del fluido estática, la diferencial por movimiento durante la circulación y una componente adicional para compensar cuando no se esté circulando, por ejemplo, en el caso de las extracciones de la sarta de perforación. La única variable que se puede modificar y controlar es la densidad del lodo de perforación.

Desde los emprendimientos de **Petröleum Consultores S.A.S.** y **Proyect Consultora & Centerplot C.A.** pretendemos apoyar y aportar puntos de vistas y soluciones que conlleven a un plan de exploración y/o producción más asertiva, con la asesoría y consultoría en la disminución de la incertidumbre en la planificación, construcción, terminación y reparación de pozos.

## Referencia

1. Hazim Abass – Justo Neda. Tema 6: Rock Mechanics in Wellbore Construction. Petroleum Well Construction. Michael J. Economides; Larry T. Watters & Shari Dunn-Norman. 1998.
2. Tema 1. Construcción de pozos para producir hidrocarburos. MSc. José Gregorio Tovar Silva, Septiembre 2022, [tovarjo1@gmail.com](mailto:tovarjo1@gmail.com).