

INTRODUCCIÓN.

En el presente trabajo inicialmente se hace referencia a los antecedentes históricos acerca del estudio del fracturamiento en las diferentes áreas de la actividad humana, posteriormente se describen los fundamentos físicos y matemáticos, que corresponden a los conceptos del esfuerzo y la deformación de los materiales; en este caso nos referiremos a las rocas y suelos, iniciando con la definición de fuerza, sus diferentes tipos y unidades, al igual para el esfuerzo sus diferentes tipos, unidades, componentes y su representación conceptual, matemática y gráfica mediante el estado de esfuerzo, el tensor de esfuerzo y el elipsoide de esfuerzo. Posteriormente se trata sobre el origen natural de los esfuerzos generados por la dinámica interna y externa del planeta, se continúa exponiendo las principales causas del fracturamiento en las rocas y los factores que permiten determinar las propiedades mecánicas del fracturamiento, seguidamente se trata lo referente a los mecanismos de deformación de las rocas y los principios de la mecánica del fracturamiento; se prosigue con el estudio de los mecanismos que explican la génesis de las principales familias de fracturas, se mencionan las características de las rocas fracturadas, la clasificación descriptiva y morfológica de las fracturas, se indican las características particulares entre las relaciones de la microestructura interna de los minerales con la propagación de las microfracturas, para posteriormente tratar lo referente a la clasificación de las fracturas, la cual consiste principalmente en experimental o genérica, y la geológica o por ocurrencia natural; a continuación se exponen los sistemas de fracturamiento asociados con fallas y pliegues. Se plantea como la litología y el espesor de las capas sedimentarias son factores determinantes que controlaron el espaciamiento de las fracturas, se describen las fuentes de información sobre las características del fracturamiento, las cuales son directas cuando la información procede de afloramientos, núcleos, cortes de perforación, fotografías y videos de los pozos de exploración; también se describen los métodos indirectos donde la información corresponde a todo tipo de registros geofísicos y datos de pruebas de pozos; dentro de este marco se exponen las propiedades de las fracturas que afectan el comportamiento de los yacimientos petroleros, como lo son, la relación entre la morfología de las fracturas y su deformación en la conducción de los fluidos, así también la abertura de la fractura, la permeabilidad, presión confinante, espaciamiento del fracturamiento; se menciona la clasificación de los yacimientos petroleros fracturados, la cual se basa en los efectos positivos que provee el sistema de fracturamiento en general a la calidad del yacimiento. Se presenta posteriormente una síntesis de las metodologías y equipo empleadas para la evaluación de las fracturas, se describe el proceso de caracterización, el cual se fundamenta en la elaboración de secuencias o procedimientos de estudio y trabajo particulares, que cuantifican e interpretan el origen del sistema de fracturamiento presente en alguna área geográfica o sitio a prospectar; esto con la finalidad de aportar certidumbre en la predicción de la geometría y distribución de las fracturas en los yacimientos petroleros. La consideración de los fundamentos y procedimientos son la base para realizar una óptima clasificación del sistema de fracturamiento considerando un enfoque conceptual, en el que se considera realizar un adecuado muestreo, clasificación, definición de la orientación, escalamiento (Intensidad del fracturamiento), definición de la calidad

de fractura, modelado del sistema de fracturas y discusión; posteriormente se describen los principales métodos que permiten la evaluación de las dimensiones promedio y distribución geométrica de los sistemas de fracturamiento, y otro para la estimación de las densidades, distribuciones de longitud y longitud total de fracturas, con los cuales se pueden realizar descripciones cuantitativas de los sistemas de fracturamiento mucho más coherentes. Posteriormente se proporcionan los principales características de los Instrumentos para microscopia y métodos para obtener imágenes (microfotografías), que permiten la detección del microfracturamiento, se comentan los diferentes tipos y técnicas de microscopia, iniciando con los de polarización, catodoluminiscencia, electrónico de barrido, después se mencionan las técnicas y equipo utilizados para la obtención de imágenes de alta resolución empleadas para la detección de microestructuras, por lo que es posible realizar el análisis del microfracturamiento. Se procede a continuación a describir los métodos indirectos empleados en la detección del fracturamiento en campo como lo son los geofísicos principalmente el análisis de anisotropía acimutal para el subsuelo. En afloramientos se emplea la fotografía digital para el mapeo del fracturamiento, con la utilización de datos 3d obtenidos con tecnología de detección de luz y distancia (LIDAR). Se plantea como influye el fracturamiento en la modelación integral de yacimientos petroleros, aplicando un enfoque analítico, La parte final se trata sobre las aplicaciones del estudio detallado del fracturamiento en algunas ramas de la geología, comenzando con la aplicación dentro de la prospección petrolera por lo que se describen las características e importancia del fracturamiento en el campo Ku Malub Zaap. Dentro de la geología urbana, se trata lo referente a la aplicación del estudio del fracturamiento en suelos y estructuras civiles, como fundamento para la determinación de los parámetros de riesgo, aplicables en la evaluación de la vulnerabilidad de los asentamientos humanos; se mencionan ejemplos de zonas especiales de prevención (ZEP), con mayor vulnerabilidad asociada a la potencial afectación generada por el fracturamiento y hundimiento del suelo en la zona oriente del D F, en las delegaciones Venustiano Carranza, Iztapalapa, Tlahuac y Milpa Alta.