

## CAPÍTULO VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### 6.1.- Conclusiones.

1.- El fracturamiento representa una pérdida de la continuidad entre dos partes de algún cuerpo rocoso; e implica la generación de una grieta y su propagación hasta que se presente la falla general o que se alcance un nuevo estado de equilibrio.

2.- La ruptura de los materiales rocosos se alcanza al superar el límite plástico, este se puede representar en la curva esfuerzo-deformación y se manifiesta con la generación de una falla cuando es evidente la separación y el desplazamiento lateral entre ambos lados o planos de fractura y se consideran fracturas o diaclasa cuando existe separación, pero el desplazamiento es imperceptible o inexistente.

3.- Los procedimientos empleados para la predicción del fallamiento en las rocas, se han desarrollado utilizando diversas técnicas y criterios que parten de lo simple a lo muy complejo, y los cuales pueden agrupar las formas del fallamiento en clases generales bajo las bases de los parámetros particulares entre la relación esfuerzo - deformación.

4.- El estudio detallado del fracturamiento nos proporciona indicaciones clave sobre la naturaleza de los yacimientos de interés social y es fundamental para cualquier trabajo de exploración y explotación.

5.- El fracturamiento en campo de manera cualitativa puede ser similar al de la roca equivalente bajo pruebas de laboratorio controladas, desarrollando condiciones ambientales análogas.

6.- Diversos autores han desarrollado variadas pruebas de compresión para núcleos en laboratorio, de las cuales se han determinado las principales formas de fracturamiento y fallamiento, y con base en ello se han implementado varios criterios para determinar las capacidades de carga de los materiales.

7.- La clasificación descriptiva de las fracturas se realiza tomando en cuenta su forma natural o morfología, su disposición espacial, sus dimensiones y su presencia o abundancia relativa.

8.- La clasificación basada en la interpretación del origen de los sistemas de fracturas en las rocas, considera a la clasificación experimental o genérica de las fracturas, que consiste en: fracturas de cizalla, fracturas de extensión, fracturas de tensión, y la clasificación por ocurrencia natural de las fracturas, que considera a las fracturas tectónicas, fracturas regionales, fracturas contraccionales y fracturas relacionadas a superficie.

9.- Con una definición más certera de los sistemas de fracturamiento, se pueden realizar interpretaciones más factibles de la capacidad de estos sistemas para conducir fluidos, concentrar minerales o afectar estructuras civiles.

10.- Los diferentes equipos y técnicas de observación y cuantificación de los sistemas de fracturamiento son herramientas indispensables en la exploración y explotación eficiente de los recursos naturales del subsuelo.

11.- El proceso de caracterización de los sistemas de fracturamiento, se puede considerar la metodología que aporta la mayor certidumbre en la clasificación cualitativa y cuantitativa de los sistemas de fracturamiento.

12.- La aplicación de una caracterización adecuada de los sistemas de fracturamiento en los campos KMZ, ha permitido desarrollar una interpretación más congruente de la evolución y ubicación estructural de los campos, lo cual se traduce en cálculos más certeros y mayor producción.

13.- La aplicación de una caracterización adecuada en el monitoreo de la propagación de los hundimientos y fracturamientos en los suelos blandos compresibles y transicionales localizados alrededor de los elementos positivos del Valle de México, permite definir las zonas urbanas más vulnerables y con ello poder realizar acciones de concientización social y mitigación parcial de las afectaciones que definitivamente serán progresivas.

## **6.2.- Recomendaciones.**

- Al realizar trabajo de campo con fracturas se recomienda tener en la mente la geometría de los sistemas de fracturamiento asociados a pliegues y fallas, lo que permite visualizar en campo o en simulaciones las probables distribuciones espaciales de los sistemas de fracturamiento.
- Para una adecuada caracterización de los sistemas de fracturamiento se recomienda realizar el estudio en forma multidisciplinaria, empleando la mayor cantidad de información directa e indirecta, realizando el procesamiento y las comparaciones adecuadas de esta, con la finalidad de incrementar la certidumbre de las cuantificaciones e interpretaciones..
- Se recomienda realizar mapas regionales y locales, que muestren los patrones de fracturamiento mas representativos de cada sector de la Republica Mexicana, con la finalidad de tener una idea más precisa del comportamiento cinemático de estas estructuras geológicas y con ello poder definir las regiones con mayor vulnerabilidad, con respecto a los riesgos de carácter geológico.
- Es recomendable dentro del marco geotécnico del reglamento de construcción del Distrito Federal, se especifique que estudios de fracturamiento y hundimiento de suelos, geofísica y mecánica de suelos, se deben realizar en forma reglamentaria, para autorizar los permisos de construcción y cambios del uso de suelo dentro de las zonas que manifiesten vulnerabilidad por la inestabilidad del subsuelo.
- Es recomendable definir detalladamente, monitorear periódicamente y reglamentar el uso de suelo en las zonas urbanas que manifiesten inestabilidad del subsuelo, reflejado por el fracturamiento del terreno, con la

finalidad de evitar el incremento del crecimiento vertical y horizontal de las estructuras de viviendas y edificios, lo cual puede generar afectaciones futuras a la infraestructura social.

- Es muy recomendable la aplicación de la tecnología petrolera para la generación de un cubo sísmico para la cuenca de México, con lo cual se podrá definir con mayor claridad su estructura geológica y con ello evaluar diferentes características, entre ellas las hidrogeológicas y de vulnerabilidad urbana.