

DEFORMACION FRAGIL DE LAS ROCAS

Tema 1. INTRODUCCIÓN. La deformación frágil, concepto y utilidad de su estudio. La cesión frágil de las rocas: sus tipos. Fracturas en la Tierra.

II- MECANISMOS DE DEFORMACIÓN FRÁGIL

Tema 2. ASPECTOS TEÓRICOS DE LA FRACTURACIÓN FRÁGIL. Teoría de Griffith. Criterios macroscópicos de fractura. (Resistencia de las rocas, estudios experimentales). La resistencia macroscópica. Dilatación (dilatancy). Parámetros de control (temperatura, veloc. de deformación). Papel del esfuerzo intermedio. Efecto de la anisotropía. Tipos de fracturas. Efecto de la presión de fluido en la fractura. Fractura hidráulica.

Tema 3. TEORÍAS Y CRITERIOS DE FRACTURA. Criterio de Coulomb para la formación de fracturas de cizalla. El ángulo de fractura. Relación entre los esfuerzos principales que causan la aparición de una fractura de cizalla. Criterio de fracturación por tensión. Teoría y criterio de Griffith.

Tema 4. PARÁMETROS DE CONTROL. La presión de fluido: fractura hidráulica, fracturas híbridas. Efecto de la presión confinante. Efecto de la anisotropía. Papel del esfuerzo intermedio. Fracturación controlada por la litología: *fracture partitioning*.

Tema 5. FORMACIÓN Y CRECIMIENTO DE FALLAS. Extensión y crecimiento de grietas. Crecimiento subcrítico de grietas. Aspectos macroscópicos del crecimiento de una falla. Morfología de las fallas. Efectos mecánicos de las irregularidades de las superficies de las fallas.

Tema 6. ROCAS DE FALLA. Sus mecanismos de formación. Cataclasitas: proceso de fragmentación y distribución del tamaño de las partículas. Fábrica de las rocas de falla. Resistencia y reología de las fallas: modelos.

II- SISMICIDAD Y FRACTURACIÓN

Tema 7. TERREMOTOS. El fallamiento asociado a terremotos. Régimen sismogénico: bases teóricas y mecanismo de los terremotos (teoría del rebote elástico). Intensidad y magnitud. El proceso de ruptura en los terremotos. Relación entre el momento sísmico y los parámetros de fractura. El ciclo sísmico, recurrencia.

Tema 8. PREDICCIÓN DE TERREMOTOS Y SISMICIDAD INDUCIDA. Fenómenos precursores. Análisis del riesgo a largo plazo. Métodos de determinación de riesgo. El riesgo en el caso de los cabalgamientos ciegos. La sismicidad inducida por presas: sus mecanismos. Sismicidad inducida por minas. Utilización de la sismicidad inducida como un marcador del esfuerzo.

Tema 9. SISMOTECTÓNICA. Sismicidad en los bordes de placa. Terremotos intraplaca. Papel relativo del fallamiento sísmico y asísmico.

Tema 10. FLUJO DE FLUIDOS. Migración de fluidos en relación con terremotos. El mecanismo de la válvula de falla: formación de sistemas de venas. Desarrollo de mallas de fracturas: permeabilidad estructural. Enjambres de terremotos y redistribución de fluidos. Permeabilidad regional, el papel de las fallas.

III- FRICCIÓN EN LAS SUPERFICIES DE FALLA

Tema 11. FRICCIÓN Y DESLIZAMIENTO. Aspectos teóricos y experimentales de la fricción. Envoltorio de fricción. Ley de Byerlee. Variables que influyen en la fricción. Deterioro de las superficies de falla.

Tema 12. INESTABILIDAD FRICCIONAL. Stick-slip y deslizamiento estable. Estudio del comportamiento stick-slip. Influencia de la composición en el comportamiento friccional. Transiciones en la estabilidad friccional.

IV- MECÁNICA DE LAS FRACTURAS

Tema 13. CABALGAMIENTOS. El problema mecánico de los grandes cabalgamientos. Fricción basal: papel de la presión de fluido y de niveles de cohesión débil. Modelo de cuña de Coulomb: su evolución. El papel de la gravedad en el emplazamiento de cabalgamientos. Respuesta isostática al emplazamiento de cabalgamientos. Cabalgamientos en las zonas internas de las cordilleras.

Tema 13. FALLAS NORMALES. Dinámica de las fallas normales y sus estructuras asociadas. Formación de cuencas sedimentarias por encima de fallas listricas. Fallas normales listricas, modelos de crecimiento. Fosas, su formación y desarrollo. Inversión de fallas normales: modelos. Combamiento de la litosfera. Trampas de petróleo asociadas a fallas normales.

Tema 14. FALLAS DE STRIKE-SLIP. Sus estructuras asociadas. Estudios experimentales y teóricos. Trampas de hidrocarburos asociadas a fallas de strike-slip.

Tema 15. ASPECTOS MECÁNICOS DE LAS DIACLASAS. Relajación del strain a consecuencia de las diaclasas. Desarrollo de fracturas durante el enterramiento, elevación y exhumación. Fracturación hidráulica natural. Formación de diaclasas en las rocas ígneas. Factores que controlan el espaciado en rocas sedimentarias. Concepto de capa mecánica.

V- LAS FRACTURAS Y EL CAMPO DE ESFUERZOS

Tema 16. INTERPRETACIÓN DEL CAMPO DE ESFUERZOS A PARTIR DE LAS FRACTURAS. Método de los mecanismos focales. Método de Angelier. La separación de fases de fracturación (el problema inverso). Análisis de poblaciones de fallas. Interpretación de trayectorias de esfuerzo por medio de diaclasas. Determinación del campo de esfuerzo actual.

Tema 17. FRACTURAS E INTRUSIONES. Aspectos generales del emplazamiento de diques. Los diques radiales. Emplazamiento de sills y otras estructuras subconcordantes. Intrusión de los complejos anulares.

Tema 18. APLICACIONES . El papel de las diaclasas en el almacenamiento de residuos. Importancia de las diaclasas en canteras. La teoría de la fragmentación aplicada a la geología del petróleo. Mineralizaciones relacionadas con sistemas de fracturas: Ejemplos.