



## UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR

DIVISION	FISICA Y MATEMATICAS			
DEPARTAMENTO	MECANICA			
ASIGNATURA	MC 7165	MECÁNICA DE FRACTURA		
HORAS / SEMANA	T = 4	P = 0	L = 0	U = 4
VIGENCIA	ABRIL 1999 -		APROBACION:	

### OBJETIVOS

Al finalizar el curso el alumno deberá:

- Entender los mecanismos básicos de fractura de los materiales.
- Distinguir entre fractura dúctil y frágil por inspección visual.
- Entender los conceptos fundamentales de la mecánica de fractura elástico lineal y elasto-plástica.
- Diseñar y verificar componentes bajo los criterios fundamentales de la tenacidad de fractura de los materiales.

### PROGRAMA

#### 1 Revisión de conocimientos básicos

Esfuerzos y deformaciones. Estado de esfuerzos y deformaciones. Relaciones constitutivas. Curvas esfuerzo-deformación. Concentración de tensiones. Tipos de fractura. Teorías de falla.

#### 2 Elementos de mecánica de fractura

Aspectos históricos. Punto de vista atómico de la fractura. Fractura macroscópica de los materiales; fractura dúctil y fractura frágil. La aproximación de la mecánica de fractura al diseño estructural. Efecto del tipo de carga y propiedades del material en la fractura de los materiales.

#### 3 Mecánica de fractura elástico lineal

Teoría de Griffith. Aproximación de Irwin. Análisis de esfuerzos en la punta de una grieta. Definición del factor de intensidad de tensiones  $K$ . Estado de esfuerzo plano vs. Estado de deformación plana en la punta de la grieta; fundamentos matemáticos. Medición de la tenacidad de fractura  $K_{IC}$ ; aplicación de la normativa ASTM E-399.

#### 4 Mecánica de fractura elasto-plástica

Efectos de la plasticidad en la punta de una grieta; estimación del tamaño de la zona plástica. Análisis de la tenacidad de fractura mediante la utilización de la integral  $J$ .

## **5 Mecanismos de aumento de tenacidad**

Cierre de grieta, microfisuración transformación de fases, entre otros. Definición de Curva *R*. Materiales no-metálicos; plásticos cerámicas y materiales compuestos.

## **6 Propagación subcrítica de grietas**

Grietas pequeñas y grietas grandes; definiciones. Utilización de conceptos de mecánica de fractura en el crecimiento de grietas por fatiga. Ecuaciones empíricas en el crecimiento de grietas por fatiga; relación de Paris.

## **7 Aplicaciones de mecánica de fractura**

Selección de materiales. Ejemplos de aplicaciones en tuberías y recipientes a presión. Inspección de equipos.

## **BIBLIOGRAFIA**

- [1] Broek, D. *Elementary Engineering Fracture Mechanics*, Sijthoff & Noordhoff, 1978.
- [2] Hertzberg, Richard W. *Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials*, John Wiley & Sons, 1989.
- [3] Anderson, T. L. *Fracture Mechanics: Fundamentals and Applications*, CRC Press, 1994.
- [4] Dowling, N.E. *Mechanical Behavior of Materials: Engineering Methods for Deformation, Fracture, and Fatigue*, Prentice Hall, 1998.