

Criterios de falla para materiales dúctiles y frágiles

Michael Heredia Pérez
mherediap@unal.edu.co

Universidad Nacional de Colombia sede Manizales
Departamento de Ingeniería Civil
Mecánica de Sólidos

2025a



Advertencia

Estas diapositivas son solo una herramienta didáctica para guiar la clase, por si solas no deben tomarse como material de estudio y el estudiante debe dirigirse a la literatura recomendada.



Derrotero

- Introducción
- 16.1. Esfuerzos medios y esfuerzos desviadores
- 16.2. Esfuerzos octaédricos
- 16.3. El espacio de esfuerzos principales, la superficie de fluencia y la región elástica
- 16.4. Comportamiento de los materiales isótropos en el rango plástico cuando se les somete a una condición de esfuerzos tridimensionales
- 16.5. Energía de dilatación y energía de distorsión
- 16.6. Criterios de fluencia en materiales dúctiles
- 16.7. Criterios de falla en materiales frágiles
- 16.8. Graficando las superficies de fluencia
- 16.9. Criterios de falla en materiales elásticos anisótropos

Derrotero

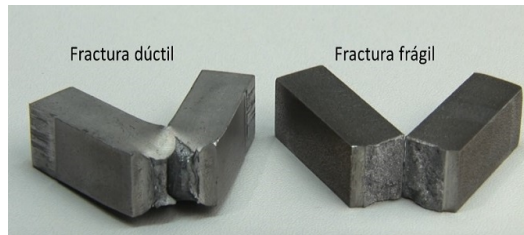
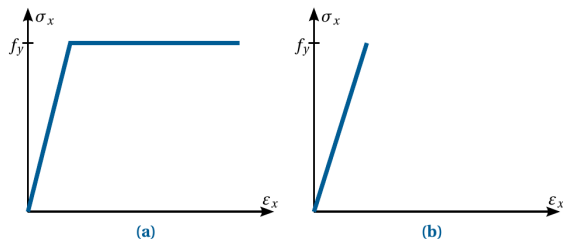
- **Introducción**

- 16.1. Esfuerzos medios y esfuerzos desviadores
- 16.2. Esfuerzos octaédricos
- 16.3. El espacio de esfuerzos principales, la superficie de fluencia y la región elástica
- 16.4. Comportamiento de los materiales isótropos en el rango plástico cuando se les somete a una condición de esfuerzos tridimensionales
- 16.5. Energía de dilatación y energía de distorsión
- 16.6. Criterios de fluencia en materiales dúctiles
- 16.7. Criterios de falla en materiales frágiles
- 16.8. Graficando las superficies de fluencia
- 16.9. Criterios de falla en materiales elásticos anisótropos

Introducción

A tener en cuenta:

- Nos interesa conocer la combinación de esfuerzos que harán fallar un material.
- Esto dependerá el tipo de material y de la configuración de las cargas.
- Hay cientos de teorías de falla, y ninguna es óptima en todos los casos. La más básica es el caso de una barra de acero uniaxialmente cargada: $\sigma_x \geq f_y$.



Introducción

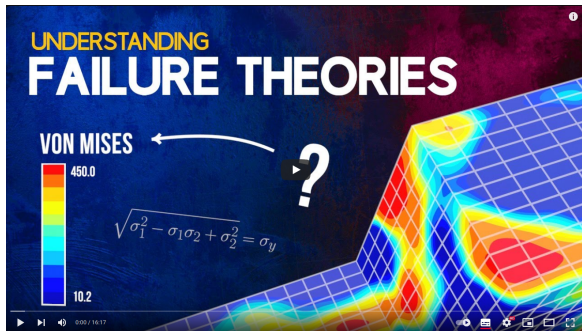


Figure: Video: *Understanding Failure Theories (Tresca, von Mises etc...)*

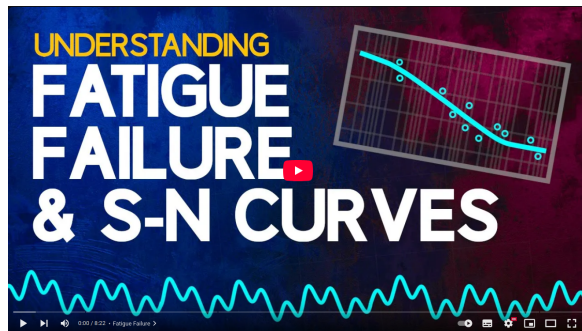


Figure: Video: *Understanding Fatigue Failure and S-N Curves*

Derrotero

- Introducción
- 16.1. Esfuerzos medios y esfuerzos desviadores
- 16.2. Esfuerzos octaédricos
- 16.3. El espacio de esfuerzos principales, la superficie de fluencia y la región elástica
- 16.4. Comportamiento de los materiales isótropos en el rango plástico cuando se les somete a una condición de esfuerzos tridimensionales
- 16.5. Energía de dilatación y energía de distorsión
- 16.6. Criterios de fluencia en materiales dúctiles
- 16.7. Criterios de falla en materiales frágiles
- 16.8. Graficando las superficies de fluencia
- 16.9. Criterios de falla en materiales elásticos anisótropos

Esfuerzos medios y esfuerzos desviadores

Esfuerzos medios o hidrostáticos

Esfuerzos desviadores

Invariantes de los tensores de esfuerzos medios y desviadores

Derrotero

- Introducción
- 16.1. Esfuerzos medios y esfuerzos desviadores
- **16.2. Esfuerzos octaédricos**
- 16.3. El espacio de esfuerzos principales, la superficie de fluencia y la región elástica
- 16.4. Comportamiento de los materiales isótropos en el rango plástico cuando se les somete a una condición de esfuerzos tridimensionales
- 16.5. Energía de dilatación y energía de distorsión
- 16.6. Criterios de fluencia en materiales dúctiles
- 16.7. Criterios de falla en materiales frágiles
- 16.8. Graficando las superficies de fluencia
- 16.9. Criterios de falla en materiales elásticos anisótropos

Derrotero

- Introducción
- 16.1. Esfuerzos medios y esfuerzos desviadores
- 16.2. Esfuerzos octaédricos
- 16.3. El espacio de esfuerzos principales, la superficie de fluencia y la región elástica
- 16.4. Comportamiento de los materiales isótropos en el rango plástico cuando se les somete a una condición de esfuerzos tridimensionales
- 16.5. Energía de dilatación y energía de distorsión
- 16.6. Criterios de fluencia en materiales dúctiles
- 16.7. Criterios de falla en materiales frágiles
- 16.8. Graficando las superficies de fluencia
- 16.9. Criterios de falla en materiales elásticos anisótropos

El sistema de coordenadas cilíndricas de Haigh-Westergaard

Simetría del espacio de esfuerzos principales

Derrotero

- Introducción
- 16.1. Esfuerzos medios y esfuerzos desviadores
- 16.2. Esfuerzos octaédricos
- 16.3. El espacio de esfuerzos principales, la superficie de fluencia y la región elástica
- **16.4. Comportamiento de los materiales isótropos en el rango plástico cuando se les somete a una condición de esfuerzos tridimensionales**
- 16.5. Energía de dilatación y energía de distorsión
- 16.6. Criterios de fluencia en materiales dúctiles
- 16.7. Criterios de falla en materiales frágiles
- 16.8. Graficando las superficies de fluencia
- 16.9. Criterios de falla en materiales elásticos anisótropos

Derrotero

- Introducción
- 16.1. Esfuerzos medios y esfuerzos desviadores
- 16.2. Esfuerzos octaédricos
- 16.3. El espacio de esfuerzos principales, la superficie de fluencia y la región elástica
- 16.4. Comportamiento de los materiales isótropos en el rango plástico cuando se les somete a una condición de esfuerzos tridimensionales
- **16.5. Energía de dilatación y energía de distorsión**
- 16.6. Criterios de fluencia en materiales dúctiles
- 16.7. Criterios de falla en materiales frágiles
- 16.8. Graficando las superficies de fluencia
- 16.9. Criterios de falla en materiales elásticos anisótropos

Derrotero

- Introducción
- 16.1. Esfuerzos medios y esfuerzos desviadores
- 16.2. Esfuerzos octaédricos
- 16.3. El espacio de esfuerzos principales, la superficie de fluencia y la región elástica
- 16.4. Comportamiento de los materiales isótropos en el rango plástico cuando se les somete a una condición de esfuerzos tridimensionales
- 16.5. Energía de dilatación y energía de distorsión
- **16.6. Criterios de fluencia en materiales dúctiles**
- 16.7. Criterios de falla en materiales frágiles
- 16.8. Graficando las superficies de fluencia
- 16.9. Criterios de falla en materiales elásticos anisótropos

Derrotero

- Introducción
- 16.1. Esfuerzos medios y esfuerzos desviadores
- 16.2. Esfuerzos octaédricos
- 16.3. El espacio de esfuerzos principales, la superficie de fluencia y la región elástica
- 16.4. Comportamiento de los materiales isótropos en el rango plástico cuando se les somete a una condición de esfuerzos tridimensionales
- 16.5. Energía de dilatación y energía de distorsión
- 16.6. Criterios de fluencia en materiales dúctiles
- **16.7. Criterios de falla en materiales frágiles**
- 16.8. Graficando las superficies de fluencia
- 16.9. Criterios de falla en materiales elásticos anisótropos

Derrotero

- Introducción
- 16.1. Esfuerzos medios y esfuerzos desviadores
- 16.2. Esfuerzos octaédricos
- 16.3. El espacio de esfuerzos principales, la superficie de fluencia y la región elástica
- 16.4. Comportamiento de los materiales isótropos en el rango plástico cuando se les somete a una condición de esfuerzos tridimensionales
- 16.5. Energía de dilatación y energía de distorsión
- 16.6. Criterios de fluencia en materiales dúctiles
- 16.7. Criterios de falla en materiales frágiles
- **16.8. Graficando las superficies de fluencia**
- 16.9. Criterios de falla en materiales elásticos anisótropos

Derrotero

- Introducción
- 16.1. Esfuerzos medios y esfuerzos desviadores
- 16.2. Esfuerzos octaédricos
- 16.3. El espacio de esfuerzos principales, la superficie de fluencia y la región elástica
- 16.4. Comportamiento de los materiales isótropos en el rango plástico cuando se les somete a una condición de esfuerzos tridimensionales
- 16.5. Energía de dilatación y energía de distorsión
- 16.6. Criterios de fluencia en materiales dúctiles
- 16.7. Criterios de falla en materiales frágiles
- 16.8. Graficando las superficies de fluencia
- 16.9. Criterios de falla en materiales elásticos anisótropos

