



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE
LOS MATERIALES

DIVISION	FISICA Y MATEMATICA
DEPARTAMENTO	CIENCIA DE LOS MATERIALES
ASIGNATURA	MT-5411 Comportamiento Mecánico de los Materiales
REQUISITO	Título de Ingeniero o equivalente
HORAS/SEMANA	T: 4 UNIDADES:
VIGENCIA	Enero 1980

OBJETIVOS

Proveer a los estudiantes de postgrado en Ing. Mecánica, opción Procesos de Manufactura, de las herramientas necesarias para entender y predecir el comportamiento de los metales bajo cargas, tanto dinámica como estática.

CONTENIDO

TEMA 1. Introducción.

TEMA 2. Estructura Cristalina

2.1 Imperfecciones en un cristal.

- 2.1.1 0-dimensionales.
- 2.1.2 Unidimensionales.
- 2.1.3 Bidimensionales.
- 2.1.4 Tridimensionales.

2.2 Dislocaciones.

- 2.2.1 Deformación plástica como consecuencia del movimiento de dislocaciones.
- 2.2.2 Campo de esfuerzos alrededor de una dislocación.
- 2.2.3 Energía asociada con las dislocaciones.
- 2.2.4 Fuerzas sobre una dislocación.
- 2.2.5 Fuerzas entre dislocaciones (interacciones).
- 2.2.6 Multiplicación de dislocaciones. Intersección entre dislocaciones.
- 2.2.7 Reacciones entre dislocaciones.
- 2.2.8 Dislocaciones parciales y fallas de apilamiento.
- 2.2.9 Movimiento de dislocaciones.
- 2.2.10 Interacción entre dislocaciones y obstáculos.

2.3 Deformación de agregados cristalinos.

- 2.3.1 Factores estructurales que afectan la deformación.

- 2.3.1.1 Orientación.
- 2.3.1.2 Dislocaciones.
- 2.3.1.3 Bordes de grano.
- 2.3.1.4 Elementos disueltos.
- 2.3.1.5 Precipitados.
- 2.3.2 Factores combinados que afectan la deformación.
 - 2.3.2.1 Envejecimiento estático.
 - 2.3.2.2 Envejecimiento dinámico.
 - 2.3.2.3 Orden.
 - 2.3.2.4 Defectos de temple o radiación.
 - 2.3.2.5 Fases martensíticas.
 - 2.3.2.6 Cambios de fase debido a deformación.
 - 2.3.2.7 Maclas.
 - 2.3.2.8 Deslizamiento discontinuo a temperaturas muy bajas.
- 2.3.3 Factores externos que afectan la deformación.
 - 2.3.3.1 Temperatura y velocidad de deformación.
 - 2.3.3.2 Deformaciones plásticas anteriores.
- 2.3.4 Resumen y ejemplos reales de los factores que afectan la deformación.

TEMA 3. Termofluencia.

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Cambios estructurales durante la TMF.
 - 3.2.1 Movimientos de dislocaciones.
 - 3.2.2 Deslizamiento de los bordes de grano.
 - 3.2.3 Difusión.
 - 3.2.4 Fractura de los bordes de grano.
- 3.3 Aproximaciones matemáticas.
 - 3.3.1 Modelos reológicos.
 - 3.3.2 Mecánica de dislocaciones.
 - 3.3.3 Balance entre endurecimiento y recuperación.
 - 3.3.4 Difusión entre vacancias.
 - 3.3.5 Expresiones empíricas.
- 3.4 Efecto de la temperatura y el esfuerzo sobre la tasa de deformación.
- 3.5 Métodos correlacionados de datos de TMF.
- 3.6 Reglas para el desarrollo de una alta resistencia contra TMF.
- 3.7 TMF bajo cargas y/o temperaturas variables.
- 3.8 TMF bajo esfuerzos multiaxiales.

TEMA 4. Fatiga.

- 4.1 Introducción.
- 4.2 Mecánica de fatiga.
 - 4.2.1 Cambios mecánicos en el material.
- 4.3 Mecanismos submicroscópicos. Dislocaciones.
- 4.4 Fenómenos superficiales.
 - 4.4.1 Efectos piel naranja.
 - 4.4.2 Bandas de deslizamiento persistentes.
 - 4.4.3 Intrusiones y Extrusiones.
 - 4.4.4 Microgrietas.

- 4.5 Crecimiento de grietas.
 - 4.5.1 Morfología.
 - 4.5.2 Descripción cuantitativa.
- 4.6 Fractura.
- 4.7 Ecuaciones y métodos de cálculo.
 - 4.7.1 Método de vida segura.
 - 4.7.2 Método de falla segura.
 - 4.7.3 Esfuerzos combinados.
 - 4.7.4 Esfuerzos no regulares.
- 4.8 Influencia de diversos factores sobre el comportamiento a fatiga.
 - 4.8.1 Solidificaciones.
 - 4.8.2 Medio Ambiente.
 - 4.8.3 Material.
 - 4.8.4 Geometría.

TEMA 5. Fractura.

- 5.1 Tipos de Fractura.
 - 5.1.1 Fractura ideal.
 - 5.1.2 Fractura frágil.
 - 5.1.3 Fractura dúctil.
 - 5.1.4 Fractura copa-cono.
 - 5.1.5 Fractura por termofluencia.
 - 5.1.6 Fractura por fatiga.
 - 5.1.7 Fractura dinámica.
 - 5.1.8 Mapas de fractura.
- 5.2 Mecánica de Fractura.
 - 5.2.1 Introducción.
 - 5.2.2 Principios básicos.
 - 5.2.3 Estabilidad de grietas considerando comportamiento elástico lineal e ideal.
 - 5.2.4 Estabilidad de grietas considerando comportamiento elástico lineal.
 - 5.2.5 Determinación de la tenacidad de fractura.
 - 5.2.6 Estabilidad de grietas con comportamiento elastoplástico.
 - 5.2.6.1 Método de la abertura crítica de la grieta.
 - 5.2.6.2 Método de la integral $-J$.
 - 5.2.6.3 Método de las curvas $-R$.
 - 5.2.6.4 Método de la energía equivalente.
 - 5.2.6.5 Compatibilidad.
- 5.3 Transición Frágil-Dúctil.