



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE
LOS MATERIALES

DIVISIÓN	FÍSICA Y MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO	CIENCIA DE LOS MATERIALES
ASIGNATURA	MT-2481 Laboratorio de Materiales I
REQUISITO	MT-2411
HORAS / SEMANA	T: 0 P: 3 UNIDADES: 2
VIGENCIA	Enero 1999

OBJETIVOS

- Adiestrarse en la preparación metalográfica de muestras y en el ataque químico.
- Caracterizar microestructuralmente una muestra.
- Determinar el tamaño de grano de materiales policristalinos utilizando diferentes métodos.
- Cuantificar el porcentaje de fases a través de los métodos de área, lineal y puntual.
- Determinar, reconocer y clasificar los distintos tipos de inclusiones en muestras de acero, y en función de ello determinar su índice de limpieza.
- Analizar y medir el espaciado entre brazos dendríticos en muestras vaciadas y cuantificar sus variaciones a través de la sección transversal de la pieza. Analizar microestructuralmente muestras provenientes de lingotes empleando la técnica de macroataque.
- Identificar los distintos tipos de fases presentes en aceros y en fundiciones de hierro.

CONTENIDO

Práctica 1. Preparación Metalográfica de Muestras.

Selección, corte, montaje, desbaste y pulido de muestras metálicas ferrosas y no ferrosas. Seguir en todo el proceso de preparación de muestras, los cuidados en el manejo de equipos del laboratorio de metalografía. Observar un video sobre la preparación metalográfica de muestras.

Práctica 2. Ataque Químico y Microscopía Óptica.

Seleccionar el reactivo de ataque adecuado de acuerdo al tipo de muestra a analizar. Revelar la microestructura de las probetas previamente pulidas. Observar la muestra al microscopio óptico. Reconocer las distintas partes del microscopio óptico. Observar un video sobre el manejo del microscopio óptico. Iniciar el

proceso de caracterización de materiales mediante el análisis de las fotomicrografías obtenidas. Determinar el aumento real de las fotomicrografías.

Práctica 3. Análisis Cuantitativo: Medición de Tamaño de Grano.

Tomar varias fotomicrografías de una muestra policristalina a varios aumentos. Determinar de tamaño de grano mediante los métodos de intercepto de Heyn, el método Planimétrico de Jefferies y el método comparativo. Determinar el número de tamaño de grano ASTM. Determinar la desviación standard y comparar los diferentes métodos utilizados en la determinación del tamaño de grano.

Práctica 4. Análisis Cuantitativo: Determinación de la Fracción Volumétrica de Fases.

Determinar el porcentaje de fase en una muestra utilizando los métodos de análisis de área, análisis lineal y análisis de punto. Determinar la desviación standard. Comparar los tres métodos utilizados.

Práctica 5. Análisis Cuantitativo: Determinación de Tipos y Tamaños de Inclusiones en Aceros.

Preparar metalográficamente muestras para el análisis de inclusiones. Clasificar los distintos tipos de inclusiones utilizando la norma ASTM E 45-87. Determinar el índice de limpieza de un acero en función de su contenido de inclusiones. Establecer la importancia de esta medida en la calidad del producto.

Práctica 6. Análisis Cuantitativo: Microestructura de Vaciado. Medición de Espaciados Interdendríticos.

Pulir, atacar y analizar una muestra proveniente de un lingote. Determinar el espaciado entre brazos dendríticos en el borde y a ciertas distancias del borde incluyendo el centro de la pieza. Establecer las diferencias en el tamaño del espaciado interdendrítico en esas zonas y correlacionarlas con la variación en la velocidad de enfriamiento de la pieza.

Práctica 7. Análisis Macroestructural: Macroataque de Muestras de Lingotes.

Preparar muestras y macroatacarlas con un reactivo adecuado. Analizar la macroestructura y establecer la utilidad de la caracterización macroestructural de piezas vaciadas.

Práctica 8. Identificación de las diferentes Fases en Aceros y Fundiciones de Hierro.

Preparar metalográficamente muestras de aceros tratadas térmicamente a diferentes condiciones y muestras de fundiciones de hierro. Identificar los distintos tipos de fases presentes en cada una de estas muestras.

Práctica 9. Identificación de un Material Desconocido en base a su Microestructura.

Utilizar todos los conocimientos adquiridos durante la realización de las ocho prácticas anteriores en el análisis de una muestra desconocida. Identificar el tipo de muestra en base a toda la información obtenida de la caracterización cualitativa y cuantitativa de la muestra. Esta práctica constituye el examen final del curso.

ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES

- Charla introductoria para establecer los lineamientos del curso y las normativas de seguridad en el manejo de reactivos y equipos del laboratorio de metalografía.
- Explicación del procedimiento experimental de la práctica.
- Manejo de todos los equipos del laboratorio de metalografía.
- Proyección de videos sobre el procedimiento experimental para la preparación metalográfica de muestras y sobre el manejo adecuado del microscopio óptico.
- Explicación de cada uno de los métodos para el análisis cuantitativo de la microestructura.
- Instrucciones en la elaboración de informes técnicos e informes formales.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- ASM. ASM Handbook: Metallography and Microstructures. Vol. 9. 1992.
- ASM. Materials Engineering Dictionary. 1992.
- ASTM. Annual Book of ASTM Standards. Section 3. Volume 03.01. 1992.
- Avner, S. Introducción a la Metalurgia Física. Cap. 1. McGraw-Hill. 1988.
- Higgins, R. Ingeniería Metalúrgica. Tomo I. Editorial C.E.C.S.A. 1978. Cap. 10.
- Kehl, O. The Principles of Metallographic Laboratory Practice. MacGraw-Hill. 1949.
- Van der Voort, G. Metallographic Principles and Practice. McGraw-Hill. 1984. Cap. 2 y 3.
- Vilella, J. Metallographic Technique for Steel. ASM. 1937.
- Moreno, R. Proyecto de Grado. Ingeniería de Materiales. U.S.B. 1992.
- 10. Standard Method for Determining the Inclusion Content of Steel. Designación E 45-87. Volumen 03. ASTM. 1987. p.229.

- Standard Methods for Estimating the Average Grain Size of Metals. Designación E 112-88. Volumen 03.03 ASTM. 1984. p. 120.
- Designación del Grafito en la Microestructura de las Fundiciones Férricas. Norma Venezolana.
- COVENIN 1977.
- Fundición Nodular (Dúctil). Características de las Piezas Fundidas. Norma Venezolana COVENIN. 1977.
- 14. Standard Method for Macroetching Metals and Alloys. Designación E 340-68. ASTM. 1980. p. 347.
- 15. Standard Methods for Microetching Metals and Alloys. Designación E 470-70. ASTM. 1989. p. 537.

EVALUACIÓN

Prácticas: 60% (Informes formales 40%, Informes Técnicos 20%).

Pruebas cortas: 20%.

Examen Final: 20%