

DEPARTAMENTO DE CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

El departamento cuenta con los espacios propios de la universidad Carlos III de Madrid, con un amplio equipamiento e infraestructuras para el desarrollo de la investigación de muchos de los estudiantes, englobando prácticamente todas las líneas de investigación del programa, excepto las propias de los Equipos 6, 7 y 8, que pertenecen a otros departamentos de la UC3M. Estos laboratorios son:

- Laboratorio de preparación de materiales.
- Laboratorio de Microscopía electrónica de barrido
- Laboratorio de Microscopía de Fuerza Atómica.
- Laboratorio de Análisis y Caracterización de polímeros.
- Laboratorio de Tecnología de Polvos.
- Laboratorio de Análisis Térmico.
- Laboratorio de Corrosión.
- Laboratorio de Caracterización Mecánica.
- Laboratorio de Ingeniería de Superficies.
- Laboratorio de Moldeo por Inyección.
- Laboratorio de Caracterización Estructural y Microestructural
- Laboratorio de Síntesis

El equipamiento disponible en estos laboratorios es extenso y las adquisiciones de nuevo equipamiento son constantes. Destaca la reciente incorporación de un microscopio electrónico de emisión de campo (FESEM), entre otros. Muchos equipos están disponibles para más de un laboratorio. Por eso, a continuación se presenta una relación exhaustiva (faltan únicamente pequeños equipamientos como por ejemplo sistemas de filtración, agitación y mezcla, etc...) del equipamiento disponible agrupado por temáticas, desde la síntesis, procesado y preparación de materiales, pasando por el análisis de disoluciones, superficies, películas y polvos, hasta la caracterización morfológica, térmica, mecánica, química, eléctrica, óptica y comportamiento tribológico de todo tipo de materiales (metales, cerámicos, polímeros y mezclas).

Equipamientos para síntesis, procesado y/o preparación de materiales

- Caja seca con ambiente controlado (humedad, oxígeno).
- Cortadoras, embutidora y pulidoras para preparación de muestras metálicas y cerámicas
- Sistema de pulido y ataque electrolítico
- Sistemas de metalizado de muestras (oro y grafito)
- Liofilizadores Labcomco (FreeZone 2.5 Liter -50C y FreeZone 6.0 Liter -105C Benchtop Freeze Dryers)
- Secador de punto crítico con cámara grande modelo E3100 (Quorum Technologies, de U.K)
- Línea de vacío equipada con bomba turbomolecular Edwards para operar a alto vacío.
- Sistemas generador de ultrasonidos con sonotrodo (200 W) Dr. Hielscher
- Calandra mezcladora de rodillos para dispersión por cizalla de partículas en suspensiones
- Mezclador de ultra alta cizalla IKA Magic Lab Ultraturrax
- Molinos de Alta energía, Attritor, Simoloyer CM01-2lmr (obtención de aleaciones y materiales compuestos por aleación mecánica)
- Tamizadora electromagnética digital 200mm/203 mm con sistema de cierre rápido y movimiento 3D. Voltaje 220V-50 Hz.
- Termómetro Infrarrojo. Video IR Thermometer. OS-VIR50.
- Medidor de flujo PowderFlow.
- Prensas uniaxiales. (Prensa hidráulica de 25 toneladas modelos SC-25011)
- Hornos y muflas tubulares con control de atmósfera (Argón, N2, H2, N2-H2) y horno de alto vacío para síntesis y tratamientos térmicos hasta 1600°C
- Estufas de atmósfera controlada. Estufa de vacío.
- Equipos de extrusión. Mezcladoras/extrusoras de husillo sencillo y doble, granzadora, Inyectora, Molinos planetario, vibratorio y atritor
- Impresora 3D Aether 1 Bioprinter

- Equipamiento general de laboratorio para soporte a los procesos de síntesis de polímeros (línea de vacío, secadores de vacío, equipos de agitación y calentamiento/refrigeración, material específico...), para la síntesis y Procesado Cerámico para abordar preparación de polvos cerámicos (Método Cerámico, sol gel, molienda mecánica, etc.) en diferentes atmósferas y para la atomización de polvos en gas y agua (obtención de polvos metálico).
- Generador Ultrasónico de 2.1MHz (obtención de nanopartículas cerámicas/metálicas)
- Generador de aerosol atomizado (ATM 226, TOPAS) (obtención de nanopartículas cerámicas/metálicas)
- Balanzas analíticas (Mettler) de alta precisión en cada laboratorio.

Equipamientos para análisis y caracterización de líquidos, disoluciones, suspensiones, superficies, películas y polvos

- Medida de superficie específica BET (Micromeritics)
- Microscopio de fuerza atómica
- Analizadores de Tamaño de partícula Malvern NANO ZS y MASTERSIZER 2000 para determinación de tamaño de partículas en suspensión entre 0,61nm y 2000 micras.
- Picnómetro de helio, para determinación de densidad en materiales porosos y no porosos
- Medidor de espesores
- Rugosímetro de contacto y rugosímetro óptico de no contacto
- Equipos normalizados para ensayos de impacto, embutición profunda, adhesión, dureza, rallado y doblado sobre chapas pintadas
- Equipo de envejecimiento por radiación UV e inundación
- Determinación de punto de fusión de polímeros
- Equipo para determinación de la temperatura de reblandecimiento de polímeros
- Reómetro-viscosímetro HAAKE iQ Air.
- Reómetro de Torque modular HAAKE PolyLab de Thermo Scientific.
- PH/Conductometer LAB Analógico. Medidor de PH.
- Viscosímetro capilar para disoluciones de polímeros
- Determinación de índice de fluidez de polímeros
- Antorcha de plasma atmosférico
- Cámara de plasma de baja presión
- Goniómetro digitalizado (medida de ángulos de contacto y energía superficial de líquidos y sólidos)
- Medidor de ángulo de contacto a alta temperatura DSAHT (hasta 1700°C).
- Dipcoater KSV DC 2X
- Equipos de preparación de películas poliméricas ("tape-casting" prensado en caliente, spin-coating, calandrado, liofilizador,...).

Equipamientos para análisis morfológico y microscopía

- Microscopios ópticos de reflexión (de 50 a 1000 aumentos)
- Microscopios electrónicos de barrido SEM (Philips) con microanálisis cualitativo y semicuantitativo EDAX.
- Microscopio electrónico de barrido de emisión de campo FESEM (FEI) con microanálisis cualitativo y semicuantitativo EDAX
- Microscopio Electrónico de transmisión TEM Tecani 20 FEG con Detector de Energía dispersiva de rayos X EDAX TEM Quant y Detector STEM anular de campo oscuro de alto ángulo HAAD, para contraste-Z
- Microscopio confocal de barrido por láser Zeiss LSM5 Pascal, equipado con láser de He-Ne de tres líneas.
- Adelgazador Iónico PIPS Ion Mill modelo 1010 Fischione Instruments
- Sistemas de digitalización de imágenes, medida y análisis de imagen
- Sistema de medida y análisis de imagen
- Equipamientos para caracterización térmica de materiales
- Calorimetría diferencial de barrido (DSC, varios equipos) desde muy baja temperatura hasta 600°C: Perkin Elmer Pyris y DSC SC822 Mettler Toledo, éste último equipado con soporte para medidas a baja temperatura mediante nitrógeno líquido.
- DMTA Equipo de análisis térmico mecanodinámico de films poliméricos con soporte para medidas a muy baja temperatura mediante nitrógeno líquido
- Dilatómetro Netzsch DIL402E, con atmósfera controlada
- Análisis termogravimétrico (TGA, varios equipos) hasta 1600°C con atmósfera controlada: TGA Perkin Elmer TGA7 (hasta 1000 °C), TGA-DSC (Perkin Elmer STA 6000), y SETSYS Evolution 18 (Analizador térmico de alta temperatura)

- Calorímetro de combustión (muestras sólidas o líquidas).

Equipamientos para caracterización química de materiales

- Analizadores LECO CS200 (Análisis elemental de S y C, Análisis elemental de Espectrómetro de masas Pfeiffer. Omnistar 1300 U.M.A)
- Difracción de rayos X (bajo ángulo) con cámara térmica para ensayos hasta 1600°C y atmósfera controlada
- Espectrómetro de fluorescencia de rayos X calibrado para análisis elemental de aleaciones base aluminio y base hierro y pigmentos
- Cromatografía de permeación de gel (GPC, Waters) con detector de UV y de RI para determinar peso molecular en polímeros.

Equipamientos para caracterización mecánica de materiales

- Diversas máquinas universales de ensayos de hasta 2000 mm de recorrido, con células de carga comprendidas entre 50N y 100 kN. Algunos equipos están equipados con extensómetros de contacto y/o óptica para la medida de la deformación, y con cámaras de trabajo para realizar ensayos a temperatura controlada (-25 hasta +200°C)
- Ensayo Charpy para ensayos de impacto en polímeros y metales
- Durezas Brinell, Rockwell, y Vickers
- Microduremetro Vickers semiautomático modelos ZHVm-S de la marca AWICK/ROELL.
- Durómetro Shore con escalas A y C
- Durometro de rebote (Exclerómetro) Shore escalas A y D
- Durómetro universal (Dureza Martens)

Equipamientos para caracterización electroquímica y magnética de materiales y análisis de la corrosión

- Analizador de impedancias (10 μ Hz to 1 MHz).
- Analizador de redes con línea de transmisión coaxial de 7 mm (Vector network analyzer (Agilent, ENA, E5071) para medidas de absorción, emisión y reflexión de radiación a diferentes frecuencias
- Potenciostatos/Galvanostatos, varios modelos y capacidades, para trabajar en diferentes ambientes (30-95% HR y -40-1000 °C).
- Banco de ensayos de pilas de combustible
- Equipamiento para análisis de procesos de corrosión y protección: horno para corrosión seca a alta temperatura, corrosión por inmersión acelerada por ultrasonidos, potenciostatos con analizador de frecuencias para ensayos de picadura. Cámaras de niebla salina y niebla salina acética, cámara Kesternich y cámara climática.

Equipamientos para caracterización óptica de materiales

- Espectrofotómetros de fluorescencia y fosforescencia en estado estacionario: dos equipos, de Perkin Elmer y de Edinburgh Instruments, éste último equipado con doble monocromador de excitación y emisión para minimizar el scatter.
- Equipo de medidas de tiempos de vida (decaimiento radiativo) Picoquant equipado con diodos de diferentes longitud de onda
- Espectrofotómetro UV-Vis Perkin Elmer
- Espectrofotómetro FTIR en el rango medio y cercano Perkin Elmer
- Brillómetro. Colorímetro

Equipamientos para tribología: Fricción y Desgaste. Programas de simulación y software

- Tribómetros tipo “pin on disk” y “pin on flat” para evaluación de comportamiento a desgaste de materiales metálicos, cerámicos y polímeros y recubrimientos modelo UMT-TL. BASE TRIBOLAB.
- Bancada para medida de coeficiente de fricción estático
- Software para simulación termodinámica y cinética. Software Thermocalc Windows (TCW) y DICTRA

Software de programación general Mathematica y Matlab y de simulación de dinámica molecular.