



## Guía docente

### 330060 - CTM - Ciencia y Tecnología de los Materiales

Última modificación: 05/05/2020

**Unidad responsable:** Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa  
**Unidad que imparte:** 750 - EMIT - Departamento de Ingeniería Minera, Industrial y TIC.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS TIC (Plan 2010). (Asignatura optativa).  
GRADO EN INGENIERÍA DE RECURSOS ENERGÉTICOS Y MINEROS (Plan 2012). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2016). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2016). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2016). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2020      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán

#### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** MARC ANTONI SOLER CONDE

**Otros:**

#### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

**Específicas:**

1. Conocimiento de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de los materiales. Entender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.

**Transversales:**

2. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 1: Planificar la comunicación oral, responder de manera adecuada a las cuestiones formuladas y redactar textos de nivel básico con corrección ortográfica y gramatical.
3. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 1: Identificar las propias necesidades de información y utilizar las colecciones, los espacios y los servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas simples adecuadas al ámbito temático.

#### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

Clases exposición participativa. Resolución de ejercicios y problemas.

#### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

---

Al acabar la asignatura el estudiante tendrá que ser capaz de:

- Reconocer y clasificar los diferentes tipos de materiales.
- Interpretar las propiedades y los resultados de sus correspondientes ensayos.
- Valorar los factores que afectan al comportamiento.
- Escoger o destacar procesos de conformado según el material y requerimientos.
- Predecir posibles problemas y proponer mejoras a realizar en la aplicación de materiales para un determinado uso.



## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### 1. ÁTOMOS, MOLÉCULAS Y ENLACE

**Descripción:**

- 1.1. Enlace atómico
- 1.2. Enlace entre moléculas
- 1.3. Clasificación de los materiales según enlace

**DEDICACIÓN:**

Grupo grande/teoría: 2  
Grupo mediano/prácticas:  
Grupo pequeño/laboratorio:  
Actividades dirigidas:  
Aprendizaje autónomo:

**Objetivos específicos:**

- 1.1. Clasificar materiales en función de la composición
- 1.2. Identificar el tipo de enlace dominante dada una composición

**Dedicación:** 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

## 2. ESTRUCTURA DE LOS MATERIALES

### Descripción:

- 2.1. Estructura cristalina de sólidos. Conceptos básicos.
- 2.2. Estructura cristalina de los metales. Monocristal y policristal.
- 2.3. Estructura cristalina de los cerámicos.
- 2.4. Estructura cristalina de los polímeros.

### DEDICACIÓN:

Grupo grande/teoría: 3  
Grupo mediano/prácticas:  
Grupo pequeño/laboratorio:  
Actividades dirigidas:  
Aprendizaje autónomo:

### Objetivos específicos:

- 2.1. Clasificar materiales en función de la composición y estructura.
- 2.2. Calcular la densidad de un metal o cerámico cristalino.
- 2.3. Describir la naturaleza de cristalinidad poliméricos.
- 2.4. Clasificar los diferentes tipos de grano en metales.
- 2.5. Determinar el comportamiento direccional (isotropía) según el tipo de estructura cristalina.
- 2.6. Reconocer el polimorfismo e isomorfismo de metales.

### Dedicación: 3h

Grupo grande/Teoría: 3h

## 3. IMPERFECCIONES DE LA ESTRUCTURA CRISTALINA

### Descripción:

- 3.1. Imperfecciones en la estructura de los sólidos.
- 3.2. Imperfecciones cristalinas de los metales.
- 3.3. Imperfecciones cristalinas de los cerámicos.
- 3.4. Imperfecciones cristalinas de los polímeros.
- 3.5. Estructuras no cristalinas.
- 3.6. Observación microscópica, determinación de la medida de grano.

### DEDICACIÓN:

Grupo grande/teoría: 2  
Grupo mediano/prácticas:  
Grupo pequeño/laboratorio:  
Actividades dirigidas:  
Aprendizaje autónomo:

### Objetivos específicos:

- 3.1. Identificar y clasificar las imperfecciones cristalinas
- 3.2. Calcular la densidad de soluciones sólidas de inserción o sustitución.
- 3.3. Calcular el % de vacantes de un metal o cerámico cristalino.
- 3.4. Calcular el índice de medida de grano de una micrografía.
- 3.5. Describir el efecto sobre la plasticidad los metales de las diferentes imperfecciones cristalinas.

### Actividades vinculadas:

A2, A7

### Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

#### 4. PROPIEDADES MECÁNICAS Y ENSAYOS

##### Descripción:

- 4.1. Propiedades mecánicas los metales
- 4.2. Propiedades obtenidas del ensayo de tracción-compresión
  - 4.2.1. Régimen elástico
  - 4.2.2. Régimen plástico
- 4.3. Dureza
  - 4.3.1. Rockwell
  - 4.3.2. Vickers
  - 4.3.3. Brinell
  - 4.3.4. Mohs
- 4.4. Tenacidad en la fractura. Tenacidad al impacto
- 4.5. Comportamiento en la fatiga
- 4.6. Comportamiento en caliente

##### Objetivos específicos:

- 4.1. Describir el ensayo de tracción.
- 4.2. Trazar una curva esfuerzo-deformación
- 4.3. Calcular a partir de los datos de un ensayo de tracción: módulo elástico, límite elástico, resistencia máxima, relación de Poisson, alargamiento, estricción coeficiente y constante de endurecimiento por deformación.
- 4.4. Calcular en base a datos parciales; módulo elástico, límite elástico, resistencia máxima, relación de Poisson, alargamiento, estricción coeficiente y constante de endurecimiento por deformación.
- 4.5. Describir el ensayo de dureza HV, HB, HR.
- 4.6. Determinar las diferencias, ventajas e inconvenientes de cada uno.
- 4.7. Calcular a partir de datos o micrografías HB, HV. Calcular resistencia máxima, a partir de HB.
- 4.8. Describir el ensayo de tenacidad en la grieta.
- 4.9. Calcular el esfuerzo crítico para una determinada grieta o la grieta crítica para un determinado nivel de esfuerzo.
- 4.10. Calcular la tenacidad al impacto.
- 4.11. Determinar la temperatura de transición dúctil-frágil.
- 4.12. Describir el ensayo en la fatiga.
- 4.13. Calcular la duración en la fatiga en un ensayo.
- 4.14. Calcular el límite de resistencia en la fatiga, el esfuerzo medio y la amplitud de esfuerzo.
- 4.15. Describir el ensayo de termofluencia.
- 4.16. Calcular la durada en termofluencia y la velocidad de termofluencia.
- 4.17. Describir la evolución de la curva de termofluencia en función de T i a.

##### Actividades vinculadas:

A2, A6

##### Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 6h

## 5. DEFORMACIÓN Y MECANISMOS DE ENDURECIMIENTO.

### Descripción:

- 5.1. Dislocaciones y deformación plástica.
- 5.2. Mecanismos de endurecimiento.
- 5.3. Endurecimiento por reducción de la medida de grano.
- 5.4. Endurecimiento por formación de aleaciones.
- 5.5. Endurecimiento por deformación plástica en frío (acritud).
- 5.6. Endurecimiento por tratamiento térmico.

### DEDICACIÓN:

Grupo grande/teoría: 3  
Grupo mediano/prácticas:  
Grupo pequeño/laboratorio:  
Actividades dirigidas:  
Aprendizaje autónomo:

### Objetivos específicos:

- 5.1. Describir el efecto de las imperfecciones cristalinas sobre la plasticidad y movimiento de las dislocaciones.
- 5.2. Calcular el límite elástico en función de la medida de grano.
- 5.3. Determinar el efecto de los diferentes tipos de aleaciones en el comportamiento mecánico.
- 5.4. Calcular el % de trabajo en frío. Calcular límite elástico, resistencia máxima, alargamiento, en función del %CW.
- 5.5. Diseñar el proceso productivo de un laminado a partir de  $A_0$  hasta  $A_f$  con requerimientos de límite elástico, resistencia máxima, relación de Poisson y alargamiento.
- 5.6. Describir el proceso de recocido.
- 5.7. Describir los fundamentos del endurecimiento por TT.

### Actividades vinculadas:

A2, A3, A6 y A7

### Dedicación: 3h

Grupo grande/Teoría: 3h

## 6. DIFUSIÓN

### Descripción:

- 6.1. Mecanismos de difusión.
- 6.2. Leyes de Kick
- 6.3. Difusión y tratamientos de los materiales (aplicaciones)

### DEDICACIÓN:

Grupo grande/teoría: 3  
Grupo mediano/prácticas:  
Grupo pequeño/laboratorio:  
Actividades dirigidas:  
Aprendizaje autónomo:

### Objetivos específicos:

- 6.1. Identificar diferentes mecanismos y vías de difusión.
- 6.2. Calcular diferentes parámetros con la 1ª y la 2ª ley de Fick.
- 6.3. Describir y reconocer los principales procesos tecnológicos en que intervienen fenómenos de difusión.

### Dedicación: 3h

Grupo grande/Teoría: 3h



## 7. DIAGRAMAS DE FASES

### Descripción:

- 7.1. Tipos de diagrama e interpretación.
- 7.2. Puntos singulares
- 7.3. Diagrama Fe-C
  - 7.3.1. Clasificación de aceros
  - 7.3.2. Clasificación de fosas

### DEDICACIÓN:

- Grupo grande/teoría: 3
- Grupo mediano/prácticas:
- Grupo pequeño/laboratorio:
- Actividades dirigidas:
- Aprendizaje autónomo:

### Objetivos específicos:

- 7.1. Interpretar diagramas de fase binaria.
- 7.2. Calcular fases, composiciones y cantidades en función de la composición-temperatura.
- 7.3. Describir la evolución microestructural de un enfriamiento.
- 7.4. Identificar los puntos singulares.
- 7.5. Explicar la importancia tecnológica de los puntos singulares
- 6.6. Prevenir y calcular las diferentes estructuras del diagrama Fe-C.
- 7.7. Clasificar las aleaciones Fe-C (aceros y fosas).
- 7.8. Describir su microestructura y posible comportamiento.
- 7.9. Reconocer las microestructuras básicas de las aleaciones Fe-C.
- 7.10. Calcular las propiedades básicas para aceros al carbono normalizados

### Actividades vinculadas:

A2, A7

### Dedicación: 3h

Grupo grande/Teoría: 3h

## 8. TRATAMIENTOS TÉRMICOS

### Descripción:

- 8.1. Tratamientos térmicos de los metales.
- 8.2. Recocido.
- 8.3. Templanza.
- 8.4. Revenido.
- 8.5. Precipitación y envejecimiento.
- 8.6. Tratamientos termoquímicos de los aceros (TTQ)

### DEDICACIÓN:

Grupo grande/teoría: 4  
Grupo mediano/prácticas:  
Grupo pequeño/laboratorio:  
Actividades dirigidas:  
Aprendizaje autónomo:

### Objetivos específicos:

- 8.1. Interpretar las curvas CCT y TT
- 8.2. Determinar el TT realizado en un acero en función de las curvas CCT o TTT.
- 8.3. Determinar la temperatura de un recocido.
- 8.4. Determinar la microestructura de un acero al carbono a partir de la composición y curva de tratamiento.
- 8.5. Elegir el medio de enfriamiento para realizar un TT.
- 8.6. Clasificar los diferentes tipos de templanza y prevenir comportamiento mecánico final.
- 8.7. Trazar la curva de un tratamiento de precipitación y envejecimiento para una determinada aleación.
- 8.8. Determinar que tratamiento de endurecimiento se puede realizar en las diferentes aleaciones y en que rangos de composición temperatura.
- 8.9. Describir los principales TTQ, sus efectos y condiciones de aplicación.

### Actividades vinculadas:

A3

### Dedicación: 4h

Grupo grande/Teoría: 4h

## 9. PROPIEDADES ELÉCTRICAS Y MAGNÉTICAS

### Descripción:

- 9.1. Comportamiento eléctrico y enlace.
- 9.2. Conductores, dieléctricos y semiconductores.
- 9.3. Otros comportamientos eléctricos.
- 9.4. Fundamentos Magnetismo
- 9.5. Diamagnetismo, paramagnetismo y ferromagnetismo.

### DEDICACIÓN:

Grupo grande/teoría: 3  
Grupo mediano/prácticas:  
Grupo pequeño/laboratorio:  
Actividades dirigidas:  
Aprendizaje autónomo:

### Objetivos específicos:

- 9.1. Clasificar un material en función del comportamiento eléctrico.
- 9.2. Realizar cálculos de conductividad, carga, intensidad campo eléctrico, para materiales eléctricos.
- 9.4. Clasificar un material en función del comportamiento magnético.
- 9.2. Realizar cálculos de permeabilidad, densidad de campo, energía disipada, para materiales magnéticos.

### Dedicación: 3h

Grupo grande/Teoría: 3h

## 10. METALES

### Descripción:

- 10.1. Estructura
- 10.2. Propiedades
- 10.3. Ensayos específicos
- 10.4. Procesos de conformado

### DEDICACIÓN:

- Grupo grande/teoría: 2
- Grupo mediano/prácticas:
- Grupo pequeño/laboratorio:
- Actividades dirigidas:
- Aprendizaje autónomo:

### Objetivos específicos:

- 10.1. Describir las principales características, aplicaciones, ventajas e inconvenientes.
- 10.2. Clasificarlas según diferentes parámetros.
- 10.3. Prevenir las propiedades a partir de la estructura y tratamiento.
- 10.4. Reconocer los procesos de conformado adecuados para estos materiales.

### Actividades vinculadas:

A2

### Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

## 11. CERÁMICOS

### Descripción:

- 11.1. Estructura
- 11.2. Propiedades
- 11.3. Ensayos específicos
- 11.4. Procesos de conformado

### DEDICACIÓN:

- Grupo grande/teoría: 2
- Grupo mediano/prácticas:
- Grupo pequeño/laboratorio:
- Actividades dirigidas:
- Aprendizaje autónomo:

### Objetivos específicos:

- 11.1. Describir las principales características, aplicaciones, ventajas e inconvenientes.
- 11.2. Reconocer las imperfecciones cristalinas.
- 11.3. Determinar parámetros (temperatura de fusión) en diagramas ternarios.
- 11.4. Escoger un refractario para un proceso determinado.
- 11.5. Reconocer los procesos de conformado adecuados para estos materiales.

### Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h



## 12. POLÍMEROS

### Descripción:

- 12.1. Estructura
- 12.2. Propiedades
- 12.3. Ensayos específicos
- 12.4. Procesos de conformado

### DEDICACIÓN:

- Grupo grande/teoría: 2
- Grupo mediano/prácticas:
- Grupo pequeño/laboratorio:
- Actividades dirigidas:
- Aprendizaje autónomo:

### Objetivos específicos:

- 12.1. Describir las principales características, aplicaciones, ventajas e inconvenientes de termoplásticos (TP), termoestables (TS) y elastómeros (RB).
- 12.2. Clasificar un polímero en TP, TS, RB.
- 12.3. Prevenir el grado de cristanilidad.
- 12.4. Clasificar un copolímero.
- 12.5. Reconocer los aditivos y su efecto.
- 12.6. Reconocer los procesos de conformado adecuados para estos materiales.

### Actividades vinculadas:

A4

### Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

## 13. COMPUESTOS

### Descripción:

- 13.1. Estructura
- 13.2. Propiedades
- 13.3. Ensayos específicos
- 13.4. Procesos de conformado

### DEDICACIÓN:

- Grupo grande/teoría: 2
- Grupo mediano/prácticas:
- Grupo pequeño/laboratorio:
- Actividades dirigidas:
- Aprendizaje autónomo:

### Objetivos específicos:

- 13.1. Describir las principales características, aplicaciones, ventajas e inconvenientes.
- 13.2. Clasificar-las en función de la matriz-refuerzo, forma del refuerzo i comportamiento direccional.
- 13.3. Calcular las propiedades a partir de las cantidades refuerzo y matriz.
- 13.4. Reconocer los procesos de conformado adecuados para estos materiales

### Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

## 14. CORROSIÓN

### Descripción:

- 15.1. Corrosión química y electroquímica.
- 15.2. Celdas electroquímicas.
- 15.3. Velocidad de corrosión.
- 15.4. Estrategias de lucha y prevención de la corrosión.

### DEDICACIÓN:

- Grupo grande/teoría: 2
- Grupo mediano/prácticas:
- Grupo pequeño/laboratorio:
- Actividades dirigidas:
- Aprendizaje autónomo:

### Objetivos específicos:

- 15.1. Determinar y clasificar las celdas electroquímicas.
- 15.2. Identificar las principales reacciones anódicas y catódicas.
- 15.3. Diseñar estrategias de lucha contra la corrosión para casos concretos.
- 15.4. Calcular la velocidad de corrosión a partir de la ley de Faraday.
- 15.5. Calcular un sistema de protección catódica.

### Actividades vinculadas:

A4, A10

### Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

## ACTIVIDADES

### 1. PRÁCTICA SIMULACIÓN

#### Descripción:

PRÁCTICA DE LABORATORIO

El estudiante realizará un ejemplo de simulación por elementos finitos.

#### DEDICACIÓN:

- Grupo grande/teoría:
- Grupo mediano/prácticas:
- Grupo pequeño/laboratorio: 2
- Actividades dirigidas:
- Aprendizaje autónomo: 2

#### Objetivos específicos:

- Utilizar un programa de elementos finitos
- Interpretar los resultados de una simulación por elementos finitos

#### Material:

Guión de prácticas (disponible en el campus digital)

#### Entregable:

Al acabar la práctica se tendrá que entregar el correspondiente registro.  
La evaluación de éste junto con el de las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de esta guía docente.

#### Dedicación: 4h

- Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
- Aprendizaje autónomo: 2h

## 2. PRÁCTICA METALOGRAFÍA

### Descripción:

PRÁCTICA DE LABORATORIO

En esta práctica el estudiante aprenderá diferentes aplicaciones de las técnicas de microscopía metalográfica. En la primera parte tendrá que utilizar correctamente el microscopio e identificar diferentes microestructuras de aleaciones férricas. En la segunda parte tendrá que calibrar un ocular graduado y realizar diferentes medidas. En la tercera parte tendrá que determinar el índice de medida de grano a partir de una micrografía que previamente habrá obtenido. Al acabar la práctica tendrá de entregar el registro correspondiente. También realizará ensayo de dureza.

### DEDICACIÓN:

Grupo grande/teoría:

Grupo mediano/prácticas:

Grupo pequeño/laboratorio: 2

Actividades dirigidas:

Aprendizaje autónomo: 2

### Objetivos específicos:

Al finalizar la práctica el estudiante será capaz de:

- Identificar microestructuras básicas en aleaciones férricas.
- Calibrar un ocular.
- Medir impresas de dureza y capas.
- Determinar el índice de medida de grano.

### Material:

Guión de prácticas (disponible en el campus digital)

### Entregable:

Al acabar la práctica se tendrá que entregar el correspondiente registro.

La evaluación de éste junto con el de las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de esta guía docente.

A partir de esta práctica y el correspondiente tema el estudiante tendrá que realizar la actividad 4 (problema de metalografía)

### Dedicación: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h



### 3. PRÁCTICA TRATAMIENTOS TÉRMICOS

**Descripción:**

PRÁCTICA DE LABORATORIO

El estudiante realizará tratamientos térmicos de temple y revenido sobre probetas de acero. Posteriormente compararán la microestructura y dureza con una probeta recocida.

**DEDICACIÓN:**

Grupo grande/teoría:

Grupo mediano/prácticas:

Grupo pequeño/laboratorio: 2

Actividades dirigidas:

Aprendizaje autónomo: 2

**Objetivos específicos:**

Al finalizar la práctica el estudiante será capaz de:

- Determinar las temperaturas de tratamiento y tipos de enfriamiento.
- Relacionar microestructuras con propiedades y tipos de tratamiento.
- Utilizar las técnicas básicas de preparación de muestras.

**Material:**

Guión de prácticas (disponible en el campus digital)

**Entregable:**

Al acabar la práctica se tendrán que entregar el correspondiente registro.

La evaluación de éste junto con el de las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de esta guía docente.

**Dedicación:** 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h



#### 4. PRÁCTICA CORROSIÓN

**Descripción:**

PRÁCTICA DE LABORATORIO

El estudiante determinará y una serie galvánica en agua salada, elaborará diferentes tipos de celdas electroquímicas y realizará la deposición electroquímica de un metal.

**DEDICACIÓN:**

Grupo grande/teoría:

Grupo mediano/prácticas:

Grupo pequeño/laboratorio: 2

Actividades dirigidas:

Aprendizaje autónomo: 2

**Objetivos específicos:**

Al finalizar la práctica el estudiante será capaz de:

- Determinar una serie galvánica
- Clasificar una celda de corrosión
- Calcular el peso teórico de recubrimiento electrolítico y el rendimiento del caso práctico.

**Material:**

Guión de prácticas (disponible en el campus digital)

**Entregable:**

Al acabar la práctica se tendrá que entregar el correspondiente registro.

La realización de la práctica validará el resultado del cuestionario previo (actividad 9).

**Dedicación:** 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h



## 5. PRÁCTICA ENSAYOS MECÁNICOS

### Descripción:

PRÁCTICA DE LABORATORIO

El estudiante realizará ensayos de tracción y resistencia a la flexión por impacto sobre diversos materiales.

### DEDICACIÓN:

Grupo pequeño/laboratorio: 2

Aprendizaje autónomo: 8

### Objetivos específicos:

Al finalizar la actividad el estudiante será capaz de:

- Realizar un ensayo de tracción.
- Determinar las propiedades principales de los materiales.
- Realizar e interpretar un ensayo de impacto Charpy.

### Material:

Guión de prácticas (disponible en el campus digital)

### Entregable:

Al acabar la práctica se tendrá que entregar el correspondiente registro.

La evaluación de éste junto con el de las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

### Dedicación: 10h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h

## 6. ENSAYO TRACCIÓN

### Descripción:

El estudiante recibirá un fichero con datos reales de un ensayo de tracción y tendrá que procesarlo para realizar y entregar un informe según las especificaciones publicadas en el campus digital.

### DEDICACIÓN:

Grupo grande/teoría:

Grupo mediano/prácticas:

Grupo pequeño/laboratorio:

Actividades dirigidas: 3

Aprendizaje autónomo: 3

### Objetivos específicos:

Al finalizar la actividad el estudiante será capaz de:

Calcular la resistencia, límite elástico, ductilidad, módulo elástico i coeficiente de endurecimiento de un metal a partir de los datos de un ensayo de tracción.

### Material:

Tutorial en vídeo disponible en la UPC Commons

### Entregable:

La evaluación de esta actividad junto con la de las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

### Dedicación: 6h

Actividades dirigidas: 3h

Aprendizaje autónomo: 3h

## 7. ANÁLISIS DE IMAGEN

### Descripción:

El estudiante recibirá por correo un fichero con diferentes micrografías. Sobre estas tendrá que cuantificar las fases presentes mediante análisis de imagen con el programa EL GIMP. Tendrá que hacer medidas con el mismo programa.

### DEDICACIÓN:

Grupo grande/teoría:  
Grupo mediano/prácticas:  
Grupo pequeño/laboratorio:  
Actividades dirigidas:  
Aprendizaje autónomo: 3

### Objetivos específicos:

Al finalizar la actividad el estudiante será capaz de:

- Cuantificar fases para análisis de imagen
- Hacer medidas para análisis de imagen
- Aplicar la ley de Hall-Petch

### Material:

Guión de prácticas (disponible en el campus digital)  
Programa disponible en <http://www.softcatala.org/wiki/Rebot:GIMP>  
Vídeo tutoriales en UPC Commons

### Entregable:

La evaluación de esta actividad junto con la de las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

### Dedicación: 3h

Aprendizaje autónomo: 3h

## 8. METALOGRAFIA

### Descripción:

A partir de una micrografía recibida el estudiante tendrá de calcular el índice de medida de grano y finalmente calcular el límite elástico de un metal mediante la relación de Hall-Petch.

### DEDICACIÓN:

Grupo grande/teoría:  
Grupo mediano/prácticas:  
Grupo pequeño/laboratorio:  
Actividades dirigidas:  
Aprendizaje autónomo: 3

### Objetivos específicos:

Al finalizar la actividad el estudiante sabrá:

- Determinar el índice de medida de grano y encontrar el diámetro medio de los granos.
- Aplicar la ley de Hall-Petch.

### Material:

Guión de prácticas (disponible en el campus digital)

### Entregable:

La evaluación de esta actividad junto con la de las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

### Dedicación: 3h

Aprendizaje autónomo: 3h



## 9. CUESTIONARIO PRÁCTICA CORROSIÓN

**Descripción:**

Cuestionario que sirve para evaluar el provecho de la práctica de corrosión.

**DEDICACIÓN:**

Grupo grande/teoría:

Grupo mediano/prácticas:

Grupo pequeño/laboratorio:

Actividades dirigidas:

Aprendizaje autónomo: 3

**Objetivos específicos:**

Al finalizar la actividad el estudiante sabrá:

- Reconocer celdas de corrosión y clasificarlas.
- Prevenir el comportamiento en corrosión a partir de una serie galvánica.
- Calcular un ánodo de sacrificio

**Material:**

Guión de prácticas (disponible en el campus digital)

**Entregable:**

La evaluación de esta actividad junto con la de las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

**Dedicación:** 3h

Aprendizaje autónomo: 3h

## 10. PRUEBA EVALUACIÓN DE PROGRESO I

**Descripción:**

Prueba escrita en la que el estudiante tendrá que mostrar el grado de asimilación de los conocimientos adquiridos sobre los temas explicados hasta el momento.

**DEDICACIÓN:**

Grupo grande/teoría: 2

Grupo mediano/prácticas:

Grupo pequeño/laboratorio:

Actividades dirigidas:

Aprendizaje autónomo: 20

**Objetivos específicos:**

Consolidar los conocimientos adquiridos hasta el momento.

**Entregable:**

La evaluación de esta actividad junto con la de las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

**Dedicación:** 21h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 18h





## 11. PRUEBA EVALUACIÓN DE INTEGRACIÓN

### Descripción:

Prueba escrita en la que el estudiante tendrá que mostrar el grado de asimilación de los conocimientos adquiridos sobre los temas explicados hasta aquel momento. En esta prueba se tendrá que interrelacionar conocimientos adquiridos en diferentes temas.

### DEDICACIÓN:

Grupo grande/teoría: 3  
Grupo mediano/prácticas:  
Grupo pequeño/laboratorio:  
Actividades dirigidas:  
Aprendizaje autónomo: 38

### Objetivos específicos:

Consolidar los conocimientos adquiridos hasta el momento y la capacidad de interrelación de éstos.

### Entregable:

La evaluación de esta actividad junto con la de las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

### Dedicación: 31h

Grupo grande/Teoría: 3h  
Aprendizaje autónomo: 28h

## 12. CUESTIONARIO DIAGRAMAS DE FASES

### Descripción:

Cuestionario que sirve para evaluar el provecho de la práctica de corrosión.

### DEDICACIÓN:

Aprendizaje autónomo: 3

### Objetivos específicos:

Consolidar los conocimientos sobre diagramas de fases.

### Material:

Apuntes en el campus digital

### Entregable:

La evaluación de esta actividad junto con la de las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

### Dedicación: 3h

Aprendizaje autónomo: 3h



### 13. USO SOLVENTE DE LA INFORMACIÓN

**Descripción:**

Sesión práctica donde el servicio de bibliotecas explicará las fuentes básicas para hacer búsqueda de información.

**DEDICACIÓN:**

Grupo pequeño/laboratorio: 2

Aprendizaje autónomo: 1,5

**Objetivos específicos:**

Encontrar libros, revistas y artículos a través del catálogo y buscadores.

Conocer los servicios que dan las bibliotecas de la UPC y la BCUM en particular.

**Material:**

Apuntes en el campus digital

**Entregable:**

La evaluación de esta actividad junto con la de las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

**Dedicación:** 3h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 1h 30m

### 14. CUESTIONARIO USO SOLVENTE DE LA INFORMACIÓN

**Descripción:**

Cuestionario que sirve para evaluar el provecho de la actividad 13.

**DEDICACIÓN:**

Aprendizaje autónomo: 2

**Objetivos específicos:**

Encontrar libros, revistas y artículos a través del catálogo y buscadores.

Conocer los servicios que dan las bibliotecas de la UPC y la BCUM en particular.

**Material:**

Apuntes en el campus digital

**Entregable:**

La evaluación de éste junto con el de las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

**Dedicación:** 2h

Aprendizaje autónomo: 2h



## 15. TRABAJO USO SOLVENTE DE LA INFORMACIÓN

### Descripción:

Trabajo de busca bibliográfica.

### DEDICACIÓN:

Aprendizaje autónomo: 2

### Objetivos específicos:

Encontrar información sobre un tema en tres formatos diferentes (libro, página web y artículo). Citar correctamente las fuentes encontradas.

### Material:

Apuntes al campus digital

### Entregable:

La evaluación de éstos junto con el de las otras actividades formará parte de la evaluación según se especifica en el apartado correspondiente de la guía docente.

### Dedicación: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La nota se calculará según la fórmula:

$$N = N_t \cdot 0.80 + N_p \cdot 0.20$$

Donde N es la nota final, N<sub>t</sub> la nota de teoría y N<sub>p</sub> la nota de prácticas. Estas últimas se calculan así:

$$N_t = A_{10} \cdot 0,36 + A_{16} \cdot 0,36 + A_{11} \cdot 0,28$$

$$N_p = (A_{15} \cdot 0,17 + A_6 \cdot 0,27 + A_8 \cdot 0,20 + A_{12} \cdot 0,16 + A_7 \cdot 0,20) \cdot L$$

A<sub>10</sub>, A<sub>11</sub>.....son las notas de las actividades 10,11...

L es la nota de las prácticas de laboratorio

Las actividades A<sub>13</sub>, a<sub>14</sub> i A<sub>15</sub> servirán para evaluar la competencia "Uso solvente de la información".

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Las actividades son individuales excepto en aquellas en las que se especifica claramente que son en grupo. Para poder realizar las prácticas de laboratorio es necesario haber aprobado el cuestionario previo que se publicará con anticipación en el campus digital.

Todos los informes entregados han de ser en formato ISO 9000.

Los informes serán originales. La copia del contenido de estos es motivo de suspender la actividad y la asignatura.

## BIBLIOGRAFÍA

### Básica:

- Callister, William D.; Rethwisch, David G. Ciencia e ingeniería de los materiales. 2ª ed. Barcelona: Reverté, 2016. ISBN 9788429172515.

- Van Vlack, Lawrence H. Elements of materials science and engineering. 6th ed. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1989. ISBN 0201528223.

### Complementaria:

- Askeland, Donald R. Ciencia e ingeniería de los materiales. Madrid: International Thomson Editores, 2001. ISBN 8497320166.

- Smith, William Fortune; Hashemi, Javad. Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales [en línea]. 5ª ed. México: McGraw-Hill, 2014 [Consulta: 30/07/2020]. Disponible a:



[http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=5732](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5732). ISBN 9786071511522.

- Shackelford, James F. Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros [en línea]. 7ª ed. Madrid: Pearson educación, 2010 [Consulta: 30/07/2020]. Disponible a: [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=1258](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1258). ISBN 9788483226599.

- Flinn, Richard A.; Trojan, Paul K. Materiales de ingeniería y sus aplicaciones. 3ª ed. Bogotá: McGraw-Hill, 1989. ISBN 958600032X.

## RECURSOS

---

### Otros recursos:

Material audiovisual

Video:Tutorial d'anàlisi d'imatge metal·logràfica amb EL GIMP. Disponible a UPCCommons

Material informàtic

ANSYS: disponible en las clases de informática

GIMP. Libre distribución disponible en: <http://www.softcatala.cat/>. Disponible en las clases de informática.

Localización web

Matter

Jominy:[http://www.matter.org.uk/steelmatter/metallurgy/7\\_1\\_1](http://www.matter.org.uk/steelmatter/metallurgy/7_1_1)

Hall Petch:<http://aluminium.matter.org.uk/content/html/eng/default.asp?catid=64&pageid=1000314345>

Charpy:<http://www.steeluniversity.org/content/html/eng/default.asp?catid=15&pageid=208127192>