



# Guía docente

## 295570 - 295EQ242 - Diseño de Equipos y Tecnologías de Recubrimiento

Última modificación: 27/05/2024

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería de Barcelona Este  
**Unidad que imparte:** 713 - EQ - Departamento de Ingeniería Química.

**Titulación:** MÁSTER UNIVERSITARIO ERASMUS MUNDUS EN CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES AVANZADOS (Plan 2014). (Asignatura optativa).  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2019). (Asignatura optativa).  
MÁSTER UNIVERSITARIO ERASMUS MUNDUS EN CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES AVANZADOS (Plan 2021). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2024      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Inglés

### PROFESORADO

**Profesorado responsable:** Maria del Mar Pérez Madrigal

**Otros:** Elaine Armelin  
Maria del Mar Pérez Madrigal

### CAPACIDADES PREVIAS

Disponibilidad para el trabajo en equipo, investigación de soluciones a los problemas de corrosión y evaluación del coste a nivel empresarial.

### REQUISITOS

Formación básica en Química y/o Ingeniería Química

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

#### Genéricas:

CGMUEQ-01. Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental

CGMUEQ-02. Concebir, proyectar, calcular y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente

#### Transversales:

02 SCS. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; habilidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

Lección magistral basada en el material disponible en Atenea y aprendizaje cooperativo en las clases de problemas. Proyecto en grupo relacionado con el contenido de la materia impartida.



## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Adquirir las bases electroquímicas de los fenómenos de corrosión  
Conocer y comparar diferentes tipos de corrosión  
Conocer los diferentes tipos de recubrimientos, sus propiedades y aplicaciones a los diferentes sectores industriales  
Conocer los métodos industriales de aplicación de los recubrimientos y su control de calidad

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	21,0	14.00
Horas aprendizaje autónomo	108,0	72.00
Horas grupo grande	21,0	14.00

Dedicación total: 150 h

## CONTENIDOS

### Fundamentos de la Corrosión

#### Descripción:

- 1.1. Termodinámica de la corrosión.
- 1.2. Diagramas de Pourbaix.
- 1.3. Cinética de la corrosión. Polarización por activación, concentración y resistencia.
- 1.4. Factores que afectan a la velocidad de corrosión.

#### Objetivos específicos:

Introducir al alumno en los conceptos fundamentales relacionados con los procesos de corrosión y sus implicaciones termodinámicas y cinéticas.

#### Actividades vinculadas:

Prácticas de laboratorio sobre determinación de la velocidad de corrosión y ensayos electroquímicos.

#### Dedicación: 29h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 17h

### Tipos de corrosión

#### Descripción:

- 2.1. Clasificación de los tipos de corrosión.
- 2.2. Corrosión ambiental, por aguas, suelos, corrientes erráticas y microbiológica
- 2.3. Corrosión galvánica, generalizada, por picadura, intergranular y por condiciones metalúrgicas.
- 2.4. Técnicas de inspección en el estudio de la corrosión
- 2.5. Ejemplos

#### Objetivos específicos:

Facilitar al alumno el acercamiento a los diferentes tipos de corrosión que se presentan en el mundo real

#### Actividades vinculadas:

Ejercicios de aplicación y seminario sobre la evaluación de los tipos de corrosión en casos reales.

#### Dedicación: 11h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 7h



### Protección catódica

**Descripción:**

- 3.1 Fundamentos de la protección catódica.
- 3.2 Protección catódica por ánodos de sacrificio
- 3.3 Protección catódica por corriente impresa
- 3.4 Protección catódica aplicada con recubrimientos
- 3.4 Protección anódica. Aplicacions.

**Objetivos específicos:**

Acercar al estudiante al conocimiento de cómo se aplica la protección catódica en casos reales.

**Actividades vinculadas:**

Ejercicios de aplicación sobre protección catódica en tuberías, depósitos y otros equipamientos.

**Dedicación: 11h**

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 7h

### Recubrimientos metálicos

**Descripción:**

- 4.1. Características de los procesos electrolíticos.
- 4.2. Procesos electrolíticos a escala industrial.
- 4.3. Recubrimientos metálicos por electrodeposición.
- 4.4. Recubrimiento de aleaciones.
- 4.5. Recubrimientos por inmersión y proyección

**Objetivos específicos:**

Conocer los principales tipos de recubrimientos metálicos y su aplicación en la protección contra la corrosión.

**Actividades vinculadas:**

Ejercicios de aplicación y prácticas de laboratorio de electrodeposición.

**Dedicación: 11h**

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 7h

## Recubrimientos poliméricos

### Descripción:

- 5.1. Recubrimientos en forma de planchas
- 5.2. Preparación de superficies
- 5.3. Termoplásticos. PVC, polietileno, PTFE
- 5.4. Elastómeros naturales y sintéticos
- 1.5. Termostables

### Objetivos específicos:

Conocer las características de los recubrimientos en forma de plancha y sus principales aplicaciones en diferentes sectores industriales

### Actividades vinculadas:

Discusión sobre las diferentes aplicaciones de los recubrimientos en forma de plancha

### Dedicación: 11h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 7h

## Pinturas

### Descripción:

- 5.1. Clasificación de las pinturas
- 5.2. Componentes de las pinturas. Ligantes, vehículo y aditivos.
- 5.3. Aplicación de pinturas.
- 5.4. Fabricación y formulación de pinturas. Control de calidad.
- 5.5. Ejemplos de aplicación

### Objetivos específicos:

Conocer las características de las pinturas, su formulación, componentes, aplicaciones y fabricación.

### Actividades vinculadas:

Discusión sobre las aplicaciones de las pinturas en los diferentes sectores industriales.

### Dedicación: 11h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 7h



### Diseño de equipos y aplicación de recubrimientos en la industria química

**Descripción:**

- 7.1 Factores que provocan la corrosión en la Industria química
- 7.2 Diseño de equipos y tipos de fallos por corrosión en el sector químico
- 7.3 Selección de materiales
- 7.4 Aspectos económicos: costes de la corrosión
- 7.5 Protección contra la corrosión: aplicación de recubrimientos

**Objetivos específicos:**

Acercar al estudiante al conocimiento de las peculiaridades de la corrosión, sus costes económicos y las soluciones en el sector químico

**Actividades vinculadas:**

Puesta en común y/o trabajo sobre las características de la corrosión en el sector químico

**Dedicación:** 11h

- Grupo grande/Teoría: 2h
- Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
- Aprendizaje autónomo: 7h

### Recubrimientos en automoción

**Descripción:**

- 8.1. La corrosión en el automóvil. Aspectos diferenciales.
- 8.2. Corrosión en la carrocería y diseño.
- 8.3. Recubrimientos metálicos: galvanizado en caliente y zincado electrolítico
- 8.4. Zincometal y aluminizado
- 8.5. Fosfatación y cataforesis

**Objetivos específicos:**

Conocer las principales peculiaridades de la corrosión y medidas de protección en la industria de automoción

**Actividades vinculadas:**

Puesta en común y/o trabajo sobre corrosión y protección de carrocerías en el automóvil

**Dedicación:** 11h

- Grupo grande/Teoría: 2h
- Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
- Aprendizaje autónomo: 7h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cada profesor hará la evaluación que considere oportuna de su parte, en base a entrega de ejercicios, realización de trabajos y/o exposiciones orales, etc. Cada parte de la asignatura contará un 50% en la calificación final. De manera específica, en la primera parte, problemas/actividades se evaluarán con un 15% (entregables); el otro 35% corresponderá a un examen parcial. En la segunda parte, de nuevo, problemas/actividades/test se evaluarán con un 15% (entregables); el otro 35% corresponderá a un proyecto que se realizará en grupo. Este proyecto se basa en una presentación oral (40% nota individual) y un informe de proyecto (60% nota grupal) para una formulación de recubrimiento específica, guiada por el profesor. Realizar y presentar las actividades entregables que estipule el profesor son una condición necesaria para superar la asignatura.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Se podrá utilizar material complementario en caso de que el profesor los estime adecuado.



## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Bilurbina, Luis; Liesa Mestres, Francisco; Iribarren Laco, José Ignacio. Corrosión y protección [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 2003 [Consulta: 06/05/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36748>. ISBN 9788498800609].
- Revie, R. Winston; Uhlig, Herbert Henry. Corrosion and corrosion control : an introduction to corrosion science and engineering. 4th ed. New York [etc.]: Wiley-Interscience, cop. 2008. ISBN 9780471732792.
- Calvo Carbonell, Jordi. Pinturas y recubrimientos : introducción a su tecnología. Madrid: Díaz de Santos, cop. 2009. ISBN 9788479788834.
- Giudice, Carlos Alberto; Pereyra, Andrea Marisa. Tecnología de pinturas y recubrimientos : componentes, formulación, manufactura y control de calidad. Buenos Aires: Edutecne, 2009. ISBN 9789872536022.
- McArthur, Hugh. Corrosion prediction and prevention in motor vehicles. Chichester [etc.]: E. Horwood, cop. 1988. ISBN 0745803571.