



## Guía docente

# 240EQ022 - 240EQ022 - Operaciones Avanzadas de Separación

Última modificación: 26/06/2025

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

**Titulación:** **Curso:** 2025 **Créditos ECTS:** 6.0

**Idiomas:** Catalán, Castellano

## PROFESORADO

**Profesorado responsable:** JOSE LUIS CORTINA PALLAS

**Otros:**

## CAPACIDADES PREVIAS

Para cursar esta asignatura los alumnos deberán haber aprobado antes Fenómenos de transporte.

## REQUISITOS

Dado que la asignatura está en proceso de extinción, sin tener docencia (solo derecho a examen), solo podrán matricularse aquellos estudiantes que hayan matriculado y cursado la asignatura en cursos anteriores, sin haberla superado.

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

### Genéricas:

1. Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión

### Transversales:

2. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

3. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

## METODOLOGÍAS DOCENTES

Asignatura en proceso de extinción. No hay docencia, los estudiantes que la matriculen lo hacen solo con derecho a examen.



## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al final del curso el alumno ha de ser capaz de:

1. Aplicar el método científico en la resolución de procesos de separación avanzados en el ámbito de la ingeniería química.
2. Comprensión de los fundamentos teóricos de los equipos, las aplicaciones y los efectos que producen los procesos de separación avanzados sobre la calidad de los productos y su impacto medioambiental.
3. Ser capaz de evaluar problemas actuales, aplicando el método científico para resolver problemas prácticos.
4. Proponer y escoger los modelos matemáticos que describan los resultados, que permitan predecir-los y simular-los.
5. Capacidad para analizar de forma crítica algunos de los problemas actuales que aún quedan por resolver en el campo de la Ingeniería Química.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	54,0	36.00
Horas aprendizaje autónomo	96,0	64.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### 1. Procesos de separación con membranas

#### Descripción:

Definición de membrana. Naturaleza y estructura de las membranas. Configuración de los módulos. Fuerza impulsora. Mecanismos de transporte. Parámetros de proceso. Clasificación de los procesos de separación con membranas. Factores que limitan el flujo de permeado: polarización de la concentración, ensuciamiento. Aplicaciones: osmosis inversa, ultrafiltración, pervaporación, electrodialisis.

#### Objetivos específicos:

Aprender los fundamentos de las operaciones con membranas, así como los métodos de cálculo y el diseño de los equipos correspondientes.

#### Actividades vinculadas:

Resolución de problemas

#### Dedicación:

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 11h



## 2. Extracción sólido-líquido

**Descripción:**

Definición. Aplicaciones en la industria. Etapas del proceso. Velocidad de extracción y características del disolvente. Factores que afectan a la velocidad de extracción. Formas de operar. Cálculos en extracción sólido-líquido. Equipos.

**Objetivos específicos:**

Aprender los fundamentos de la operación, así como los métodos de cálculo y el diseño de los equipos correspondientes.

**Actividades vinculadas:**

Resolución de problemas

**Dedicación:** 17h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Aprendizaje autónomo: 10h

## 3. Extracción líquido-líquido

**Descripción:**

Definición. Aplicaciones en la industria. Características del disolvente. Equilibrio líquido-líquido. Formas de operar. Cálculos en extractores por etapas. Cálculos en extractores diferenciales. Equipos.

**Objetivos específicos:**

Aprender los fundamentos de la operación, así como los métodos de cálculo y el diseño de los equipos correspondientes.

**Actividades vinculadas:**

Resolución de problemas

**Dedicación:** 17h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Aprendizaje autónomo: 9h

## 4. Extracción fluidos supercríticos

**Descripción:**

Definición y características de los fluidos supercríticos. Propiedades físico-químicas de los fluidos supercríticos. Extracción con fluidos supercríticos: ventajas e inconvenientes. Equilibrio líquido → fluido y sólido → fluido. Equipos. Aplicaciones.

**Objetivos específicos:**

Aprender los fundamentos de la operación, así como los métodos de cálculo y el diseño de los equipos correspondientes.

**Actividades vinculadas:**

Resolución de problemas

**Dedicación:** 14h 10m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h 10m



## 5. Adsorció

### Descripció:

Fundamentals. Aplicaciones en la industria. Principales materiales adsorbentes. Equilibrios de adsorción. Cálculos en adsorbedores por etapas. Cálculos en adsorbedores diferenciales. Métodos de regeneración. Bombeo peristáltico y CZA. Equipos.

### Objetivos específicos:

Aprender los fundamentos de la operación de adsorción, así como los métodos de cálculo y el diseño de los equipos correspondientes.

### Actividades vinculadas:

Resolución de problemas

### Dedicació: 14h 10m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h 10m

## 6. Intercambio Iónico

### Descripció:

Fundamentals: analogías y diferencias con los procesos de adsorción. Aplicaciones en la industria. Resinas de intercambio iónico: capacidad de la resina. Equilibrio entre fase. Cálculos en extractores de intercambio iónico por etapas y diferenciales. Equipos

### Objetivos específicos:

Aprender los fundamentos del intercambio iónico, así como los métodos de cálculo y el diseño de los equipos correspondientes.

### Actividades vinculadas:

resolución de problemas

### Dedicació: 10h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 4h

## 7. Cristalización

### Descripció:

Fundamentals: crecimiento y propiedades de los cristales, saturación, nucleación, velocidad de cristalización. Aplicaciones en la industria. Efecto de las impurezas y de la temperatura. Aglomeración de los cristales. Cristalización fraccionada. Equipos.

### Objetivos específicos:

Aprender los fundamentos de les operación de cristalización, así como los métodos de cálculo y el diseño de los equipos correspondientes.

### Actividades vinculadas:

Resolución de problemas

### Dedicació: 9h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 5h



## Procesos híbridos

### Descripción:

Definición de proceso híbrido. Modos de operación. Procesos híbridos con membranas: reactores con membranas, destilación con pervaporación y otras aplicaciones. Procesos híbridos con adsorbentes modificados. Otros procesos híbridos. Estudio de la viabilidad del proceso.

### Objetivos específicos:

Planificación del proyecto. Resolución de dudas con los profesores.

### Actividades vinculadas:

2 sesiones de seguimiento durante el cuatrimestre.

### Dedicación:

50h

Grupo grande/Teoría: 7h

Aprendizaje autónomo: 43h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Asignatura en proceso de extinción. Solo hay una prueba final que corresponde al 100% de la nota final de la asignatura.

## BIBLIOGRAFÍA

### Básica:

- McCabe, Warren L; Smith, Julian C; Harriott, Peter; Lanto Arriola, María Aurora. Operaciones unitarias en ingeniería química. 7<sup>a</sup> ed. Madrid: MacGraw-Hill, cop. 2007. ISBN 9789701061749.
- Coulson, J. M; Richardson, J. F. Chemical engineering. 6th ed. Oxford: Butterworth Heinemann, 1999. ISBN 0750665386.
- Perry, Robert H; Green, Don W; Maloney, James O. Manual del ingeniero químico. 4<sup>a</sup> ed. Madrid: McGraw-Hill, cop. 2001. ISBN 8448130081.
- Henley, Ernest J; Seader, J. D; Roper, D. Keith. Separation process principles. 3rd ed. Chichester: John Wiley & Sons, cop. 2011. ISBN 9780470646113.

### Complementaria:

- Smith, J. M; Van Ness, Hendrick C; Abbott, Michael M. Introducción a la termodinámica en ingeniería química. 7<sup>a</sup> ed. México: McGraw-Hill, cop. 2007. ISBN 9789701061473.
- Brunner, Gerd H. Supercritical fluids as solvents and reaction media. Amsterdam, Netherlands: Elsevier Science, 2004. ISBN 9780080542102.