

Titulación	Tipo	Curso
2500897 Ingeniería Química	OB	4

## Contacto

Nombre: María Dolors Benaiges Massa

Correo electrónico: mariadolors.benaiges@uab.cat

## Equipo docente

Rafael Palacios Bosch

## Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

## Prerrequisitos

Es necesario saber catalán porque las clases se imparten en esta lengua.

Haber cursado asignaturas básicas de Ingeniería Química:

Reactores, Operaciones de Separación, Circulación de Fluidos, Transmisión de Calor i Control y también Enginyeria del Procés i del Producte

## Objetivos y contextualización

La asignatura consta de dos partes con objetivos claramente diferenciados.

Part I: Proyectos

Conocer las diferentes fases de un proyecto químico y entender una memoria de un proyecto. Saber realizar la programación temporal de tareas y análisis de rentabilidad económica de un proyecto.

Part II: Seguridad

Saber evaluar los riesgos industriales mediante herramientas como FTA y con el conocimiento de las normativas vigentes, las propiedades de las sustancias, y las posibles situaciones de peligro que se pueden encontrar en una planta

## Competencias

- Analizar la viabilidad económica de un proyecto industrial de Ingeniería Química.
- Analizar, evaluar, diseñar y operar sistemas o procesos, equipos e instalaciones propias de la Ingeniería Química de acuerdo con determinados requerimientos, normas y especificaciones bajo los principios del desarrollo sostenible.
- Aplicar los conocimientos en la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes y otros trabajos análogos.
- Aplicar los principios y métodos de calidad.
- Comparar y seleccionar con objetividad las diferentes alternativas técnicas de un proceso químico.
- Demostrar que conoce la normativa, legislación y regulaciones pertinentes a cada situación.
- Trabajo en equipo
- Valorar de forma estructurada y sistemática los riesgos para la seguridad y la salud, en un proceso existente o en fase de diseño, y aplicar las medidas adecuadas a cada situación.

## Resultados de aprendizaje

1. Aplicar conocimientos a la elaboración de documentación relacionada, organizada por procesos y procedimientos de trabajo.
2. Aplicar diferentes métodos de estimación de dichos factores.
3. Aplicar la normativa y legislación en seguridad higiene y riesgo industrial.
4. Aplicar los conceptos básicos de higiene industrial.
5. Aplicar los conocimientos requeridos para la realización de los cálculos necesarios en un proyecto de Ingeniería Química.
6. Aplicar los principales conceptos sobre seguridad e higiene en el lugar de trabajo.
7. Definir el concepto de prevención de riesgo mediante su análisis aplicado a la industria.
8. Describir y explicar cómo se tienen que realizar estudios y memorias en el ámbito de la Ingeniería Química.
9. Evaluar la viabilidad económica del un proyecto de Ingeniería Química.
10. Identificar las diferentes fases de un proyecto.
11. Identificar y evaluar los riesgos industriales.
12. Organizar y dimensionar los recursos humanos necesarios para atender las diversas tareas y necesidades de un proyecto
13. Realizar informes de evaluación ambiental de procesos y actividades aplicando herramientas como evaluación de impacto ambiental y análisis de ciclo de vida entre otras.
14. Reconocer los principales factores que intervienen en la evaluación económica de un proyecto de Ingeniería Química.
15. Seleccionar la metodología adecuada para resolver problemas habituales que tienen lugar en el desarrollo de proyectos.
16. Trabajar cooperativamente.

## Contenido

El alumnado tendrá acceso al material docente de la asignatura a través de la plataforma Moodle.

Se avanzará en el contenido de las dos partes de la asignatura de forma paralela.

## Parte I: Proyectos

### 1. Ingeniería de proyectos

#### 1.1. Proyecto

##### 1.1.1. Fases de un proyecto

#### 1.2. Ingeniero de proyectos

#### 1.3. Síntesis de alternativas plausibles. caso ejemplo

### 2. Memoria del proyecto

#### 2.1. Especificaciones del proyecto

##### 2.1.1. Definición del proyecto

##### 2.1.2. Descripción del proceso de fabricación

##### 2.1.3. Constitución de la planta

##### 2.1.4. Especificaciones y necesidades de servicios a límite de planta

#### 2.2. Equipo

##### 2.2.1. Listado de equipo

##### 2.2.2. Hojas de especificaciones

#### 2.3. Instrumentación y control

##### 2.3.1. Listado de instrumentos y control

##### 2.3.2. Descripción y diagramas de lazos de control

##### 2.3.3. Hojas de especificación

#### 2.4. Tuberías, válvulas y accesorios

##### 2.4.1. Descripción de tuberías, válvulas y accesorios

##### 2.4.2. Listado de tuberías, válvulas y accesorios

##### 2.4.3. Hojas de especificación

#### 2.5. Seguridad e Higiene

#### 2.6. Medio Ambiente

#### 2.7. Evaluación económica

#### 2.8. Puesta en marcha de la planta

#### 2.9. Operación de la planta

- 2.10. Diagramas y planos
- 2.11. Manual de cálculos
- 2.12. Propiedades y datos de diseño
- 2.13. Bibliografía
- 3. Programación temporal
  - 3.1. Diagrama de barras
  - 3.2. Método del paso crítico (CPM)
  - 3.3. Aceleración de actividades
  - 3.4. Recursos humanos
    - 3.4.1. Planificación de recursos
- 4. Evaluación económica
  - 4.1. Empresa y capital
  - 4.2. Estimación del capital inmovilizado
    - 4.2.1. Métodos globales
    - 4.2.2. Métodos del factor único
    - 4.2.3. Métodos de factor múltiple
    - 4.2.4. Estimación de costes de equipos
  - 4.3. Estimación del capital circulante
  - 4.4. Costes
  - 4.5. Ventas
  - 4.6. Análisis de rentabilidad
    - 4.6.1. Rentabilidad porcentual
    - 4.6.2. Período de reembolso
    - 4.6.3. Valor Actual Neto
    - 4.6.4. Tasa de rentabilidad intrínseca
    - 4.6.5. Selección de alternativas de inversión

Parte II: Seguridad

1. Introducción a la asignatura, objetivos y antecedentes de análisis de riesgo, sistema de gestión de riesgos laborales e industriales, y seguridad de procesos.

2.- Introducción al mundo de los ambientes controlados y Salas Blancas (CLEAN ROOM), diseño, normativas y aplicaciones.

3.- Introducción a la directiva ATEX CEI-EN 60079-10 para atmósferas explosivas.

4. Normativa y legislación: REACH, señalización, Almacenamiento de productos químicos y petrolíferos. Transporte de sustancias peligrosas. ADR y otros.

5. Sustancias químicas peligrosas. Propiedades peligrosas de los productos. Identificación. Fichas de seguridad. Material y equipamiento de protección personal

6. El fuego. Química del fuego. Características y propiedades de los combustibles. Focos de ignición. Productos de la combustión y sus efectos sobre la seguridad de las personas. Prevención y protección contra incendios, agentes de extinción y sistemas de supresión. Explosions- características, tipo.

7. Análisis de riesgo. Definición del riesgo. Métodos cuantitativos y cualitativos: FTA, HAZOP, Dow Index. Criterios de tolerabilidad del riesgo, método Probit.

## Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Proyectos: Clases de teoría y problemas	23	0,92	2, 9, 12, 14
Proyectos: Defensa pública de memorias de Proyectos Final de Carrera	3	0,12	12
Seguridad: Clases de teoría y problemas	17	0,68	3, 4, 6, 7, 11, 13
Tipo: Autónomas			
Proyectos: Aprendizaje con un programario de acceso libre para realizar un problema de programación temporal	5	0,2	12
Proyectos: Estudio de los conceptos y resolución de problemas	45	1,8	2, 9, 12, 14
Seguridad: Estudio de los conceptos y resolución de problemas	40	1,6	3, 4, 6, 7, 11, 13
proyectos: Estudio y preparación de la defensa de una memoria de un proyecto	10	0,4	12

Clases de teoría y problemas: A medida que se vaya avanzando en el temario se irán planteando y resolviendo problemas de la materia.

Defensa de memorias: Se defenderán en público aspectos parciales de algunas memorias de proyectos, correspondientes a Proyectos Fin de Carrera de la titulación, depositadas en el Depósito Digital de Documentos de la UAB.

Nota importante: la metodología docente propuesta puede experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Evaluación

### Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Defensa pública de memorias de proyectos finales de carrera	12%	0	0	1, 8, 12, 16
Examen Final de Seguridad	40%	3	0,12	3, 4, 6, 7, 11, 13
Programación temporal en OpenProj	6%	0	0	12
examen Parcial 1 de Proyectos	18%	2	0,08	5, 8, 10, 12, 15
examen Parcial 2 de Proyectos	24%	2	0,08	2, 5, 8, 9, 14, 15

La asignatura consta de dos partes que se evaluarán independientemente. La nota final será la media ponderada, siempre que se haya obtenido una nota superior o igual a 4/10 en cada una de las partes. En caso de que en alguna parte, la nota sea inferior a 4/10, también se hará la media ponderada pero no se aprobará por compensación y la nota alcanzada será como máximo un 4/10.

Para participar en la recuperación, el alumnado debe haber sido previamente evaluado en un conjunto de actividades el peso de las cuales equivalga a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura. Por lo tanto, el alumnado obtendrá la calificación de "No Evaluable" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67% en la calificación final.

La evaluación de Matrícula de Honor (MH) se podrá otorgar a partir de la calificación de 9/10 con la limitación de hasta un 5% de MH del total de estudiantes matriculados.

Sin perjuicio de otras medidas disciplinarias que se estimen oportunas, las irregularidades (copia, plagio, engaño, dejar copiar, etc) cometidos por el estudiante que puedan conducir a una variación de la calificación de una actividad de evaluación llevarán a suspender con un cero.

El alumnado repetidor tendrá el mismo sistema de evaluación continua.

Para cada actividad de evaluación se indicará un lugar, día y hora de revisión. Si el estudiante no se presenta, no se revisará con posterioridad.

Parte I: Proyectos (60% de la nota):

Exposición pública de memorias de proyectos finales de carrera (PRUEBA OBLIGATORIA): Se expondrá un proyecto final de carrera de anteriores cursos que previamente se habrá estudiado / preparado. Se trabajará en grupo. La obligatoriedad de la prueba también incluye la asistencia y evaluación de la exposición de los

otros grupos que la presenten en la misma fecha que la propia (20%)

Programación temporal en OpenProj: Se presentará un problema de programación temporal de tareas realizado con el software OpenProj. (10%)

Parcial 1: Se hará un examen parcial de la materia correspondiente al Tema 3. (30%)

Parcial 2: Se hará un examen parcial de la materia correspondiente al Tema 4. (40%)

Prueba de recuperación: Si la nota resultante de las pruebas efectuadas en la parte I de la asignatura es inferior a 5/10, se podrán recuperar los parciales que no se hayan aprobado.

Parte II: Seguridad (40% de la nota):

Hay habrá un único examen para esta parte de la asignatura. En la prueba final de recuperación se podrán presentar sólo aquellos estudiantes que hayan hecho el examen y hayan sacado una nota por debajo de 5/10. Si el estudiante se presenta a la prueba de recuperación, la nota máxima que puede recibir por esta parte de la asignatura será de 7/10. La prueba de recuperación puede ser un examen escrito, oral o un trabajo. Se anunciará cómo será la prueba de recuperación al publicarse las notas del examen.

Esta asignatura no prevé el sistema de evaluación única.

Nota importante: la evaluación docente propuesta puede experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

## **Bibliografía**

Parte I: Proyectos

Lawson G., Wearne S., Iles-Smith P. " Project management for the process industries". Institution of Chemical Engineers, Rugby, 1999.

Valle-Riestra J.F. "Project evaluation in the chemical process industries", McGraw-Hill, New York, 1983

Vian A. "El pronóstico económico en química industrial", Eudema, Madrid, 1991.

Happel J., Jordan D.J., "Economía de los procesos químicos", Ed. Reverté, Barcelona, 1981.

Allen D.H., "Economic evaluation of projects", Institution of Chemical Engineers, 3a ed., Rugby, 1991

Couper J. R., "Process Engineering Economics", Marcel Dekker, New York, 2003

Sinnot R., Towler G., "Diseño en Ingeniería Química", Ed Reverté, Barcelona, 2012

Parte II: Seguridad

Hay tres bibliotecas o centros de documentación públicos en los que se puede encontrar fondos bibliográficos sobre temas de seguridad recomendados especialmente: la biblioteca del Centro Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de Barcelona; la Biblioteca de la Asociación / Colegio de Ingenieros Industriales; y la Biblioteca de Ciencias e Ingenierías de la Universidad Autónoma de Barcelona.

Crowl, Daniel A. Chemical process safety : fundamentals with applications / Daniel A. Crowl, Joseph F. Louvar. Edició 2nd ed. Publicació Englewood Cliffs : Prentice-Hall, cop. 2002

Fernando Díaz Alonso . Explosiones industriales : análisis de consecuencias y distancias de seguridad. Editorial Académica Española (2011).

Joaquim Casal i altres. Anàlisi de risc en instal·lacions industrials. Edicions UPC. BCN. (1996).

J. M. SantamaríaRamiro, i , P. A. Braña Aísa. Análisis y reducción de riesgos en la industria química. Fundación Mapfre. Madrid. (1994) 2ona edició 1998.

CCPS and American Institute of Chemical Engineers. Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis. Second edition. AIChE. NY. (2000).

Sistema de gestión de riesgos laborales e industriales. Burriel, G., Editorial Mapfre

Manual de Higiene Industrial. Fundación Mapfre. 3arta edició (1996).

Manual de Seguridad en el Trabajo. Fundación Mapfre. Madrid. (1992)

Risk assessment and risk management for the chemical process industry. Harris R. Greenberg Joseph J. Cramer. NY. (1991).

Skelton, B. Process Safety Analysis. An Introduction. Gulf Publishin Co. Houston.

Kolluru, R., et al. Risk Assessment and Management Handbook: for Environmental, Health and Safety Professionals. Mc Graw-Hill, NY (1996).

NFPA 921:guía para las investigaciones sobre incendios y explosiones ; [traducción: Alfonso Alarcón ; revisión técnica ITSEMAP Servicios Tecnológicos MAPFRE, S.A.] Guía para las investigaciones sobre incendios y explosiones. Madrid. (1996). 614.84 NFP.

Storch de Gracia, J. M. Manual de seguridad industrial en plantas químicas y petroleras. Fundamentos, evaluación de riesgos y diseño. McGraw-Hill/Interamericana de España SAU. (1998).

CCPS. Guidelines for Use of Vapor Cloud Dispersion Models. 2ona ed. AIChE. N.Y. (1996).

Guidelines for Hazard Evaluation procedures. AIChE. NY. (1985)

NFPA. Manual de protección contra incendios. Editorial Mapfre. 4arta ed. (1993)

Índices de riesgo de procesos químicos: metodología de autoevaluación. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Fire & explosion index: hazard classification guide. AIChE. NY.(1981).

DOW'S FIRE & EXPLOSION INDEX HAZARD CLASSIFICATION GUIDE

DOW'S CHEMICAL EXPOSURE INDEX GUIDE

Fichas de divulgación normativa. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid. Serie 1, serie 2, serie 3. (1996)

Cepreven. Diseño e instalación de sistemas de extinción de incendios que utilizan gases inertes no licuados. Madrid (1998). 699.81 Dis.

## Software



## Lista de idiomas

Nombre	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(PAUL) Prácticas de aula	211	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(SEM) Seminarios	211	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(TE) Teoría	21	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto

PROVISIONAL