



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Diseño
Industrial

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

565000457 - Industria De Procesos Quimicos

PLAN DE ESTUDIOS

56IQ - Grado En Ingeniería Química

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	15
9. Otra información.....	16

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	565000457 - Industria de Procesos Químicos
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Tercero curso
Semestre	Quinto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	56IQ - Grado en Ingeniería Química
Centro responsable de la titulación	56 - E.T.S. De Ingeniería Y Diseño Industrial
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Carmen Fonseca Valero	B-137	carmen.fonseca@upm.es	Sin horario.
Angel Caravaca Huertas (Coordinador/a)	A-219	angel.caravaca@upm.es	Sin horario.
Vanessa Ripoll Morales	A-217	vanessa.ripoll@upm.es	Sin horario.

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Principios De Los Procesos Quimicos
- Experimentacion Quimica
- Analisis Quimico E Instrumental
- Quimica Inorganica Y Organica
- Experimentacion En Ingenieria Quimica I
- Quimica

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería Química no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE 19 - Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valoración y transformación de materias primas y recursos energéticos

CE 20 - Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos

CG 1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial

CG 10 - Creatividad.

CG 3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares

CG 4 - Comprender el impacto de la ingeniería en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable

CG 5 - Comunicar conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral como escrita, a públicos especializados y no especializados de modo claro y sin ambigüedades

CG 6 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado

CG 7 - Incorporar las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales

CG 8 - Uso de la lengua inglesa a nivel escrito y oral

4.2. Resultados del aprendizaje

RA25 - Identificar y reconocer las materias primas, recursos energéticos y los productos químicos industriales más representativos.

RA26 - Describir y analizar los procesos de fabricación más importantes en la industria de los procesos químicos.

RA363 - EURACE 3.2. Capacidad de proyecto utilizando algún conocimiento de vanguardia de su especialidad de ingeniería.

RA361 - EURACE 1.2. Conocimiento y comprensión de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título, incluyendo nociones de los últimos adelantos.

RA362 - EURACE 2.2. La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada los métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales.

RA364 - EURACE 4.1. Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulación y análisis con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas técnicos de su especialidad.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura tiene como objetivo describir las técnicas, procesos y rutas principales en la industria de los procesos químicos, así como conocer las materias primas y los productos químicos industriales. La metodología consiste en clases teóricas y de resolución de problemas aplicados.

La asignatura se estructura en dos bloques, Industria Química Inorgánica e Industria Química Orgánica, que se estudian de forma paralela a lo largo del semestre.

Las prácticas relacionadas con los contenidos de esta asignatura se imparten en la asignatura de Experimentación en Ingeniería Química II.

5.2. Temario de la asignatura

1. Aprovechamiento químico-industrial del aire.

1.1. Introducción a la industria química.

1.2. El aire como materia prima químico-industrial. Composición y métodos de aprovechamiento. Procesos, productos y aplicaciones.

1.3. Separación física criogénica: Rectificación del aire. Etapas, equipos y condiciones de operación.

1.4. Separación física no criogénica: adsorción con tamices moleculares, difusión con membranas. Separación y combinación química

1.5. Mercado de los gases del aire.

2. El agua como materia prima químico-industrial.

2.1. . Aplicaciones industriales del agua dulce. Electrolisis del agua. Procedimientos industriales de producción de hidrógeno. Aplicaciones del hidrógeno.

2.2. Industria del cloro-álcali: procesos, productos y aplicaciones.

2.3. Proceso Solvay.

2.4. Electrolisis del cloruro sódico fundido. Electrolisis del cloruro sódico en disolución: método cátodo de mercurio, diafragma y membrana.

3. Aprovechamiento químico- industrial de la litosfera: Sílice.

3.1. Sílice. Estructura y formas cristalinas. Vidrios de sílice. Vidrios sodocálcicos.

- 3.2. Procedimiento de fabricación del vidrio. Materias primas, procesos, productos y aplicaciones.
- 3.3. Vidrios especiales (silicobóricos, ópticos, de seguridad).
- 3.4. Otros productos de interés industrial derivados de la sílice.
4. Aprovechamiento químico industrial de la litosfera: arcilla.
 - 4.1. Arcillas: estructura, composición y propiedades. Industria cerámica clásica: etapas, equipos y condiciones de operación.
 - 4.2. Industria cerámica avanzada.
 - 4.3. Productos refractarios. Composición y aplicaciones.
5. Aprovechamiento químico industrial de la litosfera: yeso y caliza.
 - 5.1. Yeso: estructura, composición y aplicaciones industriales.
 - 5.2. Cal química: obtención y aplicaciones
 - 5.3. Cemento: materias primas, composición y propiedades.
 - 5.4. Fabricación del clínquer: etapas, equipos y condiciones de operación.
6. Industria derivada del azufre.
 - 6.1. Fuentes industriales de azufre y compuestos de azufre.
 - 6.2. Aprovechamiento del azufre elemental: procesos Frasch
 - 6.3. Aprovechamiento del azufre procedente de gases (gas natural, corrientes de refinería). Proceso Claus.
 - 6.4. Aprovechamiento de sulfuros metálicos: etapas, equipos y productos.
 - 6.5. Métodos de fabricación de ácido sulfúrico. Métodos de contacto: etapas, equipos, procesos y productos.
7. Industria derivada de los fosfatos naturales.
 - 7.1. Rocas fosfóricas. Fertilizantes fosfatados. Aplicaciones de los compuestos de fósforo.
 - 7.2. Aprovechamiento industrial de la roca fosfórica. Vía térmica y vía húmeda: etapas, equipos y productos.
8. Compuestos nitrogenados
 - 8.1. Amoníaco: producción y aplicaciones. Aspectos termodinámicos de la síntesis. Plantas integradas de fabricación de amoníaco.
 - 8.2. Ácido nítrico: producción y aplicaciones. Proceso de oxidación catalítica: etapas, equipos y condiciones de operación, productos.
9. Materias primas de productos orgánicos industriales
 - 9.1. Materias primas fósiles: Petróleo, gas natural y carbón. Materias primas no fósiles: Biomasa

- 9.2. Origen, extracción y transporte de las materias primas
- 9.3. Composición y transformaciones primarias de las materias primas
- 10. Biorrefinerías
 - 10.1. Materias primas y pretratamientos
 - 10.2. Introducción a los bioprocesos
 - 10.3. Obtención de biocombustibles
 - 10.4. Obtención de bioproductos
 - 10.5. Sostenibilidad de las biorrefinerías
- 11. Refino del petróleo
 - 11.1. Fraccionamiento del petróleo. Destilación atmosférica. Destilación a vacío
 - 11.2. Productos de destilación y aplicaciones
 - 11.3. Unidades de tratamiento de una refinería
- 12. Craqueo térmico y craqueo catalítico
 - 12.1. Características del craqueo térmico. Mecanismo de las reacciones de craqueo térmico. Condiciones de operación y productos obtenidos.
 - 12.2. Características del craqueo catalítico. Mecanismo de las reacciones de craqueo catalítico. Fluid catalytic cracking (FCC): sistema operativo, tipos, sistema catalítico y condiciones de operación.
- 13. Reformado catalítico
 - 13.1. Características del reformado catalítico. Sistema catalítico.
 - 13.2. Tipos de procesos. Sistemas semirregenerativos.
 - 13.3. Condiciones de operación y productos obtenidos.
- 14. Craqueo térmico al vapor de alta intensidad.
 - 14.1. Características del craqueo térmico al vapor de alta intensidad. Condiciones de operación y productos obtenidos.
 - 14.2. Productos de primera generación: olefinas. Métodos de separación
 - 14.3. Productos de primera generación: Aromáticos. Métodos de separación
- 15. Gas de síntesis y productos oxo.
 - 15.1. Productos de primera generación: Gas de síntesis. Tecnologías de obtención: Método alotérmico y autotérmico. Características diferenciales. Procesos oxo.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1, Tema 9 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 1, Tema 9 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 2, Tema 10 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 2, Tema 10 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Tema 2, Tema 10 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Tema 3, Tema 11 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Tema 11 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Prueba evaluación progresiva: examen de teoría y problemas Industria Química Inorgánica Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Prueba evaluación progresiva: examen de teoría y problemas Industria Química Inorgánica EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
8	Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Prueba evaluación progresiva: examen teoría y problemas Industria Química Orgánica Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Prueba evaluación progresiva: examen teoría y problemas Industria Química Orgánica EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
9	Tema 4, Tema 12 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

10	Tema 5, Tema 13 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Tema 5, Tema 13 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Tema 6, Tema 13 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Tema7, Tema 14 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Tema 8, Tema 15 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15				<p>Prueba global: examen teoría y problemas Industria Química Inorgánica EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 01:00</p> <p>Prueba global: examen teoría y problemas Industria Química Orgánica EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 01:00</p> <p>Trabajos específicos de la asignatura (1/2 Industria Química Inorgánica+1/2 Industria Química Orgánica) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00</p>
16				
17				

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Prueba evaluación progresiva: examen de teoría y problemas Industria Química Inorgánica	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	5 / 10	CG 4 CG 5 CG 6 CG 7 CG 8 CG 10 CE 19 CE 20 CG 1 CG 3
8	Prueba evaluación progresiva: examen teoría y problemas Industria Química Orgánica	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	5 / 10	CG 1 CG 3 CG 4 CG 5 CG 6 CG 7 CG 8 CG 10 CE 19 CE 20
15	Prueba global: examen teoría y problemas Industria Química Inorgánica	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	25%	5 / 10	CG 4 CG 5 CG 6 CG 7 CG 8 CG 10 CE 19 CE 20 CG 1 CG 3
15	Prueba global: examen teoría y problemas Industria Química Orgánica	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	25%	5 / 10	CG 4 CG 5 CG 1 CG 3 CG 6 CG 7 CG 8 CG 10 CE 19

							CE 20
15	Trabajos específicos de la asignatura (1/2 Industria Química Inorgánica+1/2 Industria Química Orgánica)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	%	/ 10	CG 1 CG 3 CG 4 CG 5 CG 6 CG 7 CG 8 CG 10 CE 19 CE 20

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Prueba global: examen teoría y problemas Industria Química Inorgánica	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	25%	5 / 10	CG 4 CG 5 CG 6 CG 7 CG 8 CG 10 CE 19 CE 20 CG 1 CG 3
15	Prueba global: examen teoría y problemas Industria Química Orgánica	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	25%	5 / 10	CG 4 CG 5 CG 1 CG 3 CG 6 CG 7 CG 8 CG 10 CE 19 CE 20

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Prueba global: examen de teoría y problemas Industria Química Inorgánica	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	5 / 10	CG 4 CG 5 CG 6 CG 7 CG 1 CG 3 CG 8 CG 10 CE 19 CE 20
Prueba global: examen de teoría y problemas Industria Química Orgánica	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	5 / 10	CG 1 CG 3 CG 4 CG 5 CG 6 CG 7 CG 8 CG 10 CE 19 CE 20

7.2. Criterios de evaluación

CONVOCATORIA ORDINARIA

La evaluación consiste en dos pruebas de evaluación progresiva realizada durante el periodo docente, la presentación de un trabajo específico a lo largo del periodo docente, y una prueba de evaluación global realizada en la fecha de la convocatoria ordinaria.

Acerca de las pruebas de evaluación progresiva.

-Durante el periodo docente, a la mitad del semestre (semanas 7 u 8) se realizarán dos pruebas de evaluación progresiva, una de la parte de Industria Química Orgánica y otra de la parte de Industria Química Inorgánica.

- Los temas evaluados en las pruebas de evaluación progresiva serán los impartidos totalmente hasta la fecha de la prueba.

- Cada prueba de evaluación progresiva consta de teoría (7 puntos sobre 10) y problemas (3 puntos sobre 10). Para aprobar cada prueba de evaluación progresiva es preciso obtener en los problemas como mínimo 1,5 puntos sobre 10 y que la nota total sea igual o superior a 5 puntos sobre 10. Si se aprueba una prueba de evaluación progresiva los contenidos constituyen un bloque liberatorio.
- La calificación de las pruebas de evaluación progresiva aprobadas se conserva para el presente curso académico, tanto para la convocatoria ordinaria como extraordinaria.
- Si un alumno no se presenta a la prueba de evaluación progresiva tendrá una nota de 0 puntos sobre 10.

Acerca de la prueba global

- La prueba global consta de una parte de Industria Química Orgánica y de otra parte de Industria Química Inorgánica.
- Los temas evaluados en la prueba global serán los no incluidos en las pruebas de evaluación progresiva.
- Cada una de las partes de la prueba global (parte de Industria Química Orgánica y parte de Industria Química Inorgánica) consta de teoría (7 puntos sobre 10) y problemas (3 puntos sobre 10). Para aprobar cada parte de la prueba global es preciso obtener como mínimo 1,5 puntos sobre 10 en los problemas y además que la nota total sea igual o superior a 5 puntos sobre 10.
- El alumno que no haya aprobado cualesquiera de las dos pruebas de evaluación progresiva, sea Industria Química Orgánica o Industria Química Inorgánica, es decir, no haya liberado ese bloque, podrá examinarse de los contenidos de la prueba de evaluación progresiva no superada en la prueba global. Los criterios para aprobar dichos contenidos son los ya citados en el apartado de pruebas de evaluación progresiva.
- La calificación de cada una de las partes aprobadas de la prueba global se conserva para la convocatoria extraordinaria del presente curso académico. Los contenidos de las partes aprobadas de la prueba global constituyen un bloque liberatorio.
- La nota de la prueba global será la media de las notas de las dos pruebas de evaluación progresiva y de las dos partes de la prueba global, siempre que todas y cada una de estas cuatro pruebas por separado cumplan los criterios para aprobarlas descritos previamente (obtener en los problemas como mínimo 1,5 puntos sobre 10 y además que la nota total sea igual o superior a 5 puntos sobre 10).

Acerca del trabajo específico

- El trabajo específico individual es voluntario, y los alumnos interesados deberán solicitarlo al profesorado. El trabajo específico recibirá una calificación máxima adicional de 1,5 puntos (0,75 por cada una de las partes) que será sumatoria a la calificación de la prueba global de la convocatoria ordinaria siempre que dicha nota sea igual o superior a 5 puntos sobre 10. Este criterio hace que el peso total de la nota pueda ser superior al 100%.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

- En la convocatoria extraordinaria el alumno se examinará de los contenidos no superados en la convocatoria ordinaria, ya sean prueba de evaluación progresiva de la parte de Industria Química Orgánica, prueba de evaluación progresiva de la parte de Industria Química Orgánica, prueba global parte de Industria Química Orgánica, o prueba global parte de Industria Química Inorgánica.

- Para aprobar cada una de dichas pruebas en la convocatoria extraordinaria deben cumplirse los criterios citados (obtener como mínimo 1,5 puntos sobre 10 en los problemas y además que la nota total sea igual o superior a 5 puntos sobre 10).

- La nota final de la convocatoria extraordinaria será la media de las notas de las dos pruebas de evaluación progresiva y de las dos partes de la prueba de evaluación global, siempre que todas y cada una de estas cuatro pruebas por separado cumplan los criterios para aprobarlas descritos previamente (obtener como mínimo 1,5 puntos sobre 10 en los problemas y además que la nota total sea igual o superior a 5 puntos sobre 10).

-La calificación adicional del trabajo específico se conserva para la convocatoria extraordinaria del presente curso académico y será sumativa a la nota final obtenida en la convocatoria extraordinaria, siempre que dicha nota sea igual o superior a 5 puntos sobre 10.

La nota del trabajo adicional no se conserva para posteriores cursos académicos.



8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Documentación de la asignatura, parte Industria Inorgánica. Evangelina Atanes Sánchez.	Bibliografía	Figuras, gráficas y tablas de la asignatura
Documentación de la asignatura. Parte Industria Orgánica. Carmen Fonseca Valero.	Bibliografía	Figuras, gráficas y tablas de la asignatura.
Introducción a la Química Industrial. Vian Ortuño. Editorial Reverté, 1994.	Bibliografía	Bibliografía básica
Química orgánica industrial: productos de partida e intermedios más importantes. Weissermel, Arpe. Ed. Reverté, 1981.	Bibliografía	Bibliografía básica
Refino de petróleo, gas natural y petroquímica. Ramos Carpio. ETSI Industriales, UPM, 1997.	Bibliografía	
Industrial Inorganic Chemistry. Büchel. Editorial Wiley-VCH. 2ª Edición, 2000.	Bibliografía	Bibliografía complementaria industria química inorgánica
Química inorgánica y orgánica de interés industrial. Gómez Antón, Molero Meneses. UNED, 2003	Bibliografía	
Manual de procesos químicos en la industria. Austin. Editorial McGraw-Hill, 1992.	Bibliografía	

Chemistry and technology of basic organic and petrochemical synthesis. Lebedev. Ed. Mir, 1984.	Bibliografía	
Productos químicos orgánicos industriales. Wittcoff. Ed. Limusa, 1985-87	Bibliografía	
Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry. Ed. VCH, 1986-1996.	Bibliografía	Enciclopedia de Química Industrial
Visitas a plantas industriales, cursos, seminarios, y acceso a documentación técnica	Otros	Organizados por la Cátedra Emerson UPM y Capítulo de Estudiantes ISA-ETSIDI (@isa_etsidi), siendo la profesora Atanes la directora de la Cátedra y Tutora del Capítulo de Estudiantes
Páginas web de empresas, asociaciones profesionales e industrias químicas	Recursos web	
Cátedra Emerson y Laboratorio de Ingeniería Química ETSIDI	Equipamiento	Laboratorios donde se realizan las prácticas relacionadas con los contenidos de la asignatura.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Comunicación con el docente: mediante correo electrónico, plataforma Teams y presencial para acción tutorial. La plataforma Moodle se utiliza como repositorio de la documentación para las clases de teoría y problemas.

La asignatura se relaciona con el ODS9, Industria, innovación e infraestructura, pues aborda el estudio de instalaciones y procesos químico-industriales orientados a la optimización del consumo de materias primas y

energía; por estos motivos se relaciona también con el ODS12 Producción y Consumo Responsable, al estudiar el impacto de dichos procesos sobre el medio ambiente buscando su mayor sostenibilidad. De la misma forma, el estudio de los procesos químicos industriales favorece el ODS13 Acción por el Clima.