



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

55001038 - Experimentacion En Ingenieria Quimica Ii

PLAN DE ESTUDIOS

05IQ - Grado En Ingeniería Química

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	5
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	14
9. Otra información.....	15

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55001038 - Experimentacion en Ingenieria Quimica III
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Séptimo semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05IQ - Grado en Ingeniería Química
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Maria Gonzalez Miquel	Lab. Tec. Qca.	maria.gonzalezmiquel@upm.es	L - 09:00 - 10:00 Solicitud previa de tutoría por correo electrónico con 48 h de antelación
Salvador Leon Cabanillas	Lab Tec Qca	salvador.leon@upm.es	L - 09:00 - 10:00 Solicitud previa de tutoría por correo electrónico con 48 h de antelación

Nikolaos Karagiannis	Lab SIM	n.karayiannis@upm.es	L - 09:00 - 10:00 Solicitud previa de tutoría por correo electrónico con 48 h de antelación
Emilio Jose Gonzalez Gomez (Coordinador/a)	Lab Tec Quimica	ej.gonzalez@upm.es	L - 09:00 - 10:00 Solicitud previa de tutoría por correo electrónico con 48 h de antelación

* 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

- Operaciones De Separacion I
- Reactores Quimicos
- Experimentacion En Ingenieria Quimica Ii
- Operaciones De Separacion Ii
- Control De Procesos

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Responsabilidad para el trabajo en laboratorio químico
- Elaboración de informes
- Trabajo en equipo
- Búsqueda de información (métodos, propiedades, etc.)
- Organización y ejecución personal del trabajo

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE 21 - Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.

CE 25 (ETSII) - Capacidad para el trabajo en el laboratorio químico, trasladando los conocimientos teóricos al laboratorio relacionando los contenidos con el mundo real

CE 26 (ETSII) - Capacidad para manipular productos químicos con seguridad. Reconocer e implantar buenas prácticas de medida y experimentación

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

CG 2 - Poseer la capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas

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 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

4.2. Resultados del aprendizaje

RA278 - 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.

RA279 - 5.3 Conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad.

RA280 - 8.2 Capacidad para estar al día en las novedades en ciencia y tecnología.

RA107 - Planificar, diseñar y ejecutar trabajos experimentales, desde la etapa problemareconocimiento hasta la evaluación y valoración de los resultados. Ser responsables de dichos experimentos.

RA108 - Expresar de forma correcta los resultados de un experimento.

RA109 - Gestionar la información, evaluando, interpretando y sintetizando datos e información química.

RA110 - Manejar herramientas informáticas para gestionar, ordenar y presentar dicha información.

RA118 - Preocupación por la calidad.

RA167 - Planificar el trabajo para utilizar de forma racional y eficiente el tiempo disponible

RA168 - Trabajar de forma autónoma y con iniciativa personal

RA169 - Organizar y coordinar el trabajo en equipo

RA170 - Analizar con sentido crítico los resultados experimentales en laboratorio, contrastándolos con predicciones basadas en modelos teóricos

RA171 - Realizar búsquedas bibliográficas avanzadas

RA172 - Elaborar guiones e informes de forma clara y rigurosa

RA173 - Familiarizarse con las normas de seguridad en un laboratorio químico y en una planta piloto

RA174 - Exposición y discusión de resultados en grupo

RA104 - Tomar decisiones y resolver problemas.

RA105 - Creatividad

RA106 - Reconocer e implementar buenas prácticas científicas y técnicas de medida y experimentación.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura EIQ III tiene carácter práctico y está diseñada como una continuación de las asignaturas Experimentación en Ingeniería Química I y II. En esta asignatura se profundiza en la obtención de parámetros de diseño de equipos industriales, haciendo énfasis en los aspectos prácticos, operativos y conceptuales de las diferentes operaciones en el ámbito de la Ingeniería Química. Además, con esta asignatura se pretenden fomentar los siguientes aspectos: 1) Buenos hábitos en laboratorio/Calidad Seguridad, 2) Toma de decisiones, 3) Trabajo en equipo y de forma autónoma, 4) Resolución de problemas, 5) Documentación y 6) Comunicación escrita y oral.

En un curso normal, en esta asignatura se realizan seis prácticas de laboratorio obligatorias las cuales están relacionadas con la experimentación en planta piloto, las operaciones de separación, el control de reactores y el tratamiento químico de suspensiones. Sin embargo, el número total de prácticas está condicionado por el número de alumnos matriculados en la asignatura y las limitaciones de espacio en los laboratorios.

En total, el alumno dedica 16 h a las actividades presenciales en el aula/laboratorio. Para completar las aproximadamente 80 h correspondientes a la carga de 3 ECTS, se estima que un alumno debe dedicar entorno a unas 64 horas no presenciales (tratamiento de datos, elaboración de informes, consulta bibliográfica, preparación presentaciones, etc.) Por ello, un alumno promedio, dedicándole entre 4-5 h por semana adicionales durante el semestre, debería ser capaz de superar la asignatura con éxito.

En la primera sesión de clases se indica a los alumnos como está organizada la asignatura, qué prácticas van a realizar y cómo va a ser la evaluación de cada una de ellas. Además, se recuerda la importancia que tiene la seguridad en el laboratorio, recordándoles las normas básicas de seguridad en el laboratorio e indicándoles los elementos de seguridad de las instalaciones en las que se van a llevar a cabo las prácticas. El resto de las sesiones se corresponden con las prácticas en sí y una sesión dedicada a las presentaciones orales.

A continuación, se indican las seis prácticas de laboratorio previstas para este curso:

- Práctica 1. Destilación discontinua en planta piloto
- Práctica 2. Control de temperatura en un CSTR

- Práctica 3: Eliminación de colorante mediante adsorción con carbón activo

- Práctica 4: Coagulación-floculación
- Práctica 5: Destilación avanzada
- Práctica 6: Adsorción de gases en columna

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la experimentación en planta piloto
2. Operaciones de separación y tratamiento de suspensiones
3. Reactores químicos y control

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Presentación del curso Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1. Introducción a la experimentación en planta piloto Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>Tema 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			<p>Cuestionario posterior EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:15</p> <p>Informe sesión correspondiente OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
3	<p>Tema 2 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>			<p>Informe sesión correspondiente OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p> <p>Cuestionario posterior EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:15</p>
4	<p>Tema 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			<p>Informe sesión correspondiente OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p> <p>Cuestionario posterior EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:15</p>
5	<p>Tema 2 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>			<p>Informe sesión correspondiente OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p> <p>Cuestionario posterior EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua</p>

				Presencial Duración: 00:15
6	Tema 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			Informe sesión correspondiente OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 00:00 Cuestionario posterior EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:15
7	Tema 2 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas			Informe sesión correspondiente OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 00:00 Cuestionario posterior EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:15
8	Tema 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			Informe sesión correspondiente OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 00:00 Cuestionario posterior EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:15
9	Tema 2 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas			Informe sesión correspondiente OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 00:00 Cuestionario posterior EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:15
10	Tema 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			Informe sesión correspondiente OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 00:00 Cuestionario posterior EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:15

11	Tema 2 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas			Informe sesión correspondiente OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 00:00 Cuestionario posterior EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:15
12	Tema 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			Informe sesión correspondiente OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 00:00 Cuestionario posterior EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:15
13	Tema 3 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas			Informe sesión correspondiente OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 00:00 Cuestionario posterior EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:15
14	Debate de acciones de mejora Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			Evaluación presentaciones OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00 Coevaluación OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
15				
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.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

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
2	Cuestionario posterior	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	2.5%	/ 10	CG 1 CE 26 (ETSII) CE 25 (ETSII)
2	Informe sesión correspondiente	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	5%	/ 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 6 CG 5 CE 21
3	Informe sesión correspondiente	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	5%	/ 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 6 CG 5 CE 21
3	Cuestionario posterior	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	2.5%	/ 10	CG 1 CE 26 (ETSII) CE 25 (ETSII)
4	Informe sesión correspondiente	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	5%	/ 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 6 CG 5 CE 21
4	Cuestionario posterior	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	2.5%	/ 10	CG 1 CE 26 (ETSII) CE 25 (ETSII)
5	Informe sesión correspondiente	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	5%	/ 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 6 CG 5 CE 21

5	Cuestionario posterior	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	2.5%	/ 10	CG 1 CE 26 (ETSII) CE 25 (ETSII)
6	Informe sesión correspondiente	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	5%	/ 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 6 CG 5 CE 21
6	Cuestionario posterior	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	2.5%	/ 10	CG 1 CE 26 (ETSII) CE 25 (ETSII)
7	Informe sesión correspondiente	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	5%	/ 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 6 CG 5 CE 21
7	Cuestionario posterior	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	2.5%	/ 10	CG 1 CE 26 (ETSII) CE 25 (ETSII)
8	Informe sesión correspondiente	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	5%	/ 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 6 CG 5 CE 21
8	Cuestionario posterior	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	2.5%	/ 10	CG 1 CE 26 (ETSII) CE 25 (ETSII)
9	Informe sesión correspondiente	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	5%	/ 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 6 CG 5 CE 21
9	Cuestionario posterior	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	2.5%	/ 10	CG 1 CE 26 (ETSII) CE 25 (ETSII)
10	Informe sesión correspondiente	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	5%	/ 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 6 CG 5 CE 21

10	Cuestionario posterior	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	2.5%	/ 10	CG 1 CE 26 (ETSII) CE 25 (ETSII)
11	Informe sesión correspondiente	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	5%	/ 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 6 CG 5 CE 21
11	Cuestionario posterior	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	2.5%	/ 10	CG 1 CE 26 (ETSII) CE 25 (ETSII)
12	Informe sesión correspondiente	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	5%	/ 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 6 CG 5 CE 21
12	Cuestionario posterior	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	2.5%	/ 10	CG 1 CE 26 (ETSII) CE 25 (ETSII)
13	Informe sesión correspondiente	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	5%	/ 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 6 CG 5 CE 21
13	Cuestionario posterior	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	2.5%	/ 10	CG 1 CE 26 (ETSII) CE 25 (ETSII)
14	Evaluación presentaciones	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	6%	/ 10	CG 1 CG 6 CG 5
14	Coevaluación	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	4%	/ 10	CG 5

7.1.2. Prueba evaluación global

No se ha definido la evaluación sólo por prueba final.

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

Debido a la naturaleza práctica de la asignatura, con respecto a los conocimientos y a las capacidades y habilidades, se promueve una evaluación progresiva de los alumnos basada en:

- Asistencia a las sesiones programadas
- Controles posteriores a las sesiones
- Respuesta a preguntas breves planteadas por los profesores en las sesiones de trabajo
- Actitud positiva durante las sesiones
- Participación activa
- Informes de resultados: datos y cálculos en grupo
- Grado de implicación en el grupo: encuestas de auto percepción

Así como los controles permiten evaluar la asimilación por parte del alumno de la experimentación, los informes de resultados son herramientas adecuadas para evaluar el trabajo y la actitud. Los informes completos tratan de evaluar cuestiones como búsqueda de información, análisis y presentación de resultados o elaboración de informes escritos. Los criterios de evaluación de cada una de las prácticas se indicarán en el guion correspondiente, pudiendo variar de unas prácticas a otras.

La nota final de la asignatura es la siguiente combinación de notas:

- Cuestionarios (hasta 36%) -
- Nota de informes + nota de trabajo + resultados + cuestiones (54%.)
- Exposiciones orales en la semana 14 (hasta 10%)

En aquellas actividades en las que los equipos de trabajo estén formados por grupos superiores a 4 alumnos se realizarán encuestas de auto-percepción de los alumnos sobre el trabajo realizado por el resto del equipo, con el fin de que las notas sean más acordes con el trabajo real realizado por cada alumno. La nota de la sesión correspondiente puede aumentar o disminuir hasta un 20 %.

Para aprobar la asignatura se necesita una nota igual o superior a 5,0 como resultado de las notas ponderadas de la actividades programadas y computables, no fijándose puntuaciones mínimas para superar dichas actividades, esto constituye la evaluación global de la asignatura.

Siempre que el número de alumnos matriculados los permita, cada alumno realizará un total de 6 prácticas, acudiendo al laboratorio en semanas alternas. La realización de las sesiones experimentales se considera obligatoria para aprobar la asignatura, la no asistencia a una sesión implica una calificación de cero. Además, las actividades realizadas en estas sesiones no son recuperables al no permitirlo el cronograma, solo se permite faltar

a una sesión por causas de fuerza mayor que ha de ser debidamente justificada.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Bibliografía de consulta	Bibliografía	Se maneja gran cantidad de bibliografía que varía según la práctica a realizar. Además, al estar la asignatura basada, en gran medida, en la realización de proyectos, los alumnos eligen y gestionan su propia bibliografía.
Bibliografía básica	Otros	Guías de Prácticas desarrolladas por el profesorado e informatizadas en la plataforma informática y MOODLE al que tienen acceso todos los alumnos de la asignatura.
Reactivos, material e instrumentación	Equipamiento	Reactivos, material e instrumentación necesarios para el diseño y desarrollo de las sesiones de laboratorio.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Es importante remarcar que la programación recogida en el cronograma es una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones derivadas del número de alumnos que definitivamente se matriculen en la asignatura y de la disponibilidad de los laboratorios y del profesorado. En concreto, la información incluida en los apartados 6.1 y 7.1 es solo orientativa y podría sufrir modificaciones, pues el número de prácticas que realizará cada alumno está condicionado por el número total de alumnos matriculados en la asignatura.

Todos los materiales docentes estarán accesibles a través de la plataforma MOODLE, esta plataforma se podrá utilizar también, para la realización de los cuestionarios de evaluación y la entrega de los informes.

Por otro lado, al igual que las asignaturas Experimentación en Ingeniería I y II, esta asignatura también permite trabajar algunos aspectos directamente relacionados con los siguientes ODS y sus metas:

Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

Meta 4.7 De aquí a 2030, asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible.

Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles

Meta 12.4 De aquí a 2030, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir significativamente su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de minimizar sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente .