



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

53002027 - Sostenibilidad Y Petroquímica

PLAN DE ESTUDIOS

05BK - Máster Universitario En Ingeniería De La Energía

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Segundo 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.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	16

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53002027 - Sostenibilidad y Petroquímica
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05BK - Máster Universitario en Ingeniería de la Energía
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 *
Jose Laureano Canoyra Lopez	439	laureano.canoira.lopez@upm.es	J - 09:00 - 12:00 V - 10:30 - 13:30 Se recomienda contactor por email con el profesor antes de acudir a tutorías

David Bolonio Martin	426	david.bolonio@upm.es	M - 15:30 - 18:30 J - 15:30 - 18:30 Se recomienda contactor por email con el profesor antes de acudir a tutorías
Maria Jesus Garcia Martinez (Coordinador/a)		mj.garcia@upm.es	L - 10:00 - 12:00 M - 10:00 - 12:00 X - 16:00 - 18:00 Se recomienda contactor por email con el profesor antes de acudir a tutorías

* 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

- Impactos Medioambientales

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Máster Universitario en Ingeniería de la Energía no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CE17 - Comprender los procesos que integran el ciclo de vida de los procesos energéticos, desde la obtención del recurso primario, hasta su desmantelamiento, y su integración en la economía circular.

CE6 - Disponer de habilidades, criterios y conocimientos para analizar de forma objetiva el impacto ambiental de cualquier fuente de energía.

CE9 - Disponer de criterios y herramientas para entender la composición y características de los diferentes tipos de combustibles convencionales y no convencionales.

CG1 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería Energética.

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas.

CG8 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería Energética en sus actividades profesionales o investigadoras.

CT10 - Conoce. Conocimiento de los temas contemporáneos.

CT11 - Usa herramientas. Habilidad para usar las técnicas, destrezas y herramientas ingenieriles modernas necesarias para la práctica de la ingeniería.

CT12 - Es bilingüe. Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés/español).

CT13 - Planifica. Organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos y equipos humanos.

CT14 - Idea. Creatividad.

CT3 - Diseña. Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que alcance los requisitos deseados teniendo en cuenta restricciones realistas tales como las económicas, medioambientales, sociales, políticas, éticas, de salud y seguridad, de fabricación y de sostenibilidad.

CT4 - Trabaja en equipo. Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares.

CT6 - Es responsable. Comprensión de la responsabilidad ética y profesional.

CT8 - Entiende los impactos. Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones ingenieriles en un contexto social global.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA61 - Conocer y aplicar la ingeniería de reactores químicos a procesos petroquímicos

RA15 - Analizar el concepto de sostenibilidad ambiental, económica y de recursos

RA59 - Ser capaz de realizar un análisis de ciclo de vida de un proceso/producto eligiendo la alternativa ambientalmente más sostenible

RA123 - Entender la importancia del análisis de ciclo de vida como única herramienta normalizada para el estudio del impacto ambiental de un producto/proceso

RA60 - Conocer los principales procesos de plantas petroquímicas

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Los objetivos generales de la asignatura son dos:

1. Comprender el concepto de sostenibilidad y saber calcular el impacto ambiental mediante la metodología de ACV de cualquier proceso/producto.

2. Conocer y simular los procesos petroquímicos.

5.2. Temario de la asignatura

1. Energía sostenible: dimensión ambiental, económica y social
2. Análisis de ciclo de vida
 - 2.1. Software SIMAPRO. Introducción y utilización
3. Gas de síntesis y derivados: producción, depuración, aplicaciones (metanol, amoníaco, metanol a olefinas, metanol a gasolinas, Fischer-Tropsch)
4. Craqueo con vapor: bases químicas y termodinámicas, bases cinéticas del proceso.
5. Fracción C4: producción, separación, aplicaciones
6. Aromáticos: producción, separación, productos
7. Diseño de reactores: batch, PFR, CSTR y catalíticos
8. Simulación de procesos petroquímicos

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1		Sostenibilidad.Análisis ciclo de vida Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Trabajo asignatura TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 01:30
2		Análisis de ciclo de vida (2) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Trabajo asignatura TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 01:30
3		Análisis de ciclo de vida Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Trabajo asignatura TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 01:30
4		Análisis de Ciclo de vida Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Trabajo asignatura TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 01:30
5	Craqueo con vapor Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Trabajo asignatura TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 01:30
6	Craqueo con vapor. Proceso Fischer-Tropsch Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Trabajo asignatura TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 01:30
7	Usos del metanol Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Trabajo asignatura TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 01:30
8	Reactores Batch Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Trabajo asignatura TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 01:30
9	Reactores PFR Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Trabajo asignatura TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 01:30

10	Reactores CSTR Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Trabajo asignatura TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 01:30
11	Reactores catalíticos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Trabajo asignatura TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 01:30
12		Simulación de procesos petroquímicos I Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Trabajo asignatura TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 01:30
13		Simulación de procesos petroquímicos II Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Trabajo asignatura TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 01:30
14		Simulación de procesos petroquímicos III Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Trabajo asignatura TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 01:30
15		Análisis de ciclo de vida Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Trabajo asignatura TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 01:30
16				
17				Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00

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
1	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CT10 CG8 CT8 CT11 CB7 CB10 CT14 CE17 CT4 CT6 CE6
2	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CT8 CT10 CG8 CT11 CB10 CT14 CE17 CT4 CT6 CE6 CB7
3	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CT8 CT10 CG8 CT11 CB7 CB10 CT14 CE17 CT4 CT6 CE6

4	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CT8 CT10 CG8 CB7 CB10 CT14 CE17 CT4 CT6 CE6
5	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CT8 CT10 CG8 CT11 CB7 CB10 CT14 CE17 CT4 CT6 CE6
6	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CG8 CT11 CB7 CB10 CT14 CE17 CT4 CT6 CE6 CT8 CT10
7	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CT8 CT10 CT11 CB7 CB10 CT14 CE17 CT4 CT6 CE6
8	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CG8 CT11 CB7 CB10 CT8 CT10 CT14 CE17 CT4 CT6 CE6

9	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CT8 CT10 CG8 CT11 CB7 CB10 CT14 CE17 CT4 CT6 CE6
10	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CT8 CT10 CT11 CB7 CB10 CT14 CE17 CT4 CT6 CE6
11	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CT8 CT10 CT11 CB7 CB10 CT14 CE17 CT4 CT6 CE6
12	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CT8 CT10 CG8 CT11 CB7 CB10 CT14 CE17 CT4 CT6 CE6
13	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CT8 CT10 CG8 CT11 CB7 CB10 CT14 CE17 CT4 CT6 CE6

14	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CT8 CT10 CG8 CT11 CB7 CB10 CT14 CE17 CT4 CT6 CE6
15	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CT8 CT10 CG8 CT11 CB7 CB10 CT14 CE17 CT4 CT6 CE6
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	70%	5 / 10	CG2 CG1 CT10 CT11 CB7 CT14

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CT10 CG8 CT8 CT11 CB7 CB10 CT14 CE17 CT4 CT6 CE6
2	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CT8 CT10 CG8 CT11 CB10 CT14 CE17 CT4 CT6 CE6

							CB7
3	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CT8 CT10 CG8 CT11 CB7 CB10 CT14 CE17 CT4 CT6 CE6
4	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CT8 CT10 CG8 CB7 CB10 CT14 CE17 CT4 CT6 CE6
5	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CT8 CT10 CG8 CT11 CB7 CB10 CT14 CE17 CT4 CT6 CE6
6	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CG8 CT11 CB7 CB10 CT14 CE17 CT4 CT6 CE6 CT8 CT10
7	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CT8 CT10 CT11 CB7 CB10 CT14 CE17 CT4 CT6

							CE6
8	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CG8 CT11 CB7 CB10 CT8 CT10 CT14 CE17 CT4 CT6 CE6
9	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CT8 CT10 CG8 CT11 CB7 CB10 CT14 CE17 CT4 CT6 CE6
10	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CT8 CT10 CT11 CB7 CB10 CT14 CE17 CT4 CT6 CE6
11	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CT8 CT10 CT11 CB7 CB10 CT14 CE17 CT4 CT6 CE6
12	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CT8 CT10 CG8 CT11 CB7 CB10 CT14 CE17 CT4 CT6

							CE6
13	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CT8 CT10 CG8 CT11 CB7 CB10 CT14 CE17 CT4 CT6 CE6
14	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CT8 CT10 CG8 CT11 CB7 CB10 CT14 CE17 CT4 CT6 CE6
15	Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:30	2%	3 / 10	CT8 CT10 CG8 CT11 CB7 CB10 CT14 CE17 CT4 CT6 CE6
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	70%	5 / 10	CG2 CG1 CT10 CT11 CB7 CT14

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Trabajo asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	30%	3.5 / 10	CG2 CT10 CG8 CT11 CB7 CB10 CT14 CE9 CG1 CT3 CT8 CE17 CT13 CE6
Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	70%	4 / 10	CG2 CG1 CT10 CT11 CB7 CT14

7.2. Criterios de evaluación

El trabajo y exposición con el software SIMA PRO es obligatorio tanto por evaluación progresiva como por global, como por extraordinaria.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
bibliografía	Bibliografía	?Pathways to sustainable energy? https://www.unece.org/energy/pathwaystose.html
? ?Análisis del ciclo de vida y huella del carbono?	Bibliografía	www.ihobe.net
Normas UNE	Bibliografía	? UNE-EN ISO 14040. ?Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Principios y marco de referencia? (
A. Chemical Process Technology	Bibliografía	? MOULIJN, J.A.; MAKKEE, M.; VAN DIEPEN, A. Chemical Process Technology, Wiley, 2001.
. Procesos de petroquímica y carboquímica	Bibliografía	? ALCÁNTARA, R; CANOIRA, L. Procesos de petroquímica y carboquímica. Fundación Gómez Pardo. Madrid, 2001.
Elementary Principles of Chemical Process	Bibliografía	? FELDER, R. Elementary Principles of Chemical Process. Wiley. Nueva York, 1999.
El minilibro de los reactores químicos.	Bibliografía	? LEVENSPIEL, O. El minilibro de los reactores químicos. Reverté. Barcelona, 1987.
Handbook of petrochemicals production processes	Bibliografía	? MEYERS, R.A. Handbook of petrochemicals production processes. McGraw-Hill Handbooks, 2005
Preliminary Chemical Engineering Plant Design	Bibliografía	? BAASEL, W.D. Preliminary Chemical Engineering Plant Design. Van Nostrand. Nueva York, 1990.
Distillation Design.	Bibliografía	? KISTER, HENRY Z. Distillation Design. McGraw Hill Education, 1992, ISBN: 9780070349094.