




Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



# Guía docente de la asignatura PETROQUÍMICA Y POLÍMEROS

**Titulación: GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA INDUSTRIAL**

CSV:	gNCbPHqAh1bcOUsjBuygZwS9p		Fecha:	16/01/2019 13:11:10	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/gNCbPHqAh1bcOUsjBuygZwS9p		Página:	1/12	

## 1. Datos de la asignatura

<b>Nombre</b>	Petroquímica y Polímeros				
<b>Materia*</b>	Petroquímica y Polímeros				
<b>Módulo*</b>	Materias Optativas Específicas				
<b>Código</b>	509109012				
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería Química Industrial				
<b>Plan de estudios</b>	5081. Decreto nº 269/2009 de 31 de Julio				
<b>Centro</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial				
<b>Tipo</b>	Optativa				
<b>Periodo lectivo</b>	Cuatrimestral	<b>Cuatrimestre</b>	1	<b>Curso</b>	4
<b>Idioma</b>	Castellano				
<b>ECTS</b>	3	<b>Horas / ECTS</b>	30	<b>Carga total de trabajo (horas)</b>	90

## 2. Datos del profesorado

<b>Profesor responsable</b>	Marta Doval Miñarro		
<b>Departamento</b>	Ingeniería Química y Ambiental		
<b>Área de conocimiento</b>	Ingeniería Química		
<b>Ubicación del despacho</b>	1ª planta Edificio ETS Ingeniería Naval y Oceánica. Campus Alfonso XIII. Despacho 27.2		
<b>Teléfono</b>	968325552	<b>Fax</b>	968325555
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:marta.doval@upct.es">marta.doval@upct.es</a>		
<b>URL / WEB</b>	<a href="https://aulavirtual.upct.es">https://aulavirtual.upct.es</a>		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Se publican en Aula Virtual al inicio del periodo lectivo. Los estudiantes podrán solicitarlas previamente vía correo electrónico.		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	1ª planta Edificio ETS Ingeniería Naval y Oceánica. Campus Alfonso XIII. Despacho 27.2		

<b>Titulación</b>	Ingeniero Químico
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Profesor Docente por Sustitución a tiempo completo
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	2015
<b>Nº de quinquenios (si procede)</b>	

<b>Líneas de investigación (si procede)</b>	Códigos Unesco: 330801 Control de la Contaminación Atmosférica 250902 Contaminación Atmosférica 3399 Otras especialidades tecnológicas (Seguridad Industrial) 221403 Patrones
<b>Nº de sexenios (si procede)</b>	
<b>Experiencia profesional (si procede)</b>	Docencia en Ingeniería Química
<b>Otros temas de interés</b>	

### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura consta de dos unidades temáticas diferenciadas: en la primera se pasa revista al procesado del petróleo y la industria petroquímica de base y derivada. De esta manera, se comienza con la prospección y extracción, caracterización y fraccionamiento del petróleo para continuar con el estudio de la industria petroquímica propiamente dicha. En la segunda unidad temática se tratan aspectos generales sobre la relación entre la estructura y propiedades de los polímeros y algunas técnicas de caracterización para, seguidamente, profundizar en los plásticos de uso común ("commodities") y los plásticos de ingeniería.

En esta materia optativa se analizarán los principales procesos de los derivados "primarios" de petróleo para la obtención de diferentes productos de interés en la industria petroquímica. Por ello, se abordarán tanto aspectos de refino de petróleo en base a la obtención de productos principales: gases licuados del petróleo, gasolina, diesel y fracciones pesadas como procesos basados en la transformación de diferentes fracciones del petróleo en otras de mayor valor añadido, es decir, la industria petroquímica secundaria o de transformación de los productos petroquímicos.

#### 3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

Se pretende que el alumno conozca, comprenda y sepa aplicar de una manera racional los fundamentos de los procesos químicos a los procesos comprendidos entre la obtención del crudo y/o gas natural y los polímeros, pasando por los productos de refinería, productos petroquímicos, y los derivados de estos últimos. Por otra parte, se formará al alumno para que sea capaz de elaborar diagramas de flujo completos incorporando unidades y sus condiciones de operación aproximadas, de los procesos relacionados con la asignatura.

#### 3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

No existen requisitos previos para cursar la asignatura.

#### 3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen


#### 3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda una buena formación en Química Orgánica, Química Analítica y en Fundamentos de la Ingeniería Química. Conocimientos de inglés para realizar consultas bibliográficas o en Internet.

Es aconsejable manejar MS Word, MS Excel y Simuladores (de equipos y procesos).

### 3.6. Medidas especiales previstas

Tal como recoge el artículo 6 de la Normativa de Evaluación de la UPCT, el Vicerrectorado correspondiente podrá establecer adaptaciones especiales en la metodología y el desarrollo de enseñanzas para los estudiantes que padezcan algún tipo de discapacidad o alguna limitación, a efectos de posibilitarles la continuación de los estudios. El estudiante que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales de este tipo, debe comunicárselo al profesor al principio del curso. Asimismo, los estudiantes extranjeros que puedan tener dificultades con el idioma deben comunicárselo al profesor. Las pruebas de evaluación pueden desarrollarse en inglés.

CSV:	gNCbPHqAh1bcOUsjBuygZwS9p		Fecha:	16/01/2019 13:11:10	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/gNCbPHqAh1bcOUsjBuygZwS9p		Página:	5/12	

## 4. Competencias y resultados del aprendizaje

### 4.1. Competencias básicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

### 4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CG1 - Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería industrial que tengan por objeto, en el área de la Ingeniería Química, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización en función de la ley de atribuciones profesionales

CG6 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

CG7 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

CG10 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

### 4.3. Competencias específicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

Conocimientos sobre los procesos asociados a la industria del petróleo. Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos.

### 4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CT2 - Trabajar en equipo.

CT5 - Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos.

CT6 - Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones.

### 4.5. Resultados\*\* del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar con éxito la asignatura los estudiantes serán capaces de:

1. Describir la procedencia de las materias primas de partida para la industria petroquímica.
2. Reconocer los procesos de obtención de los diferentes productos petroquímicos a partir de dichas materias primas.
3. Caracterizar un crudo a partir de sus propiedades físico-químicas.
4. Evaluar la distribución de productos de un crudo y sus características a partir de su perfil de caracterización.
5. Diseñar diagramas de flujo que representen la obtención de un producto de interés petroquímico.
6. Describir la estructura (reactores, unidades de separación, recirculaciones) de los principales procesos relacionados con esta industria.
7. Recordar la aplicación de los productos del crudo.

8. Comprender los conceptos básicos sobre polímeros: propiedades, tipos de polimerización, caracterización, etc.
9. Resumir los aspectos más destacados, en cuanto a obtención, propiedades y aplicaciones de los plásticos de uso común (commodities) y los plásticos de ingeniería.

## 5. Contenidos

### 5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Origen y formación del petróleo. Métodos de prospección y extracción. Caracterización del crudo y sus productos. Curvas de destilación. Índice de octano. Factor de caracterización. Estimación de rendimientos. Fraccionamiento del petróleo. Esquema de una refinería. Tipos de refinería. Destilación atmosférica. Destilación a vacío. Hidrodesulfuración. Procesos de conversión. Cracking catalítico. Alquilación. Coking. Reformado catalítico. Isomerización. Recuperación de azufre. Acabado de lubricantes. Industria petroquímica de base: Craqueo térmico "steam-cracking". Reformado catalítico. Industria petroquímica derivada. Plásticos de uso común ("commodities"). Plásticos de Ingeniería.

### 5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

#### UNIDAD DIDÁCTICA I. PETROQUÍMICA

- Tema 1. El petróleo. Prospección y extracción.
- Tema 2. Caracterización del crudo y sus productos.
- Tema 3. Fraccionamiento del petróleo.
- Tema 4. Procesos de conversión.
- Tema 5. Procesos de valorización y acabado.
- Tema 6. Industria petroquímica de base.
- Tema 7. Industria petroquímica derivada.

#### UNIDAD DIDÁCTICA II. POLÍMEROS

- Tema 8. Fundamentos.
- Tema 9. Plásticos de uso común (commodities).
- Tema 10. Plásticos de ingeniería.

### 5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

**Práctica 1.** Obtención de la curva de destilación de una gasolina.

En el Laboratorio, mediante una destilación simple, se determinarán las distintas fracciones que componen una gasolina.

**Práctica 2.** Determinación del índice de anilina de un gasóleo.

Una propiedad importante que deben cumplir los gasóleos carburantes es que tengan un pequeño retraso en el encendido. Con este fin se calcula el punto de anilina en el laboratorio.

**Práctica 3.** Determinación del índice de cetano y del índice diésel de un gasoil.

Los motores muy revolucionados necesitan gasóleos con IC > 45, los motores medios alrededor de 35 y los pesados de 25. Este parámetro es importante en la caracterización de un diésel y con ese fin se determina en el laboratorio.

**Práctica 4.** Síntesis de polimetacrilato de metilo y de Slime.

## 5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

### 1. PETROCHEMICAL

1. Petroleum. Exploration and Production
2. Oil and Products Characterization
3. Fractionation of Petroleum
4. Conversion Processes.
5. Upgrading Processes.
6. Primary Petrochemical Industry
7. Secondary Petrochemical Industry

### 2. POLYMERS

8. Introduction to Polymer Science
9. Commodity Thermoplastics.
10. Engineering Plastics

## 5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en dos unidades didácticas:

### Unidad didáctica 1. PETROQUÍMICA

En la primera unidad didáctica se revisa el procesado del petróleo y la industria petroquímica de base y derivada. De esta manera, se comienza con la prospección y extracción, caracterización y fraccionamiento del petróleo para continuar con el estudio de la industria petroquímica propiamente dicha.

Los objetivos de esta unidad son:

- Saber caracterizar un crudo a partir de sus propiedades físico-químicas.
- Predecir la distribución de productos de un crudo y sus características a partir de su perfil de caracterización.
- Describir la estructura (reactores, unidades de separación, recirculaciones) de los principales procesos relacionados con esta industria.
- Conocer la química y condiciones de proceso principales asociadas a los principales procesos de la industria del petróleo y petroquímica.

### Unidad didáctica 2. Polímeros

Aquí, se tratan aspectos generales sobre la relación entre la estructura y propiedades de los polímeros y algunas técnicas de caracterización para, seguidamente, profundizar en los plásticos de uso común ("commodities") y los plásticos de ingeniería.

Los objetivos de esta unidad son:

- Establecer la relación entre la estructura y las propiedades de los polímeros.
- Reconocer las técnicas generales para la caracterización físico-química de los polímeros.
- Adquirir información sobre la fabricación industrial de los plásticos de uso común (commodities) y los plásticos de ingeniería.
- Conocer los diferentes tipos de instalaciones.




## 6. Metodología docente

### 6.1. Metodología docente\*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Exposición de contenidos mediante presentación y/o explicación por parte del profesor.	<u>Presencial</u> : Asistencia y participación activa.	16
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	20
Resolución de casos prácticos	Resolución de problemas tipo y análisis de casos prácticos guiados por el profesor.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios y problemas. Planteamiento de dudas.	10
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios y propuestos por el profesor.	18
Clase de Prácticas. Sesiones de laboratorio	Actividades relacionadas con la materia, desarrolladas en el Laboratorio bajo la supervisión del profesor y visitas a Empresas relacionadas con los contenidos de la asignatura.	<u>Presencial</u> : Realización de las prácticas de Laboratorio propuestas.	6
		<u>No presencial</u> : Elaboración de los informes de prácticas realizadas.	4
Otra/s actividades de aprendizaje	Se realizarán otra u otras actividades complementarias para mejorar el aprendizaje (seminarios, trabajos individuales y/ o cooperativos, exposiciones, puestas en común, sesiones de resolución de dudas presenciales y/o no presenciales, etc.).	<u>Presencial</u> : Exposición de trabajos	4
		<u>No presencial</u> : Realización de las actividades de aprendizaje propuestas.	6
Actividades de evaluación formativa y sumativa	Se suministran (de manera directa o a través del aula virtual) cuestionarios que sirven como técnica de autoevaluación y/ o evaluación del alumno. Se podrán realizar una o más sesiones de resolución de exámenes en presencia del profesor además de la prueba final escrita.	<u>Presencial</u> : Realización del examen	1
		<u>No presencial</u> :	5
			90

## 6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1) (opcional)

[illegible]

CSV:	gNCbPHqAh1bcOUsjBuygZwS9p	Fecha:	16/01/2019 13:11:10	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/gNCbPHqAh1bcOUsjBuygZwS9p">https://validador.upct.es/csv/gNCbPHqAh1bcOUsjBuygZwS9p</a>	Página:	10/12	

## 7. Metodología de evaluación

### 7.1. Metodología de evaluación\*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
<b>Prueba final escrita individual</b>	X		<b>Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas:</b> Constará de un examen escrito que podrá incluir tanto cuestiones teóricas (conceptos, definiciones, etc.), como cuestiones teórico-prácticas relacionadas con la aplicación de los conocimientos teóricos.	60%	Del 1 al 10
<b>Actividades grupales e individuales</b>	X		Se valorarán las actividades de evaluación formativas y sumativas realizadas.	20%	Del 1 al 10
<b>Prácticas de Laboratorio</b>	X		Se evalúan los conocimientos adquiridos en el Laboratorio y las visitas, siempre que puedan realizarse, a Repsol y Sabic.	20%	3 y 8
Para aprobar la asignatura es necesario obtener una puntuación final igual o superior a 5.					

### 7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante alguno o algunos de los siguientes mecanismos:

- Valoración de otras actividades de aprendizaje
  - asistencia y participación en seminarios
  - asistencia y participación en puestas en común
  - asistencia y participación en sesiones de resolución de dudas
  - asistencia a clase
  - trabajos realizados
  - etc.
- Valoración de las actividades de evaluación formativa y/o sumativa realizadas
  - resolución de cuestionarios o preguntas, orales o escritas
  - participación en las actividades de autoevaluación,
  - realización de exámenes presenciales
  - etc.
- Valoración de la realización de las sesiones de prácticas de laboratorio y de los conocimientos en ellas adquiridos

Valoración de la Prueba Final Escrita Individual

## 8 Bibliografía y recursos

### 8.1. Bibliografía básica\*

1. Ramos Carpio, M.A. "Refino de petróleo, gas natural y petroquímica". Fund. Fomento Innov.Ind. (1998).
2. Wauquier, J.P. . "El Refino del Petróleo. Petróleo crudo. Productos petrolíferos. Esquemas de Fabricación. Instituto Sup. de la Energía. 2004.
3. Gnauck/ Fründt. Iniciación a la Química de los Plásticos. Hanser Editorial.
4. Michaeli, Greif et al. Introducción a la Tecnología de los Plásticos. Hanser Editorial.
5. Seymour y Carraher. Introducción a la Química de los polímeros. Ed. Reverté S.A.

### 8.2. Bibliografía complementaria\*

Colección de videos de la UNED:

1. "Técnicas de caracterización de polímeros":  
Identificación de Plásticos, *Ángel Pérez Dorado, 1995.*
2. Viscosimetría Capilar, *Isabel E. Pacios e Inés F. Piérola, 1997*
3. Cromatografía de Exclusión por Tamaños, *Ángel P. Dorado, 1997*
4. Osmometría de Presión de Vapor, *Carmen S. Renamayor, 1994*
5. Conformación de Cadenas Macromoleculares, *Arturo Horta, Carmen S. Renamayor y Juan Freire, 1995.*
6. Los plásticos más usados. Adhesivos, *Isabel E. Pacios e Inés F. Piérola, 1999*
7. Cristales Líquidos, *Ángel P. Dorado e Inés F. Piérola, 1995*

### 8.3. Recursos en red y otros recursos

<http://aulavirtual.upct.es>