

Guía Docente

Curso 2009-2010

Titulación Ingeniería Química

DATOS DE LA ASIGNATURA*

* Asignatura en experiencia piloto de implantación del sistema de créditos ECTS

Nombre:			
OPERACIONES BÁSICAS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA			
Denominación en inglés¹:			
UNIT OPERATIONS IN CHEMICAL ENGINEERING			
Código:	Año del Plan de Estudios:	Tipo:	
440099005	Publicación BOE: 25-06-1999	<input checked="" type="checkbox"/> Troncal <input type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Optativa	
Créditos:			
	Totales:	Teóricos:	Prácticos:
Créditos L.R.U.	7,50	4,50	3,00
Créditos E.C.T.S.	6,6	3,9	2,6
Departamento:			
Ingeniería Química, Química-Física y Química Orgánica			
Área de Conocimiento:			
Ingeniería Química			
Curso:	Cuatrimestre:	Ciclo:	
Primero	2º Cuatrimestre	Primero	
Web de la asignatura:			

¹ Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:	e-mail:	Teléfono:	Despacho:
José M ^a Franco Gómez	franco@uhu.es	959219995	P4-N6-04
José Ariza Carmona	jariza@uhu.es	959219986	P4-N6-05

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1.1. Descriptores de la asignatura:

Balances de materia y energía. Balance económico. Fundamentos de las operaciones de transferencia. Fenómenos de transporte: transporte molecular y convectivo. Turbulencia. Analogías entre los transportes de cantidad de movimiento, calor y materia

1.2. Descriptores de la asignatura (en inglés)²:

Mass and energy balance. Economical balance. Fundamentals of transfer Units Operations. Transport Phenomena: Molecular and Convective transport. Turbulence. Momentum, heat and mass transfer analogies.

²Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título

2. Situación de la asignatura.

2.1. Prerrequisitos:

ninguno

2.2. Contexto dentro de la titulación:

Esta materia incorpora contenidos relacionados con los fenómenos de transporte y balances de las propiedades extensivas, sobre los que se sustentan otras asignaturas de la titulación de ingeniero químico, tales como las operaciones básicas (Operaciones Básicas I y II y Operaciones de Separación), reactores químicos y mecánica de fluidos y transmisión de calor. Debe contemplarse pues como una asignatura preliminar para el eficaz desarrollo de otras más específicas en las que se ampliarán los conocimientos adquiridos y se aplicarán al diseño de las operaciones unitarias que tienen lugar en la industria química y afines.

2.3. Recomendaciones:

Para asimilar de forma conveniente los contenidos de esta materia es recomendable haber superado las asignaturas de Introducción a la Ingeniería Química y de Cálculo, impartidas en el primer cuatrimestre de primer curso, así como poseer conocimientos básicos de Mecánica (en Fundamentos Físicos de la Ingeniería) y de Termodinámica y Cinética Química (en Fundamentos Químicos de la Ingeniería), asignaturas anuales del mismo curso. Asimismo, la asignatura Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales del segundo cuatrimestre del primer curso supone una ayuda imprescindible de apoyo.

3. Competencias a adquirir por los estudiantes.

3.1. Competencias transversales o genéricas.

3.1.1. Competencias instrumentales:

<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de análisis y síntesis.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de organización y planificación.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de una lengua extranjera.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de gestión de la información.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Resolución de problemas.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Toma de decisiones.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de informática en el ámbito de estudio.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

3.1.2. Competencias personales:

<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en equipo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un contexto internacional.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Habilidades en las relaciones interpersonales.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Razonamiento crítico.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Compromiso ético.

<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
3.1.3. Competencias sistémicas:			
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Aprendizaje autónomo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Adaptación a nuevas situaciones.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Habilidad para trabajar de forma autónoma.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Creatividad.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Liderazgo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de otras culturas y costumbres.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Iniciativa y espíritu emprendedor.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Motivación por la calidad.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Sensibilidad hacia temas medioambientales.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
3.2. Competencias específicas.			
3.2.1. Competencias cognitivas (saber):			
<ul style="list-style-type: none"> • Analizar sistemas utilizando balances de materia y energía • Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química e ingeniería • Aplicar conceptos cinéticos a procesos físico-químicos • Estimar, evaluar e interpretar propiedades fisicoquímicas y modelos de interés en Ingeniería Química 			
3.2.2. Competencias procedimentales e instrumentales (saber hacer):			
<ul style="list-style-type: none"> • Calcular • Concebir 			
3.2.2. Competencias actitudinales (ser):			
<ul style="list-style-type: none"> • Iniciativa • Participación 			

4. Objetivos:
<p>Los objetivos generales de la asignatura, teniendo en cuenta que contempla dos bloques con estructura propia, aunque relacionadas, son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquirir los conocimientos fundamentales del transporte de una propiedad extensiva, tanto de forma general como particularizada a los casos del transporte de cantidad de movimiento, calor y materia. • Entender los mecanismos de transporte molecular y convectivo, resaltando en todo momento las similitudes que existen entre los transportes de cantidad de movimiento, energía y materia. • Aplicar las leyes fundamentales de conservación de las propiedades extensivas a la resolución de balances de materia y energía de procesos industriales. <p>El desarrollo de los contenidos temáticos permitirá al alumno la consecución de los siguientes objetivos docentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entender las diferencias fundamentales entre los mecanismos de transporte molecular y convectivo. • Enunciar y desglosar las leyes de conservación, tanto en su forma diferencial como en su forma integral, particularizando en casos concretos. • Aplicar las leyes de conservación de las propiedades extensivas a la resolución de balances de materia y energía para sistemas multicomponentes y multifásicos, con y sin reacción química, en unidades de proceso con derivación, purga y recirculación. • Cuantificar la velocidad de transferencia a través de las leyes del transporte molecular y aplicarla a la obtención de las distribuciones de velocidad, temperatura y concentración en sólidos o durante el flujo laminar de un fluido. • Estimar las propiedades del transporte molecular mediante teorías o correlaciones empíricas. • Entender el concepto de promedio temporal y fluctuación de propiedades y aplicarlos en las ecuaciones de conservación. • Entender las teorías fenomenológicas de la turbulencia y la teoría de la capa límite. • Utilizar los conceptos de coeficientes individual y global de transporte para evaluar la velocidad de transferencia convectiva de una propiedad en una fase o a través de una interfase.

- Aplicar el análisis dimensional en la estimación de los coeficientes de transporte.
- Enunciar y aplicar las analogías entre fenómenos de transporte.

El proceso de enseñanza aprendizaje se articulará de manera que promueva las competencias señaladas. Así, entre las genéricas, la capacidad de análisis y síntesis, la resolución de problemas, el razonamiento crítico y la capacidad de aplicar los conocimientos a la industria de procesos, comunes a casi todas las materias de la Ingeniería Química.

En cuanto a las competencias específicas, aquellas que están directamente relacionadas con los contenidos de la asignatura, tales como las cognitivas (aplicar conocimientos de matemáticas, química, física e ingeniería, analizar sistemas utilizando balances de materia y de energía y evaluar e interpretar propiedades físico-químicas), de tipo procedimental (calcular y concebir) y las actitudinales (iniciativa y participación).

5. Metodología (en horas de trabajo del estudiante):			
		Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre
		Presenciales	
	Clases de teoría	0,0	33,0
	Clases de problemas	0,0	22,0
	Clases prácticas	0,0	0,0
	Actividades académicas dirigidas	0,0	12,0
	Exámenes	0,0	9,0
		No presenciales	
	Estudio de clases teóricas (factor de trabajo: 1,30)	0,0	42,9
	Estudio de clases de problemas y prácticas (factor de trabajo: 1,40)	0,0	30,8
	Preparación de actividades académicamente dirigidas y otras actividades	0,0	26,3
	Total:	0,0	176
Trabajo total del estudiante: 176 horas.			
Horas presenciales:	67,0	Horas no presenciales:	100
		Exámenes:	9,0

6. Técnicas docentes.	
6.1. Técnicas docentes utilizadas:	
<input checked="" type="checkbox"/>	Sesiones académicas de teoría
<input checked="" type="checkbox"/>	Sesiones académicas de problemas
<input type="checkbox"/>	Sesiones prácticas en laboratorio
<input type="checkbox"/>	Seminarios, exposiciones y debates
<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajo en grupos reducidos
<input checked="" type="checkbox"/>	Resolución y entrega de problemas/prácticas
<input checked="" type="checkbox"/>	Realización de pruebas parciales evaluables
<input type="checkbox"/>	Otras: Especificar
<input type="checkbox"/>	Otras: Especificar
6.2. Desarrollo y justificación:	
<p>Las técnicas docentes a utilizar se configurarán de manera que promuevan las habilidades y destrezas señaladas con anterioridad. En las sesiones teóricas, se utilizará la técnica expositiva, teniendo en cuenta los conocimientos previos de los alumnos, para ir construyendo el proceso de enseñanza de forma secuenciada y facilitar la interiorización de los aspectos conceptuales.</p> <p>En las sesiones de problemas, se aplicarán los principios relacionados con la asignatura mediante la técnica docente de construcción del aprendizaje basado en casos reales. Esta técnica también se aplicará para las actividades académicas dirigidas.</p> <p>Para evaluar el proceso de asimilación del conocimiento durante el desarrollo del curso, se establecerán, además de las actividades académicas, pruebas parciales evaluables.</p>	

7. Bloques temáticos:

BLOQUE I. INTRODUCCIÓN A LOS FUNDAMENTOS DE LAS OPERACIONES BÁSICAS DE LA INGENIERÍA.

Este bloque introduce los Fenómenos de Transporte, como base conceptual de las operaciones unitarias que conforman los procesos químico-industriales. Se tratan conceptos físicos como el de equilibrio físico, flujo estacionario y transitorio, así como herramientas matemáticas de utilidad. Además, se muestran las diferencias fundamentales entre los distintos mecanismos de transporte.

BLOQUE II. CONSERVACIÓN DE PROPIEDADES EXTENSIVAS.

Dedicado al enunciado de las leyes de conservación de las propiedades extensivas y a la resolución de balances macroscópicos de materia y energía en procesos químico-industriales sin y con reacción química.

BLOQUE III. MECANISMO DE TRANSPORTE MOLECULAR.

Aquí se contempla el transporte molecular de las tres propiedades extensivas con el fin de llegar a una expresión de los flujos de las mismas. Se aborda el problema desde un punto de vista fenomenológico, resaltando el significado físico de las difusividades. Se estudia el transporte molecular a través de la teoría cinética de los gases y se aplica a la obtención de las difusividades moleculares en función de distintas variables de estado. También se considera la estimación de las difusividades mediante correlaciones empíricas. Finalmente, se plantea la integración de las ecuaciones diferenciales de conservación que conduce a las distribuciones de velocidades, temperatura y concentración en función de la posición y el tiempo para diferentes casos prácticos.

BLOQUE IV. MECANISMO DE TRANSPORTE CONVECTIVO.

Este bloque atiende a la turbulencia y a las teorías que tratan de explicarla.

Se trata el concepto de turbulencia y de fluctuación de propiedades y se aborda el estudio de las ecuaciones de conservación promediadas temporalmente. También se presenta el concepto de capa límite y se deduce el perfil universal de velocidades. A continuación, se tratan los coeficientes de transferencia. Para ello, se definen los coeficientes individuales para transferencia en una sola fase y se proponen métodos para estimarlo, destacando el tratamiento basado en el análisis dimensional. Finalmente, se realiza una aproximación a los coeficientes globales, fundamentalmente a través de ejemplos, y se deduce su relación con los coeficientes individuales.

BLOQUE V. ANALOGÍAS ENTRE LOS FENÓMENOS DE TRANSPORTE.

En este último bloque se analizan y sintetizan las semejanzas de los transportes de las tres propiedades extensivas. Estas semejanzas se recogen en algunas expresiones de las analogías teóricas más habituales entre los fenómenos de transporte, así como la analogía empírica de Chilton y Colburn.

8. Temario desarrollado:

BLOQUE I. INTRODUCCIÓN A LOS FUNDAMENTOS DE LAS OPERACIONES BÁSICAS DE LA INGENIERÍA.

TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LOS FENÓMENOS DE TRANSPORTE Y LAS OPERACIONES BÁSICAS.

1. Conceptos y generalidades.
2. Ecuación general de la velocidad de transferencia: mecanismos de transporte.
3. Análisis de sistemas y nivel de descripción.

BLOQUE II. CONSERVACIÓN DE PROPIEDADES EXTENSIVAS.

TEMA 2. ECUACIONES DE CONSERVACIÓN.

1. La ecuación de continuidad.
2. Conservación de cantidad de movimiento.
3. Conservación de energía.
4. Conservación de masa en sistemas multicomponentes.

TEMA 3. BALANCES DE MATERIA I.

1. Balances de materia sin reacción química en procesos simples.
2. Balances de materia con reacción química en procesos simples.

TEMA 4. BALANCES DE MATERIA II.

1. Balances de materia en procesos con derivación, recirculación y purga.
2. Balances de materia en régimen no estacionario.

TEMA 5. BALANCES DE ENERGÍA.

1. Balances de energía sin reacción química.
2. Balances de energía con reacción química.

BLOQUE III. MECANISMO DE TRANSPORTE MOLECULAR.

TEMA 6. MECANISMO DE TRANSPORTE MOLECULAR

1. Leyes del transporte molecular.
2. Ecuación generalizada de la velocidad de transporte: tratamiento fenomenológico.
3. Acoplamientos entre transportes.
4. Comportamiento no-Newtoniano.

TEMA 7. ESTIMACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE TRANSPORTE

1. Descripción mediante el tratamiento cinético elemental.
2. Teoría de Chapman-Enskog. El potencial de interacción molecular.
3. Ecuaciones empíricas para líquidos y gases densos.
4. Efecto de la temperatura y la presión sobre las propiedades del transporte.
5. Propiedades de mezclas de gases y líquidos.

TEMA 8. DISTRIBUCIÓN DE LAS PROPIEDADES DE TRANSPORTE MOLECULAR

1. Planteamiento general para obtener los perfiles de las propiedades.
2. Distribuciones de velocidad en régimen laminar.
3. Distribuciones de temperatura en sólidos y en el flujo laminar de un fluido.
4. Difusión equimolar y unidireccional.
5. Difusión en sistemas con reacción química.

BLOQUE IV. MECANISMO DE TRANSPORTE CONVECTIVO

TEMA 9. TRANSPORTE CONVECTIVO

1. Flujo turbulento: experiencia de Reynolds.
2. Fluctuación de propiedades.
3. Teorías de la turbulencia.
4. La capa límite.
5. Distribución universal de velocidades.

TEMA 10. COEFICIENTES INDIVIDUALES DE TRANSPORTE

1. Flujo de fluidos: el factor de fricción.
2. Coeficientes individuales de transmisión calor.
3. Coeficientes individuales de transferencia de materia.
4. Teorías sobre los coeficientes de transporte.

TEMA 11. COEFICIENTES GLOBALES DE TRANSPORTE

1. Introducción.
2. Aproximación a los coeficientes globales de calor.
3. Aproximación a los coeficientes globales de materia.

BLOQUE V. ANALOGÍAS ENTRE LOS FENÓMENOS DE TRANSPORTE.

TEMA 12. ANALOGÍAS ENTRE LOS FENÓMENOS DE TRANSPORTE

1. Introducción.
2. Analogías de Reynolds y de Sherwood-Karman.
3. Analogías de Prandtl-Taylor y de Colburn.
4. Analogías de Karman y Sherwood.
5. Analogía empírica de Chilton y Colburn.

9. Bibliografía.

9.1. Bibliografía general:

- FUNDAMENTALS OF MOMENTUM, HEAT AND MASS TRANSFER.
J.R. Welty, Ch.E. Wicks, R. E. Wilson.
Wiley & Sons, Bristol, 1984. (Traducción al castellano, Limusa, 1993.)
- TRANSPORT PHENOMENA.
R.B. Bird, W.E. Stewart, E.N. Lighfoot.
Ed. John Wiley, 2003, 2ª ed. (Traducción al castellano, Ed. Reverté, 1993.)
- TRANSPORT PROCESSES AND UNIT OPERATIONS.
C.G. Geankoplis.
Ed. Prentice Hall, 2003, 4ª ed.
- PRINCIPIOS BÁSICOS Y CÁLCULOS EN INGENIERÍA QUÍMICA.
D.M. Himmelblau.
Pearson, Prentice-Hall, 6ª ed., 1997.

9.2. Bibliografía específica:

Recomendado para el Bloque I.

- INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA QUÍMICA
Calleja, G., García, F., de Lucas, A., Prats, D., Rodríguez, J.M.
Ed. Síntesis, Madrid, 1999.
- CHEMICAL ENGINEERING, VOL. 1.
J.M. Coulson, J.F. Richardson.
Ed. Pergamon Press, 1990. (Traducción al castellano, Ed. Reverté, 1979).

Recomendado para la resolución de Balances de materia y energía (Bloque II).

- ELEMENTARY PRINCIPLES OF CHEMICAL PROCESSES.
Felder, R.M., Rousseau, R.W.
Ed. John Wiley & Sons, New York, 1986.
(Traducción al castellano, Addison Wesley Iber, Wilmington, 1991).

Recomendado para los Bloques III y IV.

- MOMENTUM, HEAT, AND MASS TRANSFER FUNDAMENTALS.
D.P. Kessler, R.A. Greenkorn.
Ed. Marcel Dekker, New York, 1999.
- Transporte molecular y convectivo de cantidad de movimiento y aplicaciones:
- FLUID MECHANICS AND TRANSFER PROCESSES.
J.M. Kay, R.M. Nedderman.
Ed. Cambridge University Press, 1985.
- Transporte molecular y convectivo de calor y materia y aplicaciones:
- BASIC HEAT AND MASS TRANSFER.
A.F. Mills.
Ed. Prentice Hall, 1999.
- DIFFUSION. MASS TRANSFER IN FLUID SYSTEMS.
E.L. Cussler.
Ed. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.
- Tratamiento generalizado del transporte:
- INGENIERÍA QUÍMICA, VOL. 2. FENÓMENOS DE TRANSPORTE.
E. Costa Novella y otros.
Ed. Alhambra Universidad, 1984.
- Teoría de la capa límite:
- CHEMICAL ENGINEERING, VOL. 1.

J.M. Coulson, J.F. Richardson.
Ed. Pergamon Press, Oxford, 1990. (Traducción al castellano, Ed. Reverté, 1979).

Recomendado para el bloqueV.

- INGENIERÍA QUÍMICA, VOL. 2. FENÓMENOS DE TRANSPORTE.
E. Costa Novella y otros.
Ed. Alhambra Universidad, Madrid, 1984.

10. Técnicas de evaluación.

10.1. Técnicas de evaluación utilizadas:

- Examen teórico-práctico
- Trabajos desarrollados durante el curso
- Participación activa en las sesiones académicas
- Controles periódicos de adquisición de conocimientos
- Examen práctico en aula de informática
- Otras: Especificar
- Otras: Especificar

10.2. Criterios de evaluación y calificación:

- Se realizarán dos exámenes parciales y un examen final que constarán de cuestiones teórico-prácticas y de problemas. Los exámenes parciales tienen carácter eliminatorio si la nota es superior a 5. La calificación global de los exámenes representará un 80 % de la nota final de la asignatura.

- Para el seguimiento del trabajo desarrollado por los alumnos en las Actividades Académicas Dirigidas, se valorará la actitud y trabajo en clase, la base conceptual y la metodología utilizada, los resultados y las conclusiones. La calificación global de las actividades representará un 20% de la nota final de la asignatura.

11. Organización docente semanal (en horas presenciales del alumno)

11.1. Primer cuatrimestre:

Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
2ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
3ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
4ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
5ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
6ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
7ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
8ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
9ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
10ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
11ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
12ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
13ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
14ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
15ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
Periodo de exámenes						0,0	
Totales	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	

11.2. Segundo cuatrimestre:

Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	3,0	2,0	0,0		0,0	0,0	1 y 3
2ª	2,0	0,0	0,0		0,0	0,0	2 y 3
3ª	3,0	1,0	0,0		1,0	0,0	2 y 3
4ª	3,0	1,0	0,0		1,0	0,0	5 y 3
5ª	3,0	1,0	0,0		1,0	0,0	6 y 3
6ª	2,0	2,0	0,0		1,0	0,0	6 y 4
7ª	2,0	2,0	0,0		1,0	0,0	7 y 4
8ª	2,0	1,0	0,0		1,0	0,0	7 y 4
9ª	2,0	2,0	0,0		1,0	0,0	7 y 4
10ª	2,0	2,0	0,0		1,0	0,0	8 y 4
11ª	2,0	2,0	0,0		1,0	2,5	8 y 5
12ª	1,0	1,0	0,0		1,0	0,0	9 y 5
13ª	2,0	1,0	0,0		1,0	0,0	10 y 5
14ª	2,0	2,0	0,0		1,0	0,0	10 y 5
15ª	2,0	2,0	0,0		0,0	2,5	11 y 12
Periodo de exámenes						4,0	
Totales	33,0	21,0	0,0		12,0	9,0	

12. Mecanismos de control y seguimiento:

- Encuestas a los alumnos sobre el seguimiento de la asignatura
- Reuniones con los profesores de las asignaturas del primer curso de Ingeniero Químico, durante y al finalizar el 2º cuatrimestre, al objeto de analizar y evaluar el desarrollo del proceso enseñanza/aprendizaje.

Teniendo en cuenta las conclusiones obtenidas, se propondrán acciones concretas de mejora para el próximo curso.