



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaria de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Experimentación en Ingeniería Química I” (1150014) del curso académico “2006-2007”, de los estudios de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial (Plan 2001)”.

Regina M<sup>a</sup> Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM563BE7J5G7701NF2jyCoE86Q.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM563BE7J5G7701NF2jyCoE86Q	PÁGINA	1/12

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA			
TITULACIÓN:	<i>IT.I., especialidad Química Industrial</i>		
NOMBRE:	<i>EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA I</i>		
NOMBRE (INGLÉS):	<i>CHEMICAL ENGINEERING EXPERIMENTATION</i>		
CÓDIGO:	<i>11500 14</i>	AÑO DE PLAN ESTUDIO:	<i>2001</i>
TIPO:	<i>Troncal</i>		
CRÉDITOS:	Totales	Teóricos	Prácticos
L.R.U.	6	0,0	6
E.C.T.S.			
CURSO:	<i>2º</i>	CUATRIMESTRE:	<i>C-II</i>
		CICLO:	<i>1º</i>

COORDINADOR DESIGNADO POR EL DEPARTAMENTO:
<i>EMILIA OTAL SALAVERRI</i>

DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES			
NOMBRE:	<i>CARMEN ARNÁIZ FRANCO</i>		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	<i>INGENIERÍA QUÍMICA Y AMBIENTAL</i>		
ÁREA:	<i>INGENIERÍA QUÍMICA</i>		
Nº DE DESPACHO:	<i>S.1</i>	TELÉFONO:	<i>954552812</i>
E-MAIL:	<i>mcarnaiz@us.es</i>		
URL WEB:			
NOMBRE:	<i>EMILIO DÍAZ OJEDA</i>		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	<i>INGENIERÍA QUÍMICA Y AMBIENTAL</i>		
ÁREA:	<i>INGENIERÍA QUÍMICA</i>		
Nº DE DESPACHO:	<i>S.1</i>	TELÉFONO:	<i>954552812</i>
E-MAIL:	<i>emidi@us.es</i>		
URL WEB:			
NOMBRE:	<i>EMILIA OTAL SALAVERRI</i>		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	<i>INGENIERÍA QUÍMICA Y AMBIENTAL</i>		
ÁREA:	<i>INGENIERÍA QUÍMICA</i>		
Nº DE DESPACHO:	<i>S.2</i>	TELÉFONO:	<i>954559529</i>
E-MAIL:	<i>eotal@us.es</i>		
URL WEB:			

NOMBRE:	<b>RAFAEL PÉREZ RAMÍREZ</b>		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	<b>INGENIERÍA QUÍMICA Y AMBIENTAL</b>		
ÁREA:			
Nº DE DESPACHO:	<b>S.1</b>	TELÉFONO:	<b>954552812</b>
E-MAIL:			
URL WEB:			

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descriptores según BOE

Realización de Prácticas sobre propiedades Termodinámicas y de Transporte. Flujo de Fluidos, Transmisión de calor.

### 2. Situación

#### 2.1. Conocimientos y destrezas previos

Matemáticas, Física, Química y Físico-química.

#### 2.2. Contexto dentro de la titulación

Esta asignatura, tiene como finalidad poner en contacto al alumno con el manejo de: sistemas, materiales y fluidos, para que pueda desarrollar todos los conocimientos adquiridos en las asignaturas teóricas básicas de la titulación en función del perfil profesional elegido.

#### 2.3. Recomendaciones

Lo ideal sería que los alumnos que cursen la asignatura tuvieran aprobadas las de primer curso. Si no fuese posible, se recomienda una base suficiente, obtenidos a partir de las asignaturas: Fundamentos de Química, Fundamentos Físicos de la Ingeniería, Experimentación en Química I, Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería, Experimentación en Química II, Ampliación de Matemáticas. Por otro lado, es recomendable que estén cursando la asignatura Operaciones Básicas.

#### 2.4. Adaptaciones para estudiantes con necesidades especiales (estudiantes extranjeros, estudiantes con alguna discapacidad,...):

--

Código:PFIRM563BE7J5G7701NF2jyCoE86Q.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM563BE7J5G7701NF2jyCoE86Q	PÁGINA	3/12

<b>3. Competencias que se desarrollan</b>	
<b>3.1. Genéricas o transversales</b>	
Incluir listado de competencias en formato tabla y valorar de 0 a 4 el grado de entrenamiento de cada una: 0, no se entrena; 1, se entrena débilmente; 2, se entrena de forma moderada; 3, se entrena de forma intensa; 4, entrenamiento definitivo de la competencia ( no se volverá a entrenar después).	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b></li> <li>• INSTRUMENTALES</li> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de organización y planificación</li> <li>• Comunicación oral y escrita en la lengua nativa</li> <li>• Conocimiento de una lengua extranjera</li> <li>• Conocimiento de informática</li> <li>• Capacidad de gestión de la información</li> <li>• Resolución de problemas</li> <li>• Toma de decisiones</li> <li>• PERSONALES</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Habilidades en las relaciones interpersonales</li> <li>• Razonamiento crítico</li> <li>• SISTÉMICAS</li> <li>• Aprendizaje autónomo</li> <li>• Adaptación a nuevas situaciones</li> <li>• Creatividad</li> <li>• Iniciativa y espíritu emprendedor</li> <li>• Motivación por la calidad</li> <li>• Sensibilidad hacia temas medioambientales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>• 3</li> <li>• 3</li> <li>• 3</li> <li>• 1</li> <li>• 2</li> <li>• 2</li> <li>• 3</li> <li>• 2</li> <li>•</li> <li>• 3</li> <li>• 2</li> <li>• 3</li> <li>• 2</li> <li>• 3</li> <li>• 2</li> <li>• 2</li> <li>• 2</li> <li>• 2</li> </ul>
<b>3.2. Específicas</b>	
Incluir listado de competencias en formato tabla y valorar de 0 a 4 el grado de entrenamiento de cada una: 0, no se entrena; 1, se entrena débilmente; 2, se entrena de forma moderada; 3, se entrena de forma intensa; 4, entrenamiento definitivo de la competencia ( no se volverá a entrenar después).	
<b>Cognitivas (saber):</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Competencia Profesional (Saber Hacer)</b></li> <li>• <b>Realización de mediciones, cálculos e informes</b></li> <li>• <b>Competencias académicas</b></li> <li>• Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química y operaciones básicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>• 3</li> <li>•</li> <li>• 3</li> </ul>

<b>Procedimentales/Instrumentales (saber hacer):</b>	
• Realizar montajes simples de operaciones básicas en un laboratorio de ingeniería química	3
• Determinación experimental de densidades de gases, líquidos y sólidos	• 4
• Determinación experimental la viscosidad de un líquido	• 4
• Determinación experimental de la entalpía de vaporización de un líquido a distintas presiones y temperaturas.	• 4
• Construcción de la recta de Düring.	• 3
• Medición de caudales de fluidos en distintas tuberías, con y sin lecho poroso.	• 3
• Medición de velocidad de fluidos en distintas tuberías con diferentes equipos de medida.	• 3
• Determinación experimental y teórica de perdidas de carga en tuberías y accesorios.	• 2
• Determinación experimental de la porosidad de un relleno de un lecho poroso.	• 4
• Determinación de superficie específica de un sólido y un lecho.	• 3
• Determinación experimental de la longitud equivalente de un medio filtrante.	• 4
• Determinación experimental de la resistencia específica del la torta.	• 3
• Determinación experimental del área y altura de un decantador.	• 2
• Determinación experimental del calor transmitido en un intercambiador de calor de tubos concéntricos.	• 3
• Determinación experimental de las pérdidas de calor de un intercambiador de calor de tubos concéntricos	• 3
• Cálculo de los coeficientes de película.	• 2
• Determinación experimental de la conductividad térmica del vidrio.	• 2
• Determinación experimental de la entalpía de un vapor.	• 2
• Determinación experimental del título de un vapor.	• 2
<b>Actitudinales (ser):</b>	
• Sensibilidad social	• 1
• Conducta ética	• 3
• Coordinación, disciplina, decisión	• 3
• Compromiso con medio ambiente	• 2
• Capacidad de evaluación	• 2
• Responsabilidad	• 3

Nota: Puede hacerse un único listado de competencias (transversal y específico).

<b>4. Objetivos</b>
<p>La asignatura tiene varios objetivos generales: 1) familiarizar al alumno en el uso y manejo de los distintos instrumentos y aparatos utilizados normalmente en laboratorios de ingeniería química; 2) visualizar procesos básicos de la ingeniería química a escala de laboratorio; 3) permitir al alumno que pueda acometer la realización de experiencias que, en su conjunto, sean representativas de los conocimientos adquiridos en las clases teóricas; 4) inculcar en el alumno el desarrollo de habilidades que le permitan la resolución experimental de problemas en ingeniería química; 5) promover en el alumno la inquietud y necesidad del manejo de bibliografía adecuada para la resolución de problemas en ingeniería química; 6) utilizar las herramientas informáticas disponibles para el diseño y desarrollo de operaciones y procesos; 7) redactar adecuadamente los informes de resultados; y 8) defender públicamente el resultado de su trabajo.</p>

Código:PFIRM563BE7J5G7701NF2j iyCoE86Q. Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://pfirma.us.es/verifirma">https://pfirma.us.es/verifirma</a>			
FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM563BE7J5G7701NF2j iyCoE86Q	PÁGINA	5/12

<b>5. Metodología</b>	
<p>La asignatura es eminentemente práctica, con algunas clases de aula dedicadas a la explicación de los contenidos teóricos. La consecución de los objetivos generales tendrá las siguientes aportaciones en la formación de los alumnos: comprensión de los conocimientos teóricos adquiridos previamente; desarrollo de habilidades manuales, al tiempo que se familiarizan con el instrumental de laboratorio; dominio de las diferentes técnicas experimentales; práctica en el registro de observaciones; tratamiento y evaluación de datos experimentales; obtención de conclusiones a partir de hechos observados; adquisición de una actitud de búsqueda experimental y de un espíritu crítico.</p> <p>Los trabajos de laboratorio estarán basados en los conocimientos impartidos en las mencionadas asignaturas y se llevarán a cabo en instalaciones que, aún de menor tamaño, sean de forma y tipo lo más parecidas a las empleadas en la industria.</p> <p>Los alumnos trabajarán en grupos reducidos de acuerdo a los medios de que se dispone. Para la realización de los trabajos, los alumnos dispondrán, además del instrumental necesario, de instrucciones básicas sobre el funcionamiento de los distintos equipos, así como del procedimiento experimental a seguir. Este último será muy general, correspondiendo al grupo de trabajo la preparación del procedimiento detallado. Durante la realización de los trabajos experimentales se llevará un registro de las determinaciones realizadas, los cálculos, las observaciones personales y la bibliografía empleada; en definitiva, todo lo necesario para recordar y reproducir las operaciones realizadas, así como para responder a las <i>preguntas de control</i>.</p> <p>Las actividades para cubrir estos objetivos corresponden a prácticas de laboratorio. Estas clases serán fundamentalmente activas, en las que se fomentará la participación de todos los alumnos. La asistencia a prácticas es obligatoria en un 80%.</p>	
<b>Número de horas de trabajo del alumno</b>	
<b>5.1. Primer Semestre</b>	Nº de horas
Clases teóricas	
Clases prácticas	
Exposiciones y seminarios	
Tutorías especializadas	A) Colectivas
	B) Individuales
Realización de actividades académicas dirigidas:	
A) Con presencia del profesor:	
B) Sin presencia del profesor:	
Otro trabajo personal Autónomo:	
A) Horas de estudio:	
B) Preparación de Trabajo Personal:	
C)	
D)	
E)	
F)	
Realización de exámenes:	
Examen escrito:	
Exámenes orales (control del trabajo personal):	
Otros:	
Nº total de horas	
<b>Trabajo total del estudiante</b>	

<b>5.2. Segundo Semestre</b>	Nº de horas
Clases teóricas	
Clases prácticas	
Exposiciones y seminarios	

Tutorías especializadas	A) Colectivas	
	B) Individuales	
Realización de actividades académicas dirigidas:		
A) Con presencia del profesor:		
B) Sin presencia del profesor:		
Otro trabajo personal Autónomo:		
A) Horas de estudio:		
B) Preparación de Trabajo Personal:		
C)		
D)		
E)		
F)		
Realización de exámenes:		
Examen escrito:		
Exámenes orales (control del trabajo personal):		
Otros:		
Nº total de horas		
<b>Trabajo total del estudiante</b>		

<b>6. Técnicas docentes</b>		
(Señale con una X las técnicas que va a utilizar en el desarrollo de su asignatura. Puede señalar más de una. También puede sustituirlas por otras):		
Sesiones académicas teóricas: x	Exposición y debate: <input type="checkbox"/>	Tutorías especializadas: <input type="checkbox"/>
Sesiones académicas prácticas: x	Visitas y excursiones: x	Controles de lectura obligatoria: <input type="checkbox"/>
Otras (especificar):		
<b>6.1. Desarrollo y justificación</b>		

<b>7. Bloques temáticos</b>
I. PROPIEDADES TERMODINÁMICAS Y DE TRANSPORTE II. FLUJO DE FLUIDOS III. TRANSMISIÓN DE CALOR  •

## 8. Bibliografía y otras fuentes documentales

### 8.1. General

Calleja Pardo, C.; "Introducción a la Ingeniería Química". Ed. Síntesis. Madrid (1999).  
Vian, A. y Ocón, J.; "Elementos de Ingeniería Química". Ed. Aguilar. Madrid (1969).  
McCabe, Smith, Harriot. "Operaciones Unitarias en Ingeniería Química". Ed McGraw-Hill. México (2002).  
Costa Novella, E. "Ingeniería Química", Ed. Alambra, 1ª ed, (1988).  
Chapman, A.J. "Transmisión de Calor". Madrid (1990).  
Holman J.P. "Transferencia de Calor". Ed MacGraw-Hill. 8ª edición.  
McCabe, W.L. & Smith, J.C., *Operaciones Unitarias en Ingeniería Química*, Ed. McGraw-Hill, 6ª Edición. (2002).  
Otal, E., Arnáiz, M.C. y Díaz, E., "Experimentación en Ingeniería Química I, Ed. Panella S.C., (2002).  
Perry, R.H. "Manual del Ingeniero Químico". McGraw-Hill. Madrid (2001)  
Levenspiel, O. "Ingeniería de la reacción Química". Ed Reverté. Barcelona (1988).  
Kern D.G. "Procesos de Transferencia de Calor". Ed CECSA. México (1982).  
Kreift, F y Bohn, M. "Principios de Transferencia de Calor". Ed Thomson. Madrid (2002).

### 8.2. Específica

Otal, E., Arnáiz, M.C. y Díaz, E., "Experimentación en Ingeniería Química I, Ed. Panella S.C., (2002).

## 9. Técnicas de evaluación

Enumerar tomando como referencia el catálogo de la correspondiente guía común.

•

### 9.1. Criterios de evaluación y calificación

El trabajo de laboratorio se evaluará mediante los informes realizados por los grupos de alumnos en los que responderán a un conjunto de preguntas de control. Los profesores podrán realizar durante el desarrollo de los trabajos, preguntas o sugerencias encaminadas a asegurar la asimilación de los conocimientos que se manejan y corregir los posibles errores conceptuales.

Esta labor permitirá evaluar el esfuerzo realizado por cada alumno. El resultado final de esta evaluación constituye la nota (de 0 a 10 puntos) obtenida con la media aritmética de 9 prácticas. Los alumnos que realicen las 11 prácticas podrán subir la nota anterior un máximo de 1 punto.

Se efectuará además un examen final de prácticas para los alumnos que no hayan superado el 80% de las mismas (9 prácticas). El contenido de este examen se referirá a los trabajos llevados a cabo en el laboratorio, pudiéndose proponer ejercicios prácticos en base a los resultados o conclusiones obtenidos en los mismos. Los alumnos que suspendan en Junio deberán presentarse al examen de Septiembre, que comprenderá un ejercicio teórico-práctico correspondiente a la totalidad de la asignatura.

#### Consideraciones

- 1 Las dos sesiones de teoría son obligatorias (si se faltase a una o dos de dichas sesiones será necesario aprobar 1 ó 2 prácticas adicionales, respectivamente).
  - a) Los informes se entregarán el día siguiente de prácticas a la entrada en el laboratorio.
- 2
  - a) La asistencia puntual a las clases también será objeto de valoración.
  - b) El alumno que se incorpore al laboratorio 30 minutos tarde no podrá realizar la práctica y no podrá recuperarla.
- 3 Sólo se podrán recuperar aquellas prácticas a las que se haya faltado por causa justificada documentalmente.
- 4 Los jefes de prácticas tendrán un máximo de 0,5 puntos sobre la nota final, atendiendo a la labor desempeñada.

Para la obtención de Matrícula de Honor será necesario aprobar todas las prácticas y haber asistido a las 2 sesiones de teoría.

En circunstancias especiales los exámenes podrán ser orales.

Código:PFIRM563BE7J5G7701NF2jyCoE86Q.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM563BE7J5G7701NF2jyCoE86Q	PÁGINA	8/12

**10. Organización docente semanal** (Sólo indicar el número de horas que a ese tipo de sesión va a dedicar el estudiante cada semana)

	Sesiones Teóricas		Sesiones Prácticas		Actividad 1 Ponderador (P):		Actividad 2 Ponderador (P):		Actividad 3 Ponderador (P):		Actividad 4 Ponderador (P):		Exámenes	Temas del temario a tratar
	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP		
<b>1<sup>er</sup> Cuatr</b>														
<b>1ª Semana</b>														
<b>2ª Semana</b>														
<b>3ª Semana</b>														
<b>4ª Semana</b>														
<b>5ª Semana</b>														
<b>6ª Semana</b>														
<b>7ª Semana</b>														
<b>8ª Semana</b>														
<b>9ª Semana</b>														
<b>10ª Semana</b>														
<b>11ª Semana</b>														
<b>12ª Semana</b>														
<b>13ª Semana</b>														
<b>14ª Semana</b>														
<b>15ª Semana</b>														
<b>16ª Semana</b>														
<b>17ª Semana</b>														
<b>18ª Semana</b>														
<b>19ª Semana</b>														
<b>20ª Semana</b>														
<b>Total de horas</b>														
<b>Total de ECTS</b>														

Actividad 1	
Actividad 2	
Actividad 3	
Actividad 4	

Distribuya el número de horas que ha respondido en el punto 5 en 20 semanas para una asignatura cuatrimestral y 40 anuales

	Sesiones Teóricas		Sesiones Prácticas		Actividad 1 Ponderador (P):		Actividad 2 Ponderador (P):		Actividad 3 Ponderador (P):		Actividad 4 Ponderador (P):		Exámenes	Temas del temario a tratar
	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP		
<b>2<sup>er</sup> Cuatr</b>														
<b>1ª Semana</b>														
<b>2ª Semana</b>														
<b>3ª Semana</b>														
<b>4ª Semana</b>														
<b>5ª Semana</b>														
<b>6ª Semana</b>														
<b>7ª Semana</b>														
<b>8ª Semana</b>														
<b>9ª Semana</b>														
<b>10ª Semana</b>														
<b>11ª Semana</b>														
<b>12ª Semana</b>														
<b>13ª Semana</b>														
<b>14ª Semana</b>														
<b>15ª Semana</b>														
<b>16ª Semana</b>														
<b>17ª Semana</b>														
<b>18ª Semana</b>														
<b>19ª Semana</b>														
<b>20ª Semana</b>														
<b>Total de horas</b>														
<b>Total de ECTS</b>														

Actividad 1	
Actividad 2	
Actividad 3	
Actividad 4	

Código:PFIRM563BE7J5G7701NF2j iyCoE86Q.  
 Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM563BE7J5G7701NF2j iyCoE86Q	PÁGINA	10/12

## 11. Temario desarrollado

(Con indicación de las competencias que se van a trabajar en cada tema).

### I. PROPIEDADES TERMODINÁMICAS Y DE TRANSPORTE

**1. DETERMINACIONES DE VISCOSIDADES Y DENSIDADES.** Determinación de la viscosidad mediante el viscosímetro de Cannon-Fenske. Determinación de la viscosidad de un fluido en régimen laminar. Variación de la viscosidad con la temperatura. Determinación de la densidad mediante un picnómetro. Determinación de la densidad mediante la balanza hidrostática. Determinación de la densidad mediante un densímetro. Variación de la densidad con la temperatura. Viscosidad cinemática.

**2. ENTALPÍA DE VAPORIZACIÓN Y RECTA DE DÜHRING.** Determinación de la entalpía de vaporización del agua destilada. Ecuación de Clausius-Clapeyron. Determinación del aumento del punto de ebullición de una disolución respecto al del agua pura. Montaje del dispositivo experimental. Recta de Dühring.

### II. FLUJO DE FLUIDOS

**3. NÚMERO DE REYNOLDS.** Fluidos incompresibles. Régimen laminar, de transición y turbulento. Medida de diámetros de tuberías. Determinación del caudal de un fluido. Cálculo de velocidad del fluido

**4. MEDICIÓN DE CAUDALES CON DIFERENTES DISPOSITIVOS.** Fluidos incompresibles. Fluidos compresibles. Determinación de caudales. Venturímetro. Rotámetro. Tubo de pitot.

**5. PÉRDIDAS DE CARGA EN TUBERIAS Y ACCESORIOS.** Medidas de pérdida de carga en tuberías. Determinación de la longitud equivalente de distintos accesorios en tuberías. Medidas de pérdida de carga en codos. Medidas de pérdida de carga en válvulas de compuerta.

**6. LECHOS POROSOS.** Porosidad del lecho. Volumen del lecho. Volumen de huecos. Volumen de partículas. Densidad aparente del lecho. Densidad de las partículas. Determinación de la superficie específica de las partículas. Determinación de la superficie específica del lecho. Medidas de pérdida de carga en lechos porosos.

**7. FILTRACIÓN A PRESIÓN CONSTANTE.** Tortas incompresibles. Tortas compresibles. Determinación del volumen y la masa de torta por unidad de volumen de filtrado. Densidad aparente de la torta. Determinación de la porosidad de la torta. Determinación de la resistencia específica de la torta. Determinación del espesor equivalente del medio filtrante. Determinación del índice de compresibilidad.

**8. SEDIMENTACIÓN.** Sedimentación intermitente o por cargas. Sedimentación o espesamiento continuo. Determinación del flujo volumétrico del sólido. Cálculo del área y altura de un decantador continuo. Efecto del tamaño del recipiente y de la concentración.

### III. TRANSMISIÓN DE CALOR

**9. INTERCAMBIADORES DE CALOR.** Circulación en paralelo y en contracorriente. Montaje de un cambiador de tubos concéntricos. Cálculo del calor cedido y absorbido. Determinación de flujos máxicos y áreas de intercambio. Cálculo del coeficiente global de transmisión del calor. Cálculo de rendimientos.

**10. COEFICIENTES DE TRANSFERENCIA DE CALOR.** Cálculo de los coeficientes individuales de transmisión de calor. Coeficiente de película interno. Coeficiente de película externo. Coeficiente de película hacia el medio ambiente. Cálculo de pérdidas de calor. Determinación de la conductividad térmica del vidrio.

**11. RENDIMIENTO DE UN GENERADOR DE VAPOR.** Generador de vapor discontinuo. Montaje del dispositivo experimental. Determinación de la cantidad de calor consumida en la producción de vapor. Determinación de la cantidad de calor suministrada por la resistencia eléctrica. Cálculo de

Código:PFIRM563BE7J5G7701NF2jyCoE86Q.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM563BE7J5G7701NF2jyCoE86Q	PÁGINA	11/12

pérdidas de calor. Determinación del título de un vapor.

## 12. Mecanismos de control y seguimiento

(al margen de los contemplados a nivel general para toda la experiencia piloto, se recogerán aquí los mecanismos concretos que los docentes propongan para el seguimiento de cada asignatura).

- Evaluación del profesorado por parte de los alumnos
- Estudio estadístico de los resultados académicos de los estudiantes

Fdo.: Los profesores de la asignatura

Dña. Carmen Arnaiz Franco

D. Emilio Díaz Ojeda

Dña. Emilia Otal Salaverri

D. Rafael Pérez Ramírez

Código:PFIRM563BE7J5G7701NF2jyCoE86Q.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM563BE7J5G7701NF2jyCoE86Q	PÁGINA	12/12