



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 “2002-2003”, de los estudios de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial (Plan 2001)”.

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

Gestora de Centro

Código:PFIRM761XIUYU4D6ACQQWJ1TuVcHQ.  
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	PFIRM761XIUYU4D6ACQQWJ1TuVcHQ	PÁGINA	1/5

**INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL**  
**ESPECIALIDAD EN QUÍMICA INDUSTRIAL**  
**Departamento de Ingeniería Química y Ambiental**

**SEGUNDO CURSO**

PLAN DE LA ASIGNATURA

## **EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA I**

### **METODOLOGÍA**

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; y 5) promover en el alumno la inquietud y necesidad del manejo de bibliografía adecuada para la resolución de problemas en ingeniería química.

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.

Para lograr plenamente los objetivos propuestos, es necesario que los alumnos posean los conocimientos teóricos adecuados, y en concreto los impartidos en las asignaturas de primer curso "FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA" y "FUNDAMENTOS DE QUÍMICA", además de los impartidos en las asignaturas de segundo curso "OPERACIONES BÁSICAS" y "FISICOQUÍMICA".

Los trabajos de laboratorio estarán basados en los conocimientos impartidos en las mencionadas asignaturas y, en la medida de lo posible, 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.

Código:PFIRM761XIUYU4D6ACQQWJ1TuVcHQ.  
 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	PFIRM761XIUYU4D6ACQQWJ1TuVcHQ	PÁGINA	2/5

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 *preguntas de control*.

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. La no asistencia a una o más prácticas motivará el suspenso de la asignatura, en cualquier convocatoria, a no ser por causa justificada.

## **EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN**

El trabajo de laboratorio se evaluará individualmente, para lo cual se exigirá un cuaderno de prácticas diferenciado para cada alumno. 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. Al final de cada práctica el alumno entregará las respuestas a un conjunto de preguntas de control que deberá contestar por separado.

Se efectuará además un examen final escrito. El contenido del mismo 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.

Esta labor permitirá evaluar el esfuerzo realizado por cada alumno. El resultado final de esta evaluación constituye la nota (de 0 a 10 puntos).

Para aprobar por curso deberá obtenerse como mínimo 5 puntos en cada una de las notas de "Laboratorio" y "Examen final". La nota final será la media aritmética de las dos. Los alumnos que suspendan en Junio deberán presentarse al examen de Septiembre, que comprenderá un ejercicio teórico-practico correspondiente a la totalidad de la asignatura.

En circunstancias especiales los exámenes podrán ser orales.

Código:PFIRM761XIUYU4D6ACQQWJ1TuVcHQ. 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	PFIRM761XIUYU4D6ACQQWJ1TuVcHQ	PÁGINA	3/5

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

### 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 sustancia respecto al del agua pura. Montaje del dispositivo experimental. Recta de Dühring.

### II. FLUJO DE FLUIDOS

**3. NÚMERO DE REYNOLDS.** Fluido incompresible. Régimen laminar, de transición y turbulento. Medida de diámetros de tuberías. Determinación del caudal de un fluido. Cálculo de velocidad del fluido. Medidas de pérdida de carga en distintas tuberías. Cálculo de la viscosidad del fluido en régimen laminar. Ecuación de Poiseuille.

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

**5. PÉRDIDAS DE CARGA EN TUBERÍAS 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 esfericidad de las partículas. Determinación del diámetro equivalente 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.

Código:PFIRM761XIUYU4D6ACQQWJ1TuVcHQ.  
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	PFIRM761XIUYU4D6ACQQWJ1TuVcHQ	PÁGINA	4/5

**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 pérdidas de calor. Determinación del título de un vapor.

### BIBLIOGRAFÍA

Costa Novella, E., *Ingeniería Química*, 1985, Ed. Alhambra, 1ª Edición.

Coulson, J.M. & Richardson, J.F., *Ingeniería Química*, 1988, Ed. Reverté, 3ª Edición.

Dean, J.A., *Lange's Handbook of Chemistry*, 1973, McGraw-Hill, 1ª Edición.

Levine, I.N., *Fisicoquímica*, 1996, Ed. McGraw-Hill, 4ª Edición.

McCabe, W.L. & Smith, J.C., *Operaciones Unitarias en Ingeniería Química*, 1994, Ed. McGraw-Hill, 4ª Edición.

Molineux, F. *Ejercicios de Laboratorio de Ingeniería Química*, 1969, Ed. Blume.

Perry, E.S. & Weissberger, A., *Techniques of Chemistry. Vol. 13. Laboratory Engineering and Manipulations*, 1970, John Wiley & Sons, Inc.

Perry, R.H., *Manual del Ingeniero Químico*, 1993, Ed. McGraw-Hill, 6ª Edición,

Código:PFIRM761XIUYU4D6ACQQWJ1TuVcHQ. 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	PFIRM761XIUYU4D6ACQQWJ1TuVcHQ	PÁGINA	5/5