

PROGRAMA CURSO: OPERACIONES INDUSTRIALES 1  
II Semestre, 2016

---

**Datos Generales**

**Sigla:** LQ - 0014

**Nombre del curso:** Operaciones Industriales 1

**Tipo de curso:** Semestral

**Número de créditos:** 03

**Número de horas semanales presenciales:** 3 horas

**Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante:** 6 horas

**Requisitos:** FS-0103 / QU-0102 / MA-1210

**Correquisitos:** No tiene

**Ubicación en el plan de estudio:** IV Ciclo

**Horario del curso:** S, 09-11:50

**Suficiencia:** No tiene

**Tutoría:** No tiene

---

**Datos del Profesor**

**Nombre:** Ing. Jorge Enrique Vargas Murillo, MBA

**Correo Electrónico:** [jvargas56@gmail.com](mailto:jvargas56@gmail.com)/[jorge.vargasmurillo@ucr.ac.cr](mailto:jorge.vargasmurillo@ucr.ac.cr)

**Horario de Consulta:** S, 08:00-08:50 y 12:00-12:50. Teléfono: 8824-9758

---

**1. Descripción del curso**

Por medio de este curso se pretende brindar al estudiante, conocimientos básicos sobre sistemas de unidades, balance de materia, transporte de fluidos, transferencia de calor, termodinámica y generación de vapor; los cuales tienen relación con distintas operaciones que se dan en las industrias y que tienen aplicación en áreas de la química y los laboratorios. Además, da orientaciones prácticas para analizar tales operaciones como parte de un sistema productivo. Haciendo uso de las herramientas tecnológicas con que se cuenta, se propicia que investiguen temas e identifiquen variables de proceso y evaluarlas en función de una etapa en particular del proceso, mereciendo especial atención, aquellas en que medie algún análisis físico-químico o algún método de control.



## 2. Objetivo General

Brindar conocimientos sobre temas como sistemas de unidades, balance de materia, transporte de fluidos, transferencia de calor, termodinámica y generación de vapor propios de las distintas operaciones que se dan en la industria.

---

## 3. Objetivos específicos

- Promover el conocimiento y la aplicación de conceptos básicos de la industria, relacionados con dimensiones, unidades, variables, masa y energía.
- Evaluar áreas de un proceso en el que sean usados, tanto los sistemas de unidades como procesos de transferencia de calor, transporte de sólidos y fluidos, y termodinámica.
- Conocer el funcionamiento básico de sistemas de recirculación para enfriamiento y generación de vapor.
- Adquirir conocimientos sobre la operación de distintos equipos de planta.
- Propiciar técnicas de comunicación de resultados y conocimientos, mediante la realización de un trabajo de investigación y su presentación.

---

## 4. Contenidos

CAPITULO 1: Aspectos generales. Sistemas de unidades. Factores de conversión. Análisis dimensional y variables de proceso. Balance de materia y combustión.

CAPITULO 2: Tipos de transferencia de calor, propiedades y su aplicación: hornos, tuberías de vapor e intercambiadores. Nociones sobre calderas. Calor sensible y latente. Balance de calor.

CAPITULO 3: Tipos de fluidos. Caudal, viscosidad y  $N^{\circ}$  de Reynolds. Energía cinética y potencial. Ecuación de Bernoulli. Pérdidas por fricción. Válvulas y accesorios. Aplicación en sistemas de bombeo.

CAPITULO 4: Ley de la termodinámica. Diagramas de fases. Calor latente y sensible. Entalpía. Vapor saturado y calidad de vapor. Aplicación en una caldera y una turbina. Balance de energía.

## 5. Metodología

Algunos temas se presentarán mediante clases magistrales, por parte del profesor. También se utilizará la investigación para la realización y exposición de tareas, sobre tópicos y variables de proceso. Además, los estudiantes efectuarán un trabajo de campo, el cual presentarán de forma escrita y mediante exposición. Se tratará de reafirmar conocimientos mediante una gira a alguna industria.

## 6. Evaluación

<i>Descripción</i>	<i>Porcentaje</i>
Tareas (3, en grupo; y una gira)	20
Exámenes cortos (3)	15
Exámenes parciales (2)	30
Examen final	20
Trabajo de campo: escrito (10%) y exposición (5%)	15
<b>Total:</b>	<b>100%</b>

### Consideraciones sobre la evaluación

Las tareas y el trabajo de campo serán en grupos y los exámenes son individuales. Para ordenar el curso, adicional a este documento, se hace entrega al iniciar el curso, de un listado de normas generales.

## 7. Cronograma. Periodo: 13 Agosto – 10 Diciembre / 2016

Semana	Actividades
1. 13/Ago	Programa. Integrar grupos p/T Inv. Sistemas de unidades. Dimensiones.
2. 20/Ago	Dimensionalidad, conversiones y variables de proceso. Problemas.
3. 27/Ago	Trabajo de grupos. Anteproyecto de investigación. Empresas.
4. 03/Set	Teoría balance de masa. Problemas de balance de masa. T 1.
5. 10/Set	Gira Operaciones Industriales 1.
6. 17/Set	Problemas balance de masa. Teoría de transferencia de calor. EC 1.
7. 24/Set	Examen Parcial 1 (unidades, dimensiones, conversiones y masa).
8. 01/Oct	Teoría de transferencia de calor. T 2.
9. 08/Oct	Trabajo de grupos. Visita a industria e informe de avance.
10. 15/Oct	Problemas transferencia calor. Expo 1 y 2 (opcional). EC 2.
Semana	Actividades



11. 22/Oct	Ex Parcial 2 (transferencia de calor).
12. 29/Oct	Teoría de fluidos. Expo 1 y 2. T 3.
13. 05/Nov	Problemas de fluidos. EC 3.
14. 12/Nov	Gira Operaciones Industriales 2.
15. 19/Nov	Problemas de fluidos. Teoría Primera ley de la termodinámica. Expo 3 y 4.
16. 26/Nov	Problemas primera ley termodinámica. Expo 5 y 6.
17. 03/Dic	Entrega de promedios. Definición de la lista de eximidos.
18. 10/Dic	Examen final. La materia se definirá de acuerdo al rendimiento.

*NOTA: Los temas de investigación, calendario y formato de calificación de tareas y exposiciones, se darán en la primera clase.*

## 8. Bibliografía

- Himmelblau D, Principios Básicos y Cálculos en la Ingeniería Química, Editorial Prentice Hall, 6ta Ed., México, 2002.
- Karlekar B, Transferencia de Calor. Editorial McGraw Hill, México; 1994.
- Kern D, Procesos de Transferencia de Calor, Editorial Cecsca, Décima Impresión, México.
- Mills A, Transferencia de Calor. Editorial Irwin, México, 1995.
- Perry R, Manual del Ingeniero Químico. Editorial Mc Graw Hill, 6ta ed. México.
- Powell S, Acondicionamiento de Aguas para la Industria. Editorial LIMUSA, México.
- Sandler S, Termodinámica para químicos e ingenieros químicos. Editorial Interamericana, 1era ed, México, 1981.
- Van Wylen, G. Fundamentos de Termodinámica. LIMUSA. 2ª Edición, México, 2000.
- Viquez C. Manuel. Sistemas Internacionales de Pesos y Medidas. Editorial Tecnológica, C R, 1987.

NORMAS APLICABLES AL CURSO  
**LQ-0014. OPERACIONES INDUSTRIALES 1 - II SEMESTRE / 2015**

1. Exámenes cortos: serán individuales, para evaluar conceptos básicos del curso.
2. Exámenes parciales: serán individuales, de preferencia a libro abierto, pero el profesor avisará antes.
3. Reposición de exámenes: sólo cuando se presente la debida justificación y/o comprobante escrito.
4. Gira: de acuerdo al programa. Se calificará asistencia y participación y le aplica el punto anterior.
5. Trabajo escrito: el formato se da al inicio y *se recibirán en digital*. Entrega: en la última fecha.
6. Tareas: los temas, calendario y formato se darán en clase al inicio.
7. Exposiciones: se calificarán de acuerdo al esquema que se dará en la clase, al inicio del curso.
8. Control de asistencia: aplicará para visitas a industrias, con relación a los trabajos de campo.
9. Formato de nombre de archivos digitales (Ejemplo): **OPIND1 T1 GR1 DENSIDAD 03SET16**.
10. Resúmenes de tareas: de 4 a 5 páginas para entregar impresa, el día de la presentación.
11. Resúmenes trabajos de campo: de 5 a 6 páginas para entregar en la última fecha.
12. Entrega de resúmenes: en digital para los compañeros y una *versión impresa para el profesor*.
13. Reclamos: en el plazo que estipula la normativa y que los exámenes no sean a lápiz.
14. Promedios finales: se habilita para ello, una clase al final; no se darán por correo ni por teléfono.
15. Bibliografía: se revisará en clase la que aparece en el programa.
16. Se agradecerán críticas y comentarios directamente con el profesor.