Universidad de Costa Rica
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Química

Programa del Curso
IQ-0432 Laboratorio de Operaciones de Transferencia de Fluidos y Calor
Ciclo lectivo - II 2019

1. Información General

HORAS SEMANALES: Teoría: 2, Laboratorio: 3
CRÉDITOS: 3
REQUISITOS: IQ-0331, IQ-0335, QU-0215
CORREQUISITOS: IQ-0423

2. Descripción del curso

En este laboratorio, el estudiante complementará los conocimientos teóricos adquiridos en los cursos de Termodinámica (IQ-0334, IQ-0335), Medición y tratamiento de datos experimentales (IQ-0331) y Operaciones de Transferencia de Fluidos y Calor (IQ-0423). Estudiará los equipos de transferencia de calor y de momento desde un punto de vista práctico. Asimismo, deberá procesar estadísticamente la información obtenida en el laboratorio y expresarla correctamente tanto en forma oral como escrita.

3. Objetivos generales

1. Familiarizar al estudiante con el uso, principios y aplicaciones de: equipos de transferencia de calor y transferencia de momento.
2. Desarrollar diseños experimentales que involucren más de dos alternativas o más de dos variables e interpretar los resultados.

4. Objetivos específicos

Al finalizar el curso el estudiante deberá ser capaz de:
1. Presentar correctamente los reportes e informes de las prácticas de laboratorio y de la visita industrial.
2. Conocer y aplicar los conceptos de caída de presión en tuberías y accesorios, así como diferentes tipos de flujos y el comportamiento de un fluido en distintos regímenes de velocidad.
3. Conocer los criterios básicos de diseño y selección de bombas. Determinar las condiciones de operación de sistemas de bombas en serie y en paralelo.
4. Conocer los conceptos básicos de operación de intercambiadores de calor y de una caldera.
5. Conocer los conceptos básicos de acondicionamiento de aguas para calderas.
6. Diseñar un experimento, evaluar los resultados e interpretarlos.
7. Aplicar los conocimientos y experiencias obtenidos a la resolución de problemas reales.

5. Información sobre acreditación

5.1 Contribución a los atributos del graduado

Atributo	Nivel
Base de conocimiento en ingeniería	N/A
Análisis de problemas	N/A
Investigación	D
Diseño	N/A
Uso de herramientas de ingeniería	N/A
Trabajo individual y grupal	D
Habilidades de comunicación	D
Profesionalismo	N/A
Impacto de la ingeniería en la sociedad y el ambiente	N/A
Ética y equidad	D
Economía y administración de proyectos	N/A
Aprendizaje para la vida	N/A

Código para el nivel de contenido: N/A = no aplicable; I = introductorio; D = en desarrollo; A = aplicado.

5.2 Desglose unidades de acreditación

CEAB Currículum Categoría de contenido	Ciencias en Ingeniería	Diseño en Ingeniería
Porcentaje UA	75%	25%
Número de UA	35,3	11,8

6. Metodología

6.1 Clases

Se discutirán aspectos relevantes y complementarios a la teoría involucrada en las prácticas, desarrollados por la profesora, por algún invitado o por los mismos estudiantes. Cada subgrupo discutirá la teoría, el procedimiento, los cuidados y las variables a medir durante cada práctica. Se utilizará la página web de mediación virtual como apoyo al curso regular para dar avisos, tener acceso al material de clase, las lecturas, prácticas, entrega de tareas, foros de consulta, entre otros. Para acceder al aula virtual se utiliza el link: www.mediacionvirtual.ucr.ac.cr.

6.2 Prácticas

Se realizarán **seis** prácticas de laboratorio, para lo cual los estudiantes se organizarán en subgrupos de **máximo cuatro personas.** Será de entera responsabilidad de los estudiantes investigar la teoría (no es suficiente limitarse al marco teórico de referencia adjunto a cada práctica), conocer el procedimiento de la práctica, leerse los manuales de los respectivos equipos antes de realizar la

misma y, es fundamental que el estudiante conozca bien el ¿Dónde medir?, ¿Cómo medir?, ¿Para qué medir?, y ¿Cuáles son los errores en las mediciones? en relación con la práctica de laboratorio y establecer claramente las variables de estudio, las variables de respuesta, etc. Se utilizará Turnitin (http://turnitin.com/es/) como herramienta para identificar posibles plagios en la realización de los reportes e informes de laboratorio. Es obligatorio adjuntar en el espacio correspondiente en mediación virtual todos los reportes e informes (en pdf) durante el semestre. Además, se introducirá el uso de la herramienta LaTex (https://www.overleaf.com/ o https://es.sharelatex.com/) para la redacción de reportes (informes). Deberá redactar un reporte y un informe usando esta herramienta y compartir el link del documento con el profesor (vía correo electrónico).

6.3 Pre-Reportes

Cada subgrupo deberá presentar un pre-reporte (hecho en la libreta de laboratorio) de la práctica a realizar, en la clase de teoría **(LUNES)**, de la semana correspondiente. Dicho pre-reporte debe incluir objetivos, diagrama experimental, metodología, equipo, sustancias empleadas, y tratamiento y disposición adecuada de los residuos generados, aspectos de seguridad relevantes para la práctica, los cuadros necesarios para registrar los datos experimentales, y la muestra de cálculo a seguir. La libreta es requisito para el ingreso al laboratorio el día de la práctica (forma parte de la nota de trabajo en el laboratorio) y es el único documento de apoyo que tendrán durante la realización de la práctica. Es obligación de cada estudiante aclarar las dudas de procedimiento previo al ingreso al laboratorio.

Es obligatorio leer y acatar lo indicado en los manuales de seguridad y manejo de residuos de laboratorios (disponibles en mediación virtual) durante el tiempo que permanezcan en el laboratorio. Además, el marco teórico del reporte (o informe) deberá ser entregado en digital (vía correo electrónico) cada lunes que entreguen la libreta con el pre-reporte.

6.4 Proyecto final

Cada subgrupo deberá realizar un proyecto final. Este proyecto deberá involucrar una temática relacionada con el curso y podría contener diseño experimental y parte estadística. Al final se presentarán los resultados del trabajo en forma oral (póster tamaño A0) y escrita.

Cada estudiante deberá presentar un primer avance individual tipo memorandum en la semana 3 donde se incluya tema, descripción general

de lo que se plantea y justificación (máx 1 pág). De los avances individuales, se elegirá un tema de cada subgrupo y se continuará con este en el desarrollo del proyecto.

Adicionalmente, se deberá presentar un segundo avance grupal tipo ***informe*** (en digital) en la semana 6 del semestre, que incluya justificación, objetivos del trabajo (general y específicos), marco teórico, metodología, tipo de diseño experimental (si aplica), reactivos y equipos requeridos, medidas de seguridad y manejo de residuos. El avance debe ser aprobado por las profesoras previo al inicio de las corridas experimentales. En la semana 7, en las horas de teoría, el avance deberá presentarse de manera oral.

6.5 Visita industrial

Se realizará una visita a industrias donde existan procesos y equipos semejantes a los estudiados, con el objetivo de complementar las experiencias del laboratorio. En el cronograma está establecida la posible semana en la cual se efectuará la visita, el día exacto se les avisará con anticipación por lo que se deberá reservar la fecha prevista, para tal fin. La vestimenta obligatoria para asistir a las visitas industriales es: pantalón largo (jeans), blusa (camisa) con mangas (no tirantes), zapatos cerrados hasta el tobillo (de ser posible, zapatos de seguridad), nada de accesorios (collares, pulseras, aretes grandes). Si la empresa necesita que cada estudiante porte su casco de seguridad, será obligación del estudiante contar con su propio casco.

Antes de realizar la visita, los estudiantes deberán entregar un pre-informe con la siguiente información: descripción de la empresa, código CIIU y clasificación de la actividad, operaciones unitarias principales y descripción del proceso que desarrolla ese tipo de industria. Este pre-informe deberá ser entregado 8 días antes de la fecha en que se realizará la visita.

Después de la visita deberán completar la información del pre-informe con los datos obtenidos de la empresa, y entregar el informe completo según lo especificado en la rúbrica (Registro para evaluación del informe de visita industrial). Este informe se presentará 8 días después de realizada la visita.

6.6 Co-evaluación

Para los trabajos grupales (informes, tareas, trabajo final, etc.), cada subgrupo deberá realizar una co-evaluación de los integrantes del equipo para determinar el aporte de cada uno en estos. Esta se

debe adjuntar a cada documento que se entregue y debe venir firmada por todos los miembros del grupo.

Para esto, como subgrupo deben repartir el 100% de la carga del trabajo, según su aporte, a cada uno de los miembros; es decir, en un grupo de cuatro personas, donde todos hayan trabajado por igual, a cada miembro del equipo le corresponde un 25%.

La nota de cada trabajo va a ser asignada por el profesor o asistente. El 70% de esta nota, será la calificación mínima obtenida por cada estudiante. La nota de cada persona puede variar, según haya sido su aporte en el desarrollo del trabajo, esto se verá reflejado según el porcentaje asignado en la coevaluación realizada por el equipo. Es decir, si a alguien se le aumenta la nota por un mayor aporte, es porque a otra(s) persona(s) se le(s) redujo la nota por un menor aporte, siendo esta reducción o aumento de hasta un 30% de la nota original obtenida, de manera que la nota promedio para el grupo se mantiene en el valor original asignado. Si todos los integrantes del equipo trabajan por igual, cada uno obtendrá la nota asignada por el profesor o asistente.

7. Estrategias y criterios de calificación

7.1 Pruebas cortas

Se realizarán pruebas cortas sin previo aviso, en las que se evaluarán aspectos de la práctica y teoría, del experimento ya realizado y por realizar, y de los cálculos realizados la semana anterior. Estos aspectos incluyen también la información contenida en los manuales de los equipos utilizados y a utilizar en la práctica de la semana correspondiente. **Cuando se dejen tareas tendrán el mismo valor que una prueba corta.** Al inicio de la clase de laboratorio el profesor puede realizar una evaluación oral o escrita a cada subgrupo, el cual debe demostrar dominio de la práctica, y en el caso de no demostrarlo, no se les permitirá realizar la práctica.

7.2 Informes de las prácticas

Todos los reportes e informes deben entregarse dos semanas después de realizada la práctica de acuerdo con las fechas indicadas en el cronograma, además, a la vez, deben adjuntar el informe digital en Mediación Virtual, junto con la hoja de cálculo correspondiente. El marco teórico de los informes debe contener la información necesaria para fundamentar la discusión (no se trata de transcribir todo lo encontrado en los libros de texto relacionados con el tema). Por favor imprimir por las dos caras de la hoja. Todos los informes deben seguir el formato establecido por la escuela de Ingeniería Química.

7.3 Trabajo en el laboratorio

Se considerará: el conocimiento de la práctica, familiarización con el equipo, el uso de implementos de seguridad, el orden y la habilidad de trabajo, el respeto y la disciplina en el laboratorio, etc. El estudiante deberá demostrar, antes de iniciar la práctica, conocimiento sobre la misma y además, los peligros, procedimientos de seguridad, evacuación y combate de incendios, manejo y disposición de desechos. Se exigirá puntualidad para el inicio de la práctica e ingreso al laboratorio, pasados 15 minutos de la hora indicada no se permitirá la entrada de estudiantes, ni ausentarse del laboratorio sin permiso del profesor. Es imprescindible el uso de gabacha, lentes de seguridad y cualquier otro implemento de seguridad requerido por la práctica que se esté realizando. Además, es obligatorio que cada subgrupo lleve su propio paño o toalla.

7.4 Exámenes parciales

Se realizarán dos exámenes parciales, uno después de cada bloque de prácticas. En ellos se evaluará el trabajo realizado en el laboratorio, conceptos, aplicación de casos específicos, así como los aspectos teóricos y numéricos que fundamentan las prácticas y el curso en general. No se permitirá el uso de ningún aparato electrónico con capacidad de almacenamiento de datos (calculadora programable, ipod, tablet, etc).

7.5 Informes de visitas industriales

Se deberá presentar un informe técnico de la visita realizada. Las partes del informe se mencionan más adelante. El diagrama de flujo debe seguir las normas establecidas en la ref. 3 y hecho en ***autocad***. No se aceptarán copias de páginas Web ni diagramas de flujo proporcionados por las empresas (es decir, deben ser realizados por los estudiantes). La impresión debe ser en papel doble carta o A3. Se hacen informes grupales.

7.6 Proyecto final

Para el proyecto final se deberá presentar dos avances de forma escrita y/u oral en las fechas indicadas en el cronograma de actividades. El proyecto final se deberá presentar impreso y digital en formato artículo y deberá ser expuesto oralmente, en caso de que no lo hagan, se le asignará una nota de cero en la presentación. El póster para la presentación oral deberá incluir: título, autores, objetivos, introducción (ideas teóricas que sustentan su trabajo), metodología, resultados, conclusiones y recomendaciones, referencias (las usadas en la introducción), agradecimientos. La evaluación se hará de la siguiente manera:

ACTIVIDAD	VALOR
Primer avance	5 %
Segundo avance escrito y oral	20 %
Reporte final escrito y digital	50 %
Presentación oral	25 %
Total	100 %

7.7 Cálculo de la nota final

La evaluación final tomará en cuenta los siguientes factores:

ACTIVIDAD	VALOR
Pruebas cortas y tareas	10 %
Trabajo extra clase estadística	5 %
Pre-informe e informe de visita industrial	5 %
Informes (Reportes)	30 %
Exámenes parciales (2)	30 %
Trabajo de laboratorio	5 %
Proyecto final	15 %
Total	100 %

8. Contenido del curso

8.1 Contenidos teóricos

1. Tipos de fluidos y viscosidad.
2. Caída de presión en tuberías y accesorios: longitud equivalente, evaluación de las pérdidas de energía por fricción. Tipos de flujos.
3. Bombas centrífugas: Ecuaciones. Curvas características. Selección de bombas. Sistemas en serie y paralelo.
4. Agitación y mezclado: tipos de agitadores, patrones de agitación.
5. Intercambiadores de calor: tipos y selección, materiales, normas, caída de presión, métodos de cálculo.
6. Calderas: Conceptos básicos. Calderas acuatubulares y pirotubulares. Materiales de construcción, parámetros, legislación. Combustión en calderas.
7. Acondicionamiento de aguas para calderas.
8. Experimentos comparando k tratamientos: Estimación de diferencias o igualdades entre tratamientos. Análisis de varianza. Distribución F. Bloques en experimentos de k tratamientos. Experimentos llevados en grupos.
9. Bloques de más de una variable: Análisis de datos, varianza y reproducibilidad. Cuadros latinos y grecolatinos. Uso de software para resolución de problemas estadísticos.

8.2 Contenido experimental

BLOQUE 1

1. Caída de presión en tuberías y accesorios **(Tipo reporte-individual)**
2. Agitación y mezclado **(Tipo informe)**
3. Viscosidad y tipos de fluidos - Práctica corta **(Tipo Artículo Científico)**

BLOQUE 2

4. Bombas centrífugas **(Tipo informe)**
5. Intercambiadores de calor **(Tipo reporte)**
6. Calderas-Práctica corta **(Tipo Artículo Científico-individual)**

9. Bibliografía

En la página web de mediación virtual encontrarán los manuales de los equipos y en los casos que correspondan, las guías para las prácticas de laboratorio.

1. Çengel, Y. A., Cimbala, J. M. (2006). *Mecánica de fluidos: fundamentos y aplicaciones*. 4ª Ed. México: Mc Graw Hill.
2. Çengel, Y. A., Ghajar, A. J. (2011). *Transferencia de calor y masa: fundamentos y aplicaciones*. 4ª Ed. España: McGraw-Hill Interamericana.
3. Colegio Federado de Químicos e Ingenieros Químicos (CFQIQ). (1997). *Manual para la presentación de diagramas, planos y diseños de Ingeniería Química*. San José: CFQIQ.
4. Geankoplis, C. J. (1980). *Procesos de Transporte y operaciones unitarias*. México: Wiley.
5. Gutiérrez, P. H. (2004). *Análisis y diseño de experimentos*. Mc Graw Hill.
6. Kern, D. (1982). *Procesos de Transferencia de calor*. México: CECSA.
7. Mc Cabe, W. (2007). *Operaciones Unitarias en Ingeniería Química*. 7ª. México: Mc Graw Hill
8. Montgomery, D.C. (1991). *Diseño de experimentos*. México: Ed. Iberoamérica.
9. Mott, R. (2015). *Mecánica de Fluidos*. 7ª ed. Mexico: Pearson Educación.
10. Potter, M.C., Wiggert, D. C, y Ramadan, B. (2015). *Mecánica de fluidos*. 4ª. México: Cengage Learning Editores, S.A de C.V.
11. Rivera, E., Miranda, B. (2015). *Apuntes sobre Agitación*.
12. Welty, J. R., Wicks, C. E., Wilson, R. E. (1982). *Fundamentos de Transferencia de Momentum, Calor y Masa*. México: Limusa.

10. Observaciones generales

a) Si el estudiante no puede asistir a la visita industrial tendrá que realizar una visita a una empresa por cuenta propia y realizar el informe. Además, tendrá que presentar al profesor una carta de aceptación por parte de la empresa.
b) Se rebajarán 10 puntos (en una escala de 1 a 100), por cada día natural de atraso en la entrega de reportes (informes, hasta un máximo de tres días; de aquí en adelante la nota será de cero.
c) Los informes de las prácticas, de las visitas industriales y el proyecto final, deberán ser entregados al profesor exclusivamente, al inicio del período correspondiente.
d) Será responsabilidad total del estudiante velar por el cumplimiento de todas las normas de seguridad y respeto, del laboratorio y del curso en general.
e) Consultas tienen que hacerse con antelación a la práctica.
f) Cualquier actividad fuera del cronograma se debe coordinar para establecer prioridades a la asignación de espacio, sea reposición, práctica especial, etc. Deberán hablar con los encargados de laboratorio para asignar una fecha y llenar el formulario correspondiente. El formulario debe incluir el visto bueno del profesor del curso, avalando la actividad por desarrollar.
g) Si se requiere la compra de reactivos para trabajos finales se debe considerar que el tiempo de entrega por parte de los proveedores es de al menos 2 semanas. Los reactivos se deben solicitar por medio de una carta y se valorará el costo del mismo, ya que el presupuesto del laboratorio es limitado. La carta debe incluir el visto bueno del profesor del curso y contener al menos 3 cotizaciones.
h) Cualquier reposición de evaluación se rige según lo indicado en el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil de la UCR.
i) El período de tiempo razonable para guardar los trabajos y exámenes de los estudiantes posterior a la conclusión del ciclo lectivo es de seis meses, concluido este tiempo se pueden eliminar.

11. Instrucciones a seguir durante las pruebas

Son de acatamiento general las siguientes indicaciones:
a) Toda prueba se considerará de carácter individual y a libro cerrado, a menos que se indique lo contrario.
b) Durante la prueba queda prohibido el uso de cualquier aparato con capacidad de telecomunicación, reproducción de audio o vídeo (por ejemplo: celulares, tablet, etc.).
c) Debe leerse atentamente cada enunciado y aclarar cualquier duda de interpretación antes de contestar.
d) Toda respuesta escrita deberá estar en tinta indeleble en unidades del SI, no se admite el uso de corrector o lápiz, de lo contrario no se aceptarán reclamos.

e) Se debe enumerar e identificar con nombre y número de carné todas las hojas adicionales que se entreguen junto con el enunciado de la prueba e indicando claramente el número de cada pregunta.
f) Para cada prueba se dispone de un tiempo máximo para concluirla, que será indicado oportunamente, quien no entregue su evaluación al finalizar dicho lapso obtendrá una nota de cero y perderá el derecho a cualquier reclamo o reposición.
g) Pueden resolver el examen en hojas recicladas (ya usadas por un lado), pero no pueden contener material del curso en cuestión.

REGISTRO PARA LA EVALUACIÓN DEL INFORME TIPO REPORTE

APARTADO DEL REPORTE	PUNTOS MÁXIMOS
Resumen	5
Teoría	10
Metodología (Equipo, Reactivos, Diagrama Experimental, Disposición de desechos)	12
Resultados y discusión	35
Conclusiones y recomendaciones	10
Nomenclatura	4
Bibliografía	3
Muestra de datos experimentales	2
Resultados Intermedios	5
Muestra de cálculo	10
Procedimiento experimental	2
Fotocopia de los datos obtenidos en el laboratorio	1
Adjuntar el reporte en Turnitin, enviar la hoja de cálculos y compartir el link de LaTex	1

Nota: Los errores en formato se penalizarán con un máximo de 10 pts que se rebajan de la nota final obtenida en el reporte (informe)

REGISTRO PARA LA EVALUACIÓN DEL INFORME TIPO ARTÍCULO

APARTADO DEL INFORME	PUNTOS MÁXIMOS
Abstract y Resumen	2,5 (c/u)
Teoría	10
Metodología, Equipo, Reactivos y Diagrama Experimental, Disposición de desechos	12
Resultados y discusión	37
Conclusiones y recomendaciones	10
Nomenclatura	5
Bibliografía	5
Muestra de datos experimentales	4
Metodología de cálculo	10
Fotocopia de los datos de laboratorio	1
Turnitin, hoja de cálculos y link de LaTex	1

REGISTRO PARA LA EVALUACIÓN DEL INFORME TIPO ARTÍCULO CIENTÍFICO

APARTADO DEL INFORME	PUNTOS MÁXIMOS
Abstract y Resumen	5 (c/u)
Breve Introducción	9
Metodología	25
Resultados y discusión	40
Conclusiones y recomendaciones	10
Bibliografía	5
Adjuntar el reporte en Turnitin, enviar la hoja de cálculos y compartir el link de LaTex	1

REGISTRO PARA LA EVALUACIÓN DEL INFORME DE VISITA INDUSTRIAL

APARTADO DEL INFORME	PUNTOS MÁXIMOS
Descripción de la empresa	10
Código CIIU y clasificación de la actividad	5
Operaciones Unitarias Principales	15
Descripción del proceso	25
Salud ocupacional, gestión de calidad y ambiente	10
Diagrama de flujo	
Diagrama	5
Nomenclatura	5
Simbología / Corrientes	5
Cajetín principal	5
Equipos	5
Observaciones y/o comentarios, recomendaciones	3
Conclusiones	4
Bibliografía	2
Envío de informe digital	1

Nota: Los errores en formato se penalizarán con un máximo de 10 pts que se rebajan de la nota final obtenida en el reporte (informe)

TABLA DE EVALUACIÓN DE TRABAJO EN EL LABORATORIO

Aspecto	PUNTOS MÁXIMOS
Puntualidad	20
Uso de Implementos de seguridad	20
Conocimiento de la práctica y familiarización con el equipo	20
Respeto y disciplina	20
Libreta (pre-reporte)	20
Total	100

Cronograma

#	FECHA	HORAS DE TEORÍA	HORAS DE PRÁCTICA
1	12-16 Agosto	Introducción al curso Elaboración de informes	Clase de seguridad
2	19-23 Agosto	Tipos de fluidos Experimento Maizena	Inducción bloque I
3	26-30 Agosto	Caída de presión y accesorios Taller Latex	Prácticas bloque I: 1(A), 2(B), 3(C)
4	2-6 Septiembre	Agitación y mezclado Charla Pintuco **Entrega de avance 1 - trabajo final**	Prácticas bloque I: 1(D), 2(E), 3(F)
5	9-13 Septiembre	Estadística 1 (Repaso ANOVA y DCA)	Prácticas bloque I: 2(A), 3(B), 1(C)
6	16-20 Septiembre	Estadística 2 (Diseños en bloques) **Entrega de avance 2 trabajo final**	Prácticas bloque I: 2(D), 3(E), 1(F)
7	23-27 Septiembre	**Presentación oral avance 2**	Prácticas bloque I: 3(A), 1(B), 2(C)
8	30 Septiembre - 4 Octubre	Bombas Centrífugas Práctica selección de bombas	Prácticas bloque I: 3(D), 1(E), 2(F)
9	7-11 Octubre	**I EXAMEN PARCIAL**	Inducción bloque II
10	14-18 Octubre	Intercambiadores de calor **Retroalimentación informes**	Prácticas bloque II: 4(A), 5(B), 6(C)
11	21-25 Octubre	Calderas Charla Seproin	Prácticas bloque II: 4(D), 5(E), 6(F)
12	28 Octubre - 1 Noviembre	**Entrega de trabajo estadística escrito y oral**	Prácticas bloque II: 5(A), 6(B), 4(C)
13	4-8 Noviembre	Estadística 3 (Software estadístico)	Prácticas bloque II: 5(D), 6(E), 4(F)
14	11-15 Noviembre	Inducción Visita Industrial	Prácticas bloque II: 6(A), 4(B), 5(C)
15	18-22 Noviembre	Visita industrial	Prácticas bloque II: 6(D), 4(E), 5(F)
16	25-29 Noviembre	**II EXAMEN PARCIAL**	**Entrega trabajo final escrito**
17	2-6 Diciembre	Presentaciones orales trabajo final	
18	9-13 Diciembre	Entrega de promedios	EXPO IQ

Información de contacto

GRUPO:01
HORARIO: Teoría: L 8-10 h Práctica: K: 8-10:50 h
PROFESOR: Ing. Adriana Araya Díaz
CORREO: adriana.arayadiaz@ucr.ac.cr
CASILLERO: 4
CONSULTA: L 10-12 h
ASISTENTES: Paula Quirós Martínez y Sebastián Ruiz Loría

GRUPO:02
HORARIO: Teoría: L 8-10 h Práctica: M: 8-10:50 h
PROFESOR: Ing. Juliana Da Luz Castro
CORREO: juliana.daluz@ucr.ac.cr
CASILLERO: 7
CONSULTA: L 10:00-12:00 h y de 3:00-4:00 h M 11:00-12:00 h
ASISTENTES: Daniel Acuña Monge y Farid Castro Salas

Ing. Adriana Araya Díaz *Ing. Juliana Da Luz Castro*