

Universidad de Costa Rica
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Química

Programa del Curso
IQ-0200 / ANÁLISIS GRÁFICO PARA INGENIEROS QUÍMICO

II Semestre 2019

Información General

HORAS SEMANALES:	Taller: 6hrs
CRÉDITOS:	3
REQUISITOS:	
COREQUISITOS:	N/A

1 Descripción del curso

Este es un curso regular de licenciatura, de la carrera de Ingeniería Química. Está diseñado dentro del contexto, de que todo ingeniero debe ser capaz de elaborar un croquis de una idea básica constructiva y dirigirla hasta la fase de preparación de planos constructivos de ingeniería química detallada, apoyado en una memoria de cálculos, cumpliendo con la facultad que le otorga el artículo 21 (a, c) de la Ley No.8412 título I y artículo 218, 219 y 320 del Decreto No.35695.

2 Objetivo general

Familiarizar al estudiante con técnicas del análisis gráfico para la resolución de problemas, aplicado al diseño y preparación de planos de Ingeniería Química, asistido por computadora (CAD), para la materia que solicita el artículo 219 del Decreto No.35695 reglamento a la Ley No.8412 título I.

3 Objetivos específicos

Al finalizar el curso el estudiante deberá ser capaz de:

3.1 -Contar con la destreza en el análisis gráfico.	3.7 -Uso de simbología para el trazo de diagramas y planos en la Ingeniería Química.
3.2 -Conocimiento básico del dibujo técnico.	3.8 -Reconocimiento de los diferentes tipos de planos en la industria química: (<i>Diagrama de flujo de proceso, distribución de planta (Layout) y Plano de Conjunto, Elevaciones de montaje, plano de tuberías en dos y tres dimensiones, plano de instrumentación y control, plano de tratamiento de desechos, planos de servicios auxiliares, plano combate de incendios, plano mecánico constructivo de equipos y detalles</i>). De acuerdo al Art 219 D35695.
3.3 -Resolver problemas sobre dibujo técnico: (<i>intersección líneas, polígonos, etc.</i>).	
3.4 -Análisis de la geometría descriptiva.	3.9 -Conocimiento de la normativa nacional, relacionada con la preparación de planos, Ley No. 8412 Tit I, art. 18 al 21; Decreto No.39887-S-Minae "Reglamento de Aprobación y Operación de STAR"; D-30131 "Reglamento para la Regulación del Sistema de Almacenamiento y Comercialización de Hidrocarburos" Cap XVII; Reglamento de Construcciones (Cap-X) y Normativa Nacional, relacionado con los artículos 121, 217, 218, 219, 320; D-26789 Reglamento de Calderas.
3.5 - Elaboración de vistas, cortes, detalles e isométricos.	
3.6 -Introducción al CAD en II y III Dimensiones; AutoCad Plant	3.10 -Capaz de preparar distintos tipos de planos requeridos en el campo de la Ingeniería Química.

INFORMACIÓN SOBRE ACREDITACIÓN

CONTRIBUCIÓN A LOS ATRIBUTOS DEL GRADUADO

Atributo	Nivel
Profesionalismo	I
Análisis de problemas	N/A
Investigación	N/A
Diseño	N/A
Uso de herramientas de ingeniería	I
Trabajo individual y grupal	N/A
Habilidades de comunicación	I
Profesionalismo	N/A
Impacto de la ingeniería en la sociedad y el ambiente	N/A
Ética y equidad	I
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 = Desarrollado;

A = Aplicado;

ID = Introductorio & Desarrollado;

IA = Introductorio & Aplicado;

DA = Desarrollado & Aplicado;

DESGLOSE UNIDADES DE ACREDITACIÓN

CEAB Currículum Categoría de Contenido	Ciencias en Ingeniería	Diseño en Ingeniería
Porcentaje UA	100%	

Universidad de Costa Rica
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Química

Número de UA	70,7	
--------------	------	--

4 Metodología

La metodología pretende organizar la actividad de la clase en taller y en trabajos extraclase, de manera que se asegure el dominio y asimilación de los conocimientos necesarios para el dominio de esta materia.

4.1 Clases

- I. Todas las clases se imparten en el laboratorio de cómputo, para trabajar en el aprendizaje de CAD (AUTOCAD™).
- II. Cada estudiante tendrá asignado una máquina, siendo responsable del buen uso de este activo de la UCR.
- III. El estudiante deberá disponer de los medios para poder desarrollar sus trabajos extraclase (tareas), tales como el uso de la herramienta CAD (AUTOCAD), de un tablero para desarrollo de dibujo técnico (haciendo uso de escuadras, regla T, lápiz, papel bond blanco 8½ x11" o 11x17" entre otros).
- IV. Es importante que en todas las clases el estudiante porte su escalímetro.
- V. El estudiante debe disponer de su copia del CD "Dibujo Técnico" y de las Láminas (prácticas) de clase por hacer.
- VI. Portar libro de Texto original (*prohibido copia por derechos de autor*) sobre "Manual para la Preparación de Planos de Procesos y Operaciones Unitarias".
- VII. El Tamaño de láminas de impresión serán del tipo 8½"x11" ó 11"x17" según se indique. Toda lámina lleva su respectivo cajetín y número consecutivo.
- VIII. Los trabajos que por razones de tiempo no alcancen ser terminados en clase, previa autorización del profesor, el estudiante podrá terminarlas como tarea.
- IX. Todo trabajo (*clase, tarea*) deberá ser entregado en el tiempo establecido o el mismo día de clase.
- X. Las prácticas son obligatorias hacerlas de forma presencial en cada clase lectiva. Si falta tendrá un cero.
- XI. Al final del curso lectivo el estudiante deberá mostrar su albún con todas las láminas que trabajó en el curso sin excepción.
- XII. El estudiante deberá demostrar lo aprendido por medio del trabajo en clase, tareas, examen cortos parciales y proyectos.
- XIII. Obligatorio **MANTENER SU CELULAR APAGADO**. Prohibido Navegar por Internet dentro del aula, salvo autorización. La persona que está interrumpiendo se le solicita que se retiré del aula.

4.2 Pruebas cortas

Se programa dos evaluaciones cortas, correspondientes a los temas de: Alfabeto de las Líneas; *Problemas Geométricos, Vistas/ Isométricos/Cortes*.

4.3 Tareas

Las prácticas que por razón de tiempo no alcanzó ser desarrolladas o terminada en la clase, se dejarán de tarea. Puede ser láminas que deben ser elaboradas sobre tablero o láminas que se deben preparar en CAD (AUTOCAD) según se indique.

4.4 Exámenes parciales

PRUEBAS¹

Con previo aviso se evaluará la materia de:

Parcial I: Problemas Geométricos

Parcial II: Vistas, Cortes, Isométricos

(1): *Las pruebas se realizan en horas lectivas. A criterio del profesor se podría tomar láminas equivalentes de clase.*

PROYECTO I- Desarrollar e imprimir lámina 8½"x17", en CAD 2d/Correspondiente a un Diagrama de Flujo de Proceso, que incluya cuadro de nomenclatura entre otros.

PROYECTO II- Desarrollar e imprimir lámina 8½"x17", en CAD 2d a escala/Correspondiente a vistas de equipo de Ingeniería Química (*Corresponde a Plano Constructivo de Equipo*).

PROYECTO III- Desarrollar e imprimir lámina 8½"x17", en CAD 3d a escala/Correspondiente al plano de montaje con vista de planta y elevación de un proceso industrial).

****Nota:** Todo trabajo se entrega dentro de un folder plástico, deberá tener portada. Los planos deberán contar con cajetín, a escala, a colores correspondientes, etc. Se deberá entregar impreso y enviar vía correo electrónico al profesor en versión AUTOCAD (*no enviar en PDF*)

4.5 Examen final

No aplica, se sustituye por el desarrollo de tres proyectos.

4.6 Proyecto final

No aplica, se sustituye por el desarrollo de tres proyectos.

Universidad de Costa Rica
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Química

Estrategias y criterios de calificación

El siguiente cuadro presenta la estructura de evaluación del curso

ASPECTO	%	ALCANCE	FECHA PROGRAMADA ¹
Trabajo en Clase	35%	Láminas IQ-0200 (Clase y Tareas)	Cada semana
Parcial I	15%	Autocad IID-Problemas Geométricos +Acotado Vistas	
Parcial II	15%	Autocad IID- Vistas, Cortes. Auto Cad III-Isométrico	
Proyecto N°1	10%	Diagrama de Flujo de Proceso CAD 2D.	
Proyecto N°2	10%	Plano Constructivo Mecánico Equipo de Proceso (Vistas-Acotado+ Isométrico+ Detalles) en CAD	
Proyecto N°3	10%	Plano Montaje Planta y Elevación en CAD II	
Participación	5%	A criterio de Profesor (Asistencia, participación en clase, Examen corto, etc)	
Total	100%		

5 Contenido del curso

5.1 Contenido experimental N/A

5.2 Contenidos teóricos

6 Bibliografía recomendada

Semana	CONTENIDO TEÓRICO BASADO EN CAD
1	Introducción gráfica I.Q; legislación nacional.
2	Técnicas para realizar trazos sobre tablero
3	Resolución gráfica de problemas geométricos
4	Análisis de geometría descriptiva
5	Vistas, cortes e isométricos
6	Plano tubería mecánica ANSI Z32.2.3
7	Plano Lay Out
8	Plano DFP
9	Plano PI&C según ISA-S-5.1
10	Plano construcción de equipo
11	Plano elevación montaje de equipo
12	Plano de emergencia
13	Prácticas CAD II y III D
14	Presentación de Proyecto
15	Cierre del curso

- 1 Libro de Texto II: Orlando Porras Mora. Reglamento para la Confección y Presentación de Planos de Procesos Industriales., CFQIQ, 1997 y 2014, San José.
- 2 Perry, R.H. Chilton. "Manual del Ingeniero Químico", 2ªEd. Español, Mc Graw-Hill, México D.F., México. (1982)
- 3 Austin D. G. , "Chemical Engineering Drawing Symbols". John Wiley Sons, U.S.(1979)
- 4 Baasel. W. D., "Preliminary Chemical Engineering Plant Design", 2º Ed., Edit. Van Nostrand Reinhold, New York, USA. (1990)
- 5 Rase H.F. y Barrow M.H. "Ingeniería de Proyectos de Proceso", Cecsca, México. (1984)
- 6 Ulrich G. D., "Process Design and Economics a Practical Guide", Process Publishing, USA. (2004)
- 7 Bertolline. Dibujo en Ingeniería y Comunicación Gráfica.. 2Ed. Esp, Mc Graw Hill, México
- 8 Thomas E. French; Charles J. Vierck. DIBUJO DE INGENIERIA, 3ªEd Esp, Mc. Graw Hill, México
- 9 Warren J. Luzadder, Jhon M. Duff., Fundamentos de Dibujo en Ingeniería, 10Ed, Prentice Hall, México (1994)

Universidad de Costa Rica
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Química

Información de Contacto

GRUPO: 001		HORARIO: L y J: 16-19:50 Hrs Taller
DOCENTE: Orlando Porras Mora/ procesosin@ice.co.cr		CONSULTA: L, J: 15-15:50 horas/Virtual
ASISTENTE:		AULA VIRTUAL:
Semana	Cronograma/Temas a desarrollar	
1	12 15	Ago
-Introducción al Dibujo Técnico; Técnicas de Trazo/Calidad/Precisión (ver apartado 1.2) - Panorama Nacional DFP; Alcance Carta Estudiante. - CAD Introducción; Armado Lámina.(ver apartados 1.0, 1.1 y 1.2) -Hacer dos Láminas (Práctica de Trazos). Láminas 8x17, usando escuadra y plumón, del apartado 1.3 -Hacer práctica de letras y números en cuaderno de Caligrafía (ver lámina en apartado 1.2), repetir cada letra y número según sea el caso por cada renglón. -Alfabeto de las Líneas (ver apartado 1.2)		
2	19 22	
- Estudio de comandos de Autocad: (Trazo Línea, Comandos de Edición (Move, Copy, Stretch, Rotate, Mirror, Scale, Trim, Extend, Fillet, Arry, Erase, Explode, Offset, chanfer). -Estudio de comandos Snap (Estrella en Autocad): Endpoint, center, midpoint, Qudrant,node, intersection, extensión, perpendicular, tangent, nearest, parallel). Otros comandos: erase, window, etc. -Hacer marco, cajetín en Autocad. Escritura en Auto Cad.		
3	26 29	
-Estudio de Problemas de Geometría; -Uso Escala. -Estudios como hacer Layers en AutoCad. -Hacer seis problemas geométricos del apartado 3, en una sola lámina 8x17". -Continuar Cajetín Autocad.		
4	2 5	Set
-Análisis de Geometría Descriptiva -Estudio Vistas Ortogonales /Elevación/Planta/Cortes/Isométricos 30°-30°. -Estudio de Comandos Autocad -Hacer las Láminas [(Figura: 7, 11, 12,17; muestre las vista para dar la solución final] del apartado 4		
5	9 12 19	
-Diagrama Flujo Proceso (DFP). Estudiar el Cap IV del Texto. -AutoCAD Comandos y Práctica. -Hacer DFP en CAD de la pag 1 de la referencia 9.1 y según Cap. IV del libro de Texto Manual Planos OPM ■ Se explica entrega del alcance del PROYECTO I (DFP) [-Hacer DFP en CAD "Planta Lurgi" de la referencia 9.1 y según Capítulo IV del libro de Texto Manual Planos OPM.] +++ PARCIAL I (Problemas Geométricos; Geometría Descriptiva)		
6	16 19	
-Plano Conjunto y Lay Out. Estudiar Cap III del Texto "Manual Planos OPM" -AutoCAD Comandos y Práctica. -Hacer Lámina Plano Conjunto pag 2 y Lay Out pag 4 de la referencia 9.2 -Tarea lámina Fig. #8 y Fig #9 de pag. 14,15 del texto "Manual Planos OPM".		
7	23 26	
-Tuberías, Vistas e Isométrico en 2D, 3D, a un trazo y doble trazo. Estudio de referencia 11. -AutoCAD Comandos y Práctica -Tarea A: Hacer las tres vistas de la Fig. #30 de pag. 48 del texto Manual Planos OPM. -Tarea B: Hacer a mano alzada el croquis del proyecto Tanque Hidroneumático de referencia (17).		
8	30 3	Oct
- Diagrama Mecánico de instalación (PM); AutoCAD Comandos y Práctica ■ Se explica entrega del alcance PROYECTO II (Plano Constructivo Mecánico Equipo) . [Hacer proyecto lámina Fig. #34 de pag. 53 del texto Manual Planos OPM]. "Tk Andriotti"		
9	7 10	
- Diagrama Tubería Instrumentación y Control (P&I); AutoCAD Comandos y Práctica. -Tarea lámina Fig. #21 de pag. 37 del texto Manual Planos OPM y estudiar el Cap V. +++ PARCIAL II "Vistas, Cortes, Detalles, en Autocad II y III"		
10	14 17	
-Comandos Autocad ■ Se explica entrega del alcance del PROYECTO III (Hacer lámina Fig. #25 y 26 de pag. 42 y 43 del texto Manual Planos OPM). Estudiar Cap VI del Texto.		
11	21 24	
- Autocad Plant y sus comandos.		
12	28 31	
- Autocad Plant y sus comandos.		
13	4 7	Nov
-AutoCAD Comandos y Práctica		
14	11 14	
- Autocad Plant y sus comandos.		
15	18 21	
- Autocad Plant y sus comandos.		
16	25 28	

Orlando Porras Mora
 Nombre, Firma Profesor del curso

Ing. Esteban Durán H. Ph.D
 Director de la Escuela de Ingeniería Química