

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Química
Licenciatura en Ingeniería Química



Guía pedagógica:
Diseño Asistido por Computadora

Elaboró: M. en A. María Esther Aurora Contreras Lara Vega
Dra. Sandra Luz Martínez Vargas Fecha: 27 de enero de 2017

Fecha de aprobación H. Consejo académico
11 de julio de 2017

H. Consejo de Gobierno
12 de julio de 2017





Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación de la guía pedagógica	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	5
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	6
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización	7
VII. Acervo bibliográfico	12
VIII. Mapa curricular	13



I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte

Licenciatura

Unidad de aprendizaje Clave

Carga académica

Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica

Seriación

UA Antecedente UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso Curso taller

Seminario Taller

Laboratorio Práctica profesional

Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido No escolarizada. Sistema virtual

Escolarizada. Sistema flexible No escolarizada. Sistema a distancia

No escolarizada. Sistema abierto Mixta (especificar)

Formación común

Química 2015

Química en Alimentos 2015

Química Farmacéutica Biológica 2015

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje



II. Presentación de la guía pedagógica

El diseño de la guía pedagógica de la Unidad de Aprendizaje de Diseño Asistido por Computadora favorece la coherencia entre la estructura y organización del plan de estudios y el planteamiento didáctico de las unidades de aprendizaje.

La guía pedagógica de la Unidad de Diseño Asistido por Computadora es un referente para el docente que oriente, de forma sencilla el desarrollo de sus actividades de enseñanza, así como estrategias didácticas que permitan que los estudiantes desarrollen las competencias propias de la Unidad de Aprendizaje. El alumno deberá poseer cualidades de investigador con capacidad deductiva e inductiva que le permitan arribar a conclusiones lógicas, tener sentido de responsabilidad y colaboración en el trabajo en equipo, ser disciplinado y metódico en la consecución de objetivos, desarrollo de la creatividad, el análisis y la síntesis, auto aprendizaje, planeación y organización del trabajo así como aprendizaje del idioma inglés.

Para instrumentar la guía pedagógica se elaboró una planeación didáctica con relación a los contenidos de aprendizaje, actividades de enseñanza-aprendizaje, materiales, medios y recursos así como el tiempo dedicado para las actividades.

La guía pedagógica se realizó conforme a los lineamientos institucionales plasmados en el artículo 87 del Reglamento de Estudios Profesionales 2007 de la Universidad Autónoma del Estado de México, que a la letra dice:

Artículo 87. La guía pedagógica es un documento que complementa al programa de estudios y que no tiene carácter normativo. Proporcionará recomendaciones para la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje. Su carácter indicativo otorgará autonomía al personal académico para la selección y empleo de los métodos, estrategias y recursos educativos que considere más apropiados para el logro de los objetivos.

Con base en la modalidad educativa en que se ofrezca cada plan y/o programa de estudios, las unidades de aprendizaje contarán con una guía pedagógica institucional que será aprobada previamente a su empleo.

La guía pedagógica será un referente para el personal académico que desempeña docencia, tutoría o asesoría académicas, o desarrolle materiales y medios para la enseñanza y el aprendizaje.

El docente debe propiciar el interés de los alumnos en el uso de esta nueva tecnología, y los alumnos realizaran una investigación de los diferentes programas que utilizan las grandes empresas para una discusión en plenaria de clase.



III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación	Integral
Área Curricular	Ingeniería Química
Carácter de la UA	Optativa Integral

IV. Objetivos de la formación profesional

Objetivos del programa educativo

Formar profesionales en Ingeniería Química con el dominio en tópicos de la Ingeniería Química -físicoquímica, reacciones químicas e ingeniería de procesos-, principios de economía industrial y administración, e inglés; y el desarrollo de habilidades cognitivas (análisis, síntesis, pensamiento crítico, razonamiento matemático, creatividad), para que aplicando metodologías adecuadas, sean capaces de resolver problemas propios de la formación, así como de generar y/u optimizar procesos y proyectos químicos, extractivos y de manufactura, que conlleven a buscar el desarrollo sustentable de su entorno, con responsabilidad social, a través de:

- Intervenir profesionalmente en la administración de procesos y proyectos químicos, extractivos y de manufactura.
- Contribuir en la gestión y transferencia de tecnología de procesos físicoquímicos económicamente redituables.
- Contribuir al progreso científico y la investigación en el ámbito de la ingeniería química mediante la innovación y promoción de nuevas plataformas tecnológicas socialmente necesarias y redituables económicamente.
- Orientar en la eficiente articulación y uso de los recursos humanos, tecnológicos, materiales, energéticos y económicos de las plantas productivas.
- Participar en actividades de comercialización de productos, equipos y servicios relacionados con procesos y proyectos químicos, extractivos y de manufactura.

Objetivos del Núcleo de Formación Integral

Proveer al alumno/a de escenarios educativos para la integración, aplicación y desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan el



desempeño de las funciones, tareas y resultados ligados a las dimensiones y ámbitos de intervención profesional o campos emergentes de la misma

Objetivos del área curricular Ingeniería Química

Contribuir en la formación de los profesionales de la Química a través de la aplicación responsable de conocimientos científicos y técnicos (como las matemáticas, la física, la química y otras ciencias) en la síntesis, diseño, desarrollo, implementación, operación, mantenimiento y optimización de todos aquellos procesos que generan cambios físicos, químicos o bioquímicos en materias primas, productos químicos o procesos industriales con la finalidad de obtener bienes y servicios más útiles, aprovechables o de mayor valor agregado para la solución de problemas en beneficio de la sociedad.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje

Elaborar gráficas de equipos de proceso e instalaciones en forma precisa y objetiva -información necesaria para la integración de documentos técnicos-, utilizando herramientas CAD; promoviendo el desarrollo de habilidades para el uso de TIC's y software, así como la calidad en el trabajo y con una visión de sustentabilidad.



VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1. Introducción a los Sistemas CAD

Objetivo:

Los estudiantes de la licenciatura de Ingeniería Química mediante trabajo individual y en equipo serán capaces de comprender los conceptos fundamentales y normas del dibujo en Ingeniería con una visión de respeto orientada a la calidad en el trabajo, la perseverancia y la tolerancia, así como la disposición a aprender a aprender.

Contenidos:

1.1 Introducción a los sistemas de Diseño Asistido por Computador/Manufactura Asistida por Computadora

- 1.1.1 Desarrollo Histórico
- 1.1.2 Áreas de Aplicación

1.2 Introducción al dibujo técnico

1.2.1 Sistemas de representación referidos a un sistema de coordenadas

Métodos de enseñanza:

- Método inductivo
- Método deductivo
- Método intuitivo
- Técnica expositiva

Estrategias:

- Encuadre
- Expositiva
- Diálogos simultáneos
- Búsqueda de información

Recursos Educativos:

- Diapositivas
- Proyector
- Sala TIC

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Técnica grupal de presentación: Conocer información sobre los integrantes del grupo que considere necesario. A1: Presentación por parejas: los alumnos se van a presentar por parejas (uno presenta al otro miembro de la pareja y viceversa), y los miembros de cada equipo deben intercambiar determinado tipo de información que sea de interés para todos, por ejemplo, nombre, interés por la actividad a</p>	<p>Lectura comentada: El docente propone la lectura sobre los sistemas CAD/CAM/CAE/CIM dirige la actividad del alumno para analizar cada temática. A4. El estudiante realiza la lectura, analiza, jerarquiza y organiza conceptos y aporta comentarios sobre la misma. Exposición: El docente explica el tema para comprobar el análisis previo.</p>	<p>Mapa conceptual: El alumno elabora un mapa conceptual que incluya la relación entre cada uno de los temas vistos en clase.</p>



<p>desarrollar, expectativas, etcétera. Diálogos simultáneos: El docente organiza pares o para que todos los estudiantes compartan sus expectativas del curso. A2. Los estudiantes participan y aportan sus comentarios en grupo. Encuadre: El docente presenta los objetivos, contenidos, forma de trabajo y criterios de evaluación de la Unidad de Aprendizaje en general. A3. Los estudiantes revisan el programa y expresan sus dudas e inquietudes</p>	<p>Resumen: El docente solicitará al estudiante realizar una investigación bibliográfica sobre conceptos introductorios del dibujo técnico así como sistemas de representación referidos a un sistema de coordenadas A5. A partir de la actividad anterior, el alumno elabora un resumen del estado actual del dibujo técnico, sistemas de representación referidos a un sistema de coordenadas y elaborar una lista de software y hardware existente en la materia A6 El alumno se integra en equipos de trabajo; en conjunto reflexiona sobre la importancia del tema.</p>	
(3 Hrs.)	(6 Hrs.)	(3 Hrs.)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Biblioteca, Bases de datos, sala de cómputo		Bases de datos, computadora, software básico y de aplicación

Unidad 2. Técnicas de Dibujo por Computadora
<p>Objetivo: Los estudiantes de la licenciatura de Ingeniería Química mediante trabajo individual y en equipo serán capaces de aplicar la metodología en las técnicas de dibujo así como los diferentes tipos de dimensionamientos normalizados para el uso en el dibujo asistido por computadora manteniendo una visión de respeto orientada a la calidad en el trabajo, la perseverancia y la tolerancia, así como la disposición a aprender a aprender</p>
<p>Contenidos:</p> <p>2.1 La computadora como herramienta de dibujo técnico</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1 Sistemas CAD, Sistemas 2D y 3D 2.1.2 Integración gráfica 2.1.3 Herramientas de diseño e ingeniería 2.1.4 Tipos de Software CAD <p>2.2 Introducción al entorno de trabajo en un Software CAD</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1 Sistema de Coordenadas 2.2.2 Las entidades de dibujo 2.2.3 Capas



2.2.4 Acotación y dimensionamiento

Métodos de enseñanza:

- Método simbólico o verbalístico
- Técnica demostrativa
- Método analítico
- Método activo
- Técnica expositiva

Estrategias:

- Preguntas dirigidas y preguntas intercaladas
- Expositiva
- Búsqueda de información
- Uso de software especializado

Recursos Educativos:

- Diapositivas
- Proyector
- Sala TIC

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Video: El docente presenta el video sobre la relación de la computadora con el dibujo técnico</p> <p>A1: El estudiante observa el vídeo y selecciona información significativa</p> <p>A2: El estudiante integra un resumen sobre la relación de la computadora con el dibujo técnico</p>	<p>Exposición: El docente explica el tema para comprobar el análisis previo</p> <p>A3: Preguntas: El estudiante contesta preguntas derivadas de la exposición de la clase</p> <p>Discusión grupal: El docente expone los conceptos de integración gráfica, herramientas de diseño e ingeniería y tipos de software CAD apoyándose con materia audiovisual.</p> <p>A4: A partir de la actividad anterior, el alumno elabora un resumen sobre las herramientas de diseño e ingeniería</p> <p>A5: El alumno se integra en equipos de trabajo; en conjunto reflexiona sobre la importancia del tema.</p> <p>Exposición: El docente explica el tema relacionado con sistema de coordenadas, entidades de dibujo, capas, acotación y dimensionamiento.</p> <p>A6: Uso de software especializado: El alumno realizará prácticas en computadora en donde se desarrollen ejercicios relacionados a sistema de</p>	<p>A7: Resolución de problemas: A partir de la actividad anterior, el alumno planteará una aplicación CAD referente a su ámbito de competencia, con el apoyo de software especializado. En sesiones de trabajo en clase y extraclase.</p> <p>A8: Síntesis de palabras: Realizar una síntesis comandos de entrada y salida con relación a los comandos del software especializado</p>



	coordinadas, las entidades de dibujo, capas, acotación y en donde se aborden problemas reales de modelado, estructurando el trabajo en cuatro fases: búsqueda de información, planificación, realización del diseño ofreciendo una solución y evaluación.	
(3 Hrs.)	(12 Hrs.)	(3 Hrs.)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Biblioteca, Bases de datos, sala de cómputo		Bases de datos, computadora, software básico y de aplicación

Unidad 3. Modelado Geométrico 2D y 3D
<p>Objetivo: Los estudiantes de la licenciatura de Ingeniería Química mediante trabajo individual y en equipo con los conocimientos adquiridos a lo largo de las dos unidades de competencia anteriores serán capaces de modelar geométricamente en 2D, mediante la elaboración de prácticas de dibujo por computadora con una visión de respeto orientada a la calidad en el trabajo, la perseverancia y la tolerancia, así como la disposición a aprender a aprender</p>
<p>Contenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Aliasing y antialiasing 3.2 Entidades analíticas: segmento, circunferencia 3.3 Entidades sintéticas: splites 3.4 Manejo de superficies 3.5 Manejo de sólidos 3.6 Modelado Alámbrico 3.7 Modelado por barrido
<p>Métodos de enseñanza:</p> <ul style="list-style-type: none"> Método simbólico o verbalístico Técnica demostrativa Método analítico Método activo Técnica expositiva <p>Estrategias:</p> <ul style="list-style-type: none"> Preguntas dirigidas y preguntas intercaladas Expositiva Búsqueda de información Uso de software especializado



Recursos Educativos:		
Diapositivas Proyector Sala TIC		
Resumen, problemario, proyecto de software		
Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Video: El docente presenta el video sobre el Modelado 2D y 3D en sistemas CAD, con relación a la Ingeniería Química</p> <p>A1: El estudiante observa el vídeo y selecciona información significativa</p> <p>A2: El estudiante integra un resumen sobre la importancia del modelado 2D y 3D en sistemas relacionados con la Ingeniería Química</p>	<p>Exposición: El docente explica el tema para comprobar el análisis previo</p> <p>A3: Preguntas: El estudiante contesta preguntas derivadas de la exposición de la clase</p> <p>Discusión grupal: El docente expone los conceptos de entidades, superficies sólidas, modelado alámbrico y de barrido apoyándose con materia audiovisual.</p> <p>A4: A partir de la actividad anterior, el alumno elabora un resumen sobre las herramientas de modelado en 2D y 3D</p> <p>A5: El alumno se integra en equipos de trabajo; en conjunto reflexiona sobre la importancia del tema.</p> <p>Exposición: El docente explica el tema relacionado con entidades, superficies sólidas, modelado alámbrico y por barrido así como los comandos que son utilizados en un software CAD</p> <p>A6: Uso de software especializado: El alumno realizará prácticas en computadora en donde se desarrollen ejercicios relacionados a entidades, superficies sólidas, modelado alámbrico y por barrido, en donde se aborden problemas reales estructurando el trabajo en cuatro fases: búsqueda de información, planificación, realización del diseño ofreciendo una solución y evaluación.</p>	<p>A7: Resolución de problemas: A partir de la actividad anterior, el alumno planteará una aplicación CAD referente a su ámbito de competencia, con el apoyo de software especializado. En sesiones de trabajo en clase y extraclase.</p> <p>A8: Síntesis de palabras: Realizar una síntesis comandos de entrada y salida con relación a los comandos del software especializado</p>
(1 Hrs.)	(14 Hrs.)	(3 Hrs.)



Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)	
Escenarios	Recursos
Biblioteca, Bases de datos, sala de cómputo	Bases de datos, computadora, software básico y de aplicación

VII. Acervo bibliográfico

Bibliografía Básica

- Carranza Zavala, O. (2011). *AutoCAD 2012*. Lima Perú: Macro E.I.R.L.
- Cebolla Cebolla, C. (2011). *AutoCAD 12: Curso Práctico*. México D.F.: Alfaomega.
- Cogollar, J. L. (2011). *AutoCAD 3D Dibujo y Modelado*. España: R.C. Libros.
- Reyes Rodríguez, A. M. (2015). *AutoCAD 2016*. España: Anaya Multimedia.
- Tajadura Zapirain, J. A. (2013). *AutoCAD avanzado 2013-2014*. México: Mc Graw Hill Interamericana.

Bibliografía Complementaria

- Earle, J. (2008). *Engineering Design Graphics: AutoCAD 2007*. New Jersey: Pearson/Prentice Hall.
- Sanz Adán, F., & Blanco Fernández, J. (2002). *CAD-CAM gráficas, animación y simulación por computador*. Madrid: Thompson.



VIII. Mapa curricular

Mapa curricular de la Licenciatura en Ingeniería Química 2015

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	
	Química Inorgánica 2/2 4/4 5/5 6/6	Química Analítica 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Química Analítica Instrumental 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Química Orgánica Heteroatómica y Polímeros 3/3 4/4 5/5 6/6	Optativa 1. Integral de Acentuación 4/4 5/5 6/6	Optativa 2. Integral de Acentuación 4/4 5/5 6/6	Optativa 3. Integral de Acentuación 4/4 5/5 6/6	Optativa 4. Integral de Acentuación 4/4 5/5 6/6	
Materia, Estructura y Propiedades 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Química Orgánica Analítica y Aromática 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Química Orgánica de Hidrocarburos y Organo 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Laboratorio Integral de Química Orgánica 0/0 1/1 2/2 3/3		Proyectos* 3/3 4/4 5/5 6/6	Integración de Proyectos* 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6			
	Termodinámica 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Termodinámica Aplicada 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Equilibrios Termodinámicos 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Laboratorio de Fisicoquímica 0/0 1/1 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Ingeniería Económica 1/1 2/2 3/3 4/4	Ingeniería de Procesos 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Ingeniería de Calidad 3/3 4/4 5/5 6/6	Sistema de Gestión* 3/3 4/4 5/5 6/6	
Mecánica 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Electromagnetismo 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Fisicoquímica de Sistemas Coloidales 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6		Flujo de Fluidos 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Laboratorio de Operaciones Unitarias I* 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Laboratorio de Operaciones Unitarias II* 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Dinámica e Instrumentación 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Liderazgo 3/3 4/4 5/5 6/6	
Álgebra Lineal 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6			Balace de Materia y Energía 3/3 4/4 5/5 6/6	Cinética y Catalisis 2/2 3/3 4/4 5/5	Ingeniería de Reactores I 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Ingeniería de Reactores II* 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Ingeniería de Bioseparaciones 2/2 3/3 4/4 5/5	Práctica Profesional 30	
Cálculo Diferencial e Integral 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Cálculo Avanzado 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Ecuaciones Diferenciales 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Fenómenos de Transporte 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Transferencia de Calor 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Transferencia de Masa I 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Transferencia de Masa II* 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6			
Ciencia, Tecnología y Sociedad 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6		Métodos Numéricos 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Probabilidad y Diseño de Experimentos 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Responsabilidad Social 3/3 4/4 5/5 6/6	Administración 3/3 4/4 5/5 6/6	Laboratorio de Ingeniería de Reactores* 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Diseño de Equipo 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6		
Laboratorio Básico de Química 0/0 1/1 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Biología 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6			Separaciones Mecánicas 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6			Relaciones Humanas 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6		
		Inglés 5 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Inglés 6 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Inglés 7 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6	Inglés 8 2/2 3/3 4/4 5/5 6/6				
	Optativa 1. Básico 3/3 4/4 5/5 6/6	Optativa 2. Básico 3/3 4/4 5/5 6/6			Optativa 1. Integral 3/3 4/4 5/5 6/6		Optativa 2. Integral 3/3 4/4 5/5 6/6		
HT 10 HP 16 TH 26 CR 38	HT 15 HP 16 TH 30 CR 46	HT 17 HP 16 TH 33 CR 50	HT 14 HP 17 TH 31 CR 46	HT 17 HP 12 TH 29 CR 48	HT 13** HP 12** TH 26** CR 44	HT 5** HP 15** TH 28** CR 39	HT 13** HP 7** TH 28** CR 47		HT 6** HP 7** TH 6** CR 48

SIMBOLOGÍA	
Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas HP: Horas Prácticas TH: Total de Horas CR: Créditos
12 Líneas de seriación	
	Obligatorio Núcleo Básico
	Obligatorio Núcleo Sustantivo
	Obligatorio Núcleo Integral
	Optativo Núcleo Básico
	Optativo Núcleo Integral

PARAMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS	
Núcleo Básico cursar y acreditar 15 UA	29 36 65 118
Núcleo Sustantivo cursar y acreditar 25 UA	61 37 98 149
Núcleo Integral cursar y acreditar 10 UA + 1 Práctica	16 19 21 35
Núcleo Integral acreditar 2 UA	6 6 6 12
Núcleo Integral acreditar 1 UA de acentuación	6/6 2 13 21
Total del Núcleo Básico 21 UA para cubrir 130 créditos	
Total del Núcleo Sustantivo 25 UA para cubrir 149 créditos	
Total del Núcleo Integral 16 UA + 1 Práctica Profesional para cubrir 121 créditos	

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA Obligatorias	51 UA + 1 Actividad Académica
UA Optativas	8
UA a Acreditar	62 UA + 1 Actividad Académica
Créditos	400

* Unidades de Aprendizaje Integrativas Profesionales
 + Carga horaria de UA Optativa del Núcleo Integral de Acentuación



	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
Económico Administrativo		Comunicación Eficaz 3 0 3 6	Desarrollo Humano 3 0 3 6			Desarrollo de Negocios 3 0 3 6		Finanzas 3 0 3 6	
		Comunicación Virtual 3 0 3 6	Mundo Contemporáneo 3 0 3 6			Desarrollo de Productos 3 0 3 6		Optimización de procesos 3 0 3 6	
			Vida Cultural 3 0 3 6			Diseño Asistido por Computadora 3 0 3 6		Procesos de Separación 3 0 3 6	
						Electroquímica 3 0 3 6		Procesos Sustentables 3 0 3 6	
Tecnología de Materiales						Producción 2 4 6	Economía Industrial 3 0 3 6	Mercadotecnia 3 0 3 6	Desarrollo organizacional 3 0 3 6
						Materiales Poliméricos y Compuestos 2 4 6	Propiedades de los Metales y Corrosión 3 0 3 6	Innovación y Entorno de Negocios 3 0 3 6	Microeconomía 3 0 3 6
								Resistencia de Materiales 3 0 3 6	Procesos de Manufactura y Materiales 3 0 3 6
								Temas selectos de ciencia y Tecnología de Materiales 3 0 3 6	Tendencias emergentes e innovación en el Desarrollo de Materiales 3 0 3 6
Tecnología Ambiental						Gestión Ambiental 3 0 3 6	Control de Contaminantes 3 0 3 6	Fuentes de Energía Renovable 3 0 3 6	Procesos de Tratamientos Ambientales 2 2 4 6
								Temas selectos de Procesos Ambientalmente Amigables 3 0 3 6	Tendencias emergentes e innovación en Procesos Ambientales 3 0 3 6
						Matemáticas Avanzadas 3 0 3 6	Investigación de Operaciones 3 0 3 6	Administración de Operaciones 3 0 3 6	Simulación de Procesos 2 2 4 6
								Temas Selectos de Procesos 3 0 3 6	Tendencias emergentes e innovación de Procesos Fisicoquímicos 3 0 3 6
Bioprocesos						Biología 2 4 6	Microbiología 3 0 3 6	Ingeniería de Bioreactores 3 0 3 6	Ingeniería de Bioprocesos 3 0 3 6
								Temas Selectos de Bioprocesos 3 0 3 6	Tendencias emergentes e innovación en biotecnología o bioprocesos 3 0 3 6

Nota: La representación de las UA optativas por orden alfabético en el presente mapa es sólo eso una representación, sin embargo su oferta dependerá de la planeación académica y de la elección del alumno.