

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ingeniería

Licenciatura de Ingeniería en Sistemas
Energéticos Sustentables



Programa de Estudios

Biocombustibles

Elaboró: Dr. Bernd Weber Fecha: Agosto 2016
Dra. María Dolores Durán García
Dr. Iván Galileo Martínez Cienfuegos

Fecha de aprobación _____
H. Consejo Académico H. Consejo de Gobierno



Índice

| | Pág. |
|--|------|
| I. Datos de identificación | 3 |
| II. Presentación | 4 |
| III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular | 5 |
| IV. Objetivos de la formación profesional | 6 |
| V. Objetivos de la unidad de aprendizaje | 6 |
| VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización | 7 |
| VII. Acervo bibliográfico | 9 |



PROGRAMA DE ESTUDIOS

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 UA 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 académica común
Ingeniería Civil 2004
Ingeniería en Computación 2004
Ingeniería en Electrónica 2004
Ingeniería Mecánica 2004

Formación académica equivalente Unidad de Aprendizaje
Ingeniería Civil 2004
Ingeniería en Computación 2004
Ingeniería en Electrónica 2004
Ingeniería Mecánica 2004



II. Presentación

De acuerdo con el artículo 84 del Reglamento de Estudios Profesionales de la Universidad Autónoma del Estado de México, se establece que el Programa de Estudios es un documento de carácter oficial que estructura y detalla los objetivos de aprendizaje y los contenidos establecidos en el plan de estudios, y que son esenciales para el logro de los objetivos del programa educativo y el desarrollo de las competencias profesionales que señala el perfil de egreso. Este es un documento normativo respecto a los principios y objetivos de los estudios profesionales, así como en relación con el modelo curricular y el plan de estudios de la carrera. Será de observancia obligatoria para autoridades, alumnos, y personal académico y administrativo.

Los biocombustibles son portadores de energía que almacenan la energía derivada de materias orgánicas (biomasa), incluso materias vegetales y excrementos animales. Son alcoholes, ésteres, éteres, carbohidratos y otros compuestos químicos generados de manera renovable a partir de materia orgánica, que al ser oxidados liberan energía; se fabrican de distintas formas, generalmente mediante reacciones químicas, fermentación, calor, etc. para descomponer las moléculas de la materia orgánica, los productos residuales son posteriormente refinados y utilizados principalmente en procesos de combustión interna, ya sea de forma directa o mezclado con otros combustibles

Si bien los biocombustibles pueden brindar cierta independencia en la producción energética de manera renovable, ya que todos los países tienen la capacidad de producir biomasa; presentan también sus inconvenientes, lo cual, junto con sus características, métodos de producción, aplicaciones, panorama actual, etc. se discutirá a lo largo de este curso.

La UA es optativa y pertenece a la línea de acentuación de bioenergética. Esta UA aunque no es forzoso, se recomienda llevar una vez que se han cursado las materias de Introducción a la Ingeniería de Sistemas Energéticos Sustentables, Crítica del Desarrollo Sustentable, Química y Biología General, principalmente.

Para su desarrollo, la unidad de aprendizaje se estructura en cuatro Unidades Temáticas (UT), las cuales incluyen biocombustibles líquidos, biocombustibles sólidos, y biocombustibles gaseosos. Adicionalmente, en la última unidad se establece el desarrollo de un proyecto académico sobre la implementación de una planta industrial que fabrique alguno de los biocombustibles vistos en clase.

Conforme al modelo institucional, basado en la teoría constructivista, que involucra el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias, se debe centrar la actividad de aprendizaje del alumno en tareas diseñadas por el docente, quien debe realizar el diseño didáctico, tanto de actividades individuales como de equipo, dando preferencia a trabajar sobre problemas, estudios de caso y proyectos a fin de que los alumnos apliquen conocimientos no sólo de la Unidad de Aprendizaje en cuestión sino también de otras.

De tal forma que con esta UA el alumno sea capaz de generar nuevos conocimientos sobre tecnologías energéticas enfocados a propiciar un entorno sustentable.

Es muy importante tomar en cuenta que, en la medida de lo posible, toda la información proporcionada a los alumnos sea contextualizada y relacionada con la vida real, de tal forma que ayude al entendimiento de los conceptos y análisis de los mismos.



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

| | |
|-----------------------------|--|
| Núcleo de formación: | Integral |
| Área Curricular: | Fuentes Renovables de Energía |
| Carácter de la UA: | Optativa. Línea de acentuación Bioenergética. |

Al final del documento se anexa el mapa curricular de la Licenciatura de Ingeniería en Sistemas Energéticos Sustentables, para ubicar de manera visual esta unidad de aprendizaje.

*Las materias optativas pertenecientes a cualquiera de las tres líneas de acentuación pueden tomarse en cualquier momento una vez que se ha cubierto el 50% de los créditos de la carrera.

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Proyectar, diseñar, analizar, instalar, programar, controlar, operar y mantener sistemas relacionados con el aprovechamiento sustentable de la energía; dando prioridad a la no dependencia de los combustibles fósiles, al uso responsable y eficiente de las mejores tecnologías disponibles, y a la conveniencia de la utilización de las fuentes renovables de energía.

Aplicar técnicas y tecnologías, con responsabilidad y Ética para el desarrollo sustentable, para el aprovechamiento de la energía y la preservación del medio ambiente.

Apoyar en el diseño de edificaciones sustentables y con bajo consumo energético.

Desarrollar aplicaciones que empleen la biomasa obtenida de residuos agrícolas y agroindustriales para generar energía directa.

Elaborar programas de ahorro y uso eficiente de la energía en el sector energético, social, e industrial.

Investigar sobre la problemática energética y plantear soluciones que contribuyan al desarrollo sustentable.

Proyectar, diseñar, analizar, instalar, programar, controlar, operar y mantener sistemas y aplicaciones tecnológicas fotovoltaicas y foto térmicas, eólicas, y geotérmicas.

Objetivos del núcleo de formación:

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 directamente a las dimensiones y ámbitos de intervención profesional o campos emergentes de la misma.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Comprender la naturaleza de las energías renovables (solar, bioenergía, geotérmica y eólica) así como los principios físicos, químicos y biológicos relacionados con éstas, incluyendo metodologías para su cuantificación en función del entorno físico, de tal forma que sea capaz de aplicar estos conocimientos para el desarrollo de sistemas de conversión que aprovechen de forma eficiente el recurso energético en uso.



V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Aplicar los conocimientos de procesos biotecnológicos, y de sistemas de combustión en el dimensionamiento, diseño, producción y aplicación de biocombustibles, tales como biodiesel, biogás, alcoholes y biomasa residual.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.

Unidad 1. Biocombustibles Líquidos

Objetivo: Describir y analizar los diferentes sistemas de producción de biocombustibles líquidos y describir los diversos esquemas de aplicación.

1. Bioetanol
2. Biodiesel
3. Biocombustibles a partir de una gasificación de biomasa previa
4. Desarrollos recientes
5. Transición hacia los biocombustibles líquidos

Unidad 2. Biocombustibles gaseosos

Objetivo: Describir y analizar los diferentes sistemas de producción de biocombustibles gaseosos y describir los diversos esquemas de aplicación.

1. Biogás
2. Biometano
3. Biohidrógeno

Unidad 3. Biocombustibles sólidos

Objetivo: Describir y analizar los diferentes sistemas de producción de biocombustibles sólidos y describir los diversos esquemas de aplicación.

1. Presentación de diversos biocombustibles sólidos
2. Productos derivados de materia lignocelulósica (Biochar, Carbón Vegetal)



Unidad 4. Manejo de proyecto de biocombustibles

Objetivo: Aplicar los conocimientos adquiridos en el análisis de casos prácticos relacionados con la producción de biocombustibles, con el fin de sistematizar un método de análisis.

1. Mapas mentales para la el desarrollo de proyectos de biocombustibles
2. Diagrama de flujo de proceso
3. Diagrama de tubería e instrumentación
4. Ingeniería detallada de instrumentos seleccionados

VII. Acervo bibliográfico

Básico

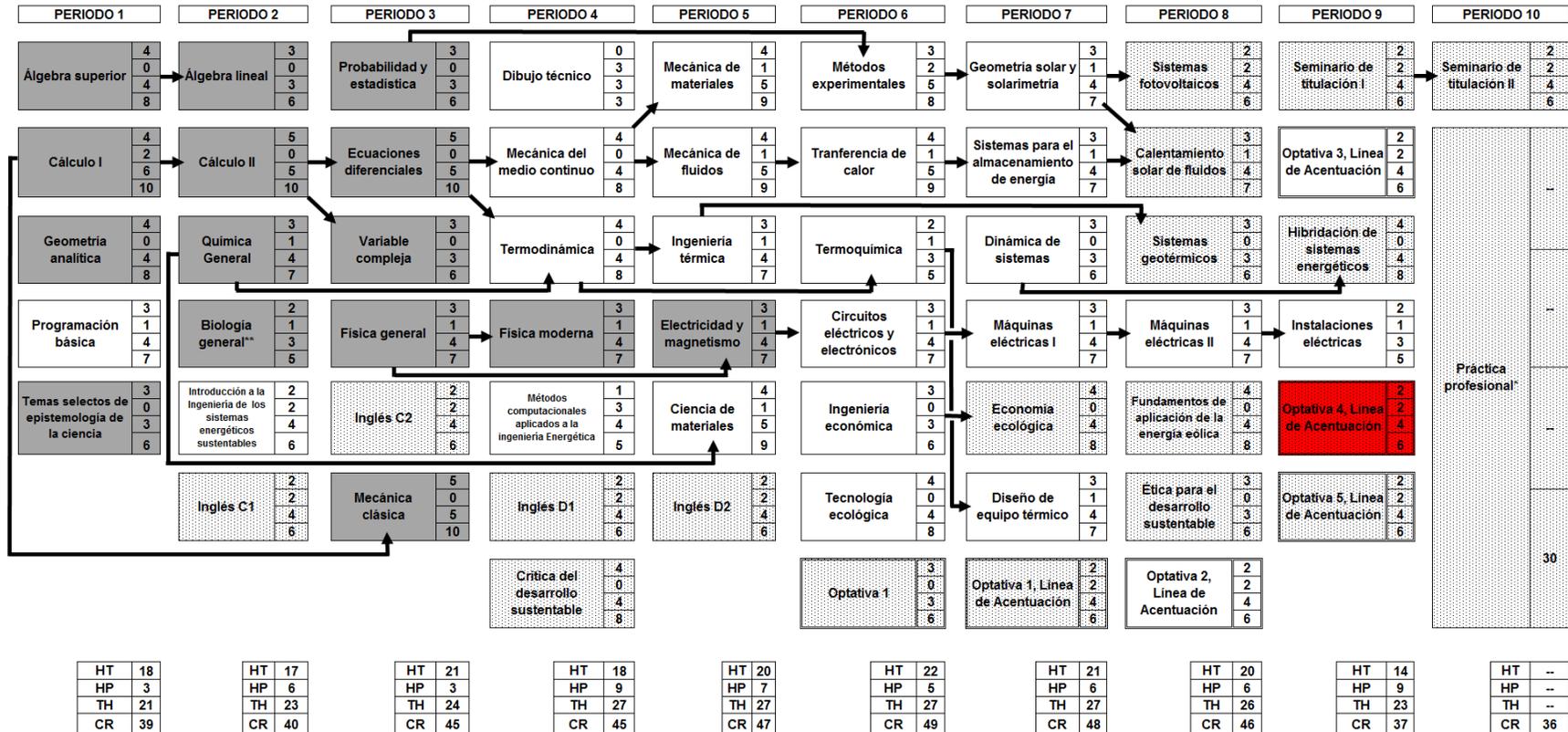
1. Biomasa y sus aplicaciones. M. Madrid Vicente Ediciones. Theory and 2012.
2. Biorefineries-Industrial Processes and Products, Kamm, B., P. Gruber, R. Patrick & M. Kamm, 2005.

Complementario

1. Biomasa y biocombustibles., Al Costa; M. Madrid Vicente Ediciones 2012.
2. Advanced Oil Crop Biorefineries, Kazmi, A, J.; The Ingram Publisher Services, 2011
3. Pretreatment Techniques for Biofuels and Biorefineries (Green Energy and Technology), Fang, Z., Berlin Heidelberg, Springer Verlag.2013.
4. Biofuels from agricultural wastes and byproducts, Blaschek, H. P.; Ezeji, T. C.; Scheffran, J., Wiley-Blackwell, Ames, 2010.
5. Biogas from waste and renewable resources, Deublein, D.; Steinhauser, A., Wiley-VCH, Weinheim, 2008



MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS ENERGÉTICOS SUSTENTABLES



| | |
|----|----|
| HT | 18 |
| HP | 3 |
| TH | 21 |
| CR | 39 |

| | |
|----|----|
| HT | 17 |
| HP | 6 |
| TH | 23 |
| CR | 40 |

| | |
|----|----|
| HT | 21 |
| HP | 3 |
| TH | 24 |
| CR | 45 |

| | |
|----|----|
| HT | 18 |
| HP | 9 |
| TH | 27 |
| CR | 45 |

| | |
|----|----|
| HT | 20 |
| HP | 7 |
| TH | 27 |
| CR | 47 |

| | |
|----|----|
| HT | 22 |
| HP | 5 |
| TH | 27 |
| CR | 49 |

| | |
|----|----|
| HT | 21 |
| HP | 6 |
| TH | 27 |
| CR | 48 |

| | |
|----|----|
| HT | 20 |
| HP | 6 |
| TH | 26 |
| CR | 46 |

| | |
|----|----|
| HT | 14 |
| HP | 9 |
| TH | 23 |
| CR | 37 |

| | |
|----|----|
| HT | -- |
| HP | -- |
| TH | -- |
| CR | 36 |

SIMBOLOGÍA

| | |
|-----------------------|-----------------|
| Unidad de aprendizaje | Horas teóricas |
| | Horas prácticas |
| | Total de horas |
| | Créditos |

- Obligatorio, Núcleo Básico
- Obligatorio, Núcleo Sustantivo
- Obligatorio, Núcleo Integral
- Optativo, Núcleo Integral

- ➔ 31 Líneas de seriación
- * Actividad académica
- ** UA Seriado con Microbiología

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

| | |
|--|-----------------------|
| Núcleo Básico obligatorio: cursar y acreditar 15 UA | 53 7 60 113 |
| Núcleo Sustantivo obligatorio: cursar y acreditar 23 UA | 68 24 92 160 |
| Núcleo Integral obligatorio: cursar y acreditar 14 UA + 1* | 39 15 54 123 |
| Núcleo Integral optativo: cursar y acreditar 6 UA | 36 |

| | |
|--|--|
| Total del Núcleo Básico: acreditar 15 UA para cubrir 113 créditos | |
| Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 23 UA para cubrir 160 créditos | |
| Total del Núcleo Integral: acreditar 20 UA + 1* para cubrir 159 créditos | |

| TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS | |
|----------------------------|----------------------------|
| UA Obligatorias | 52 + 1 ACTIVIDAD ACADÉMICA |
| UA Optativas | 6 |
| UA a Acreditar | 58 + 1 ACTIVIDAD ACADÉMICA |
| Créditos | 432 |