



FORMATO: DPyDE01

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
División de Docencia  
Dirección de Planeación y Desarrollo Educativo

PROGRAMA ANALÍTICO DE ASIGNATURA

Instituto

INSTITUTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Licenciatura en:

INGENIERIA EN ALIMENTOS

1.- Nombre de la asignatura:

BIOCONVERSIÓN DE RESIDUOS DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

2.- Semestre:

SÉPTIMO

3.- Carga horaria semanal:

3.1. Teoría	3.2. Práctica	3.3. Total	3.4. Créditos
2	1	3	5

4.- Seriación:

Antecedente	Subsecuente
Ninguna	Ninguna

5.- Objetivo general de la asignatura:

Analizar y discutir los conocimientos actualizados y realizar actividades prácticas que promuevan la adquisición de habilidades y destrezas en materia de buenas prácticas ambientales y de bioconversión de residuos agroalimentarios sólidos y líquidos, a través de un proceso de aprendizaje centrado en el estudiante, con el fin de que éste adquiera la capacidad de contribuir a la implementación de metodologías para la minimización y bioconversión de residuos de la industria alimentaria.

## 6.- Unidades del programa

6.1 Número de Unidad	6.2 Temas, Subtemas y/o Tópicos que contiene el programa	6.3 Objetivo de la Unidad	6.4. Recursos didácticos necesarios	6.5 Número de Referencia Bibliográfica	6.6 Tiempo estimado en horas por subtema	
					Horas	Acumulado
I.	<b>Producción Más Limpia y Buenas Prácticas Ambientales en la industria alimentaria</b> 1. Sustentabilidad 2. Producción más limpia 3. Definición e identificación de buenas prácticas ambientales en la industria alimentaria 4. Tecnología para la producción más limpia en la industria alimentaria <b>Primer Examen Parcial</b>	Analizar y discutir los conceptos sobre buenas prácticas ambientales y tecnologías limpias mediante la lectura crítica y estudios de caso para comprender su aplicación en la industria alimentaria.	Pizarrón, Proyector de acetatos, videoprojector, artículos científicos, páginas de internet.	1,2,3,4,5, 6,10, 12, 14, 16		
					1	1
					3	4
					4	8
					1	9
II	<b>Procesos de bioconversión para el aprovechamiento de residuos de la industria alimentaria</b> 1. Tipos de residuos de la industria alimentaria 2. Producción de biomasa a partir de residuos de la industria alimentaria 3. Producción de biocombustibles a partir de los residuos de la industria alimentaria  <b>Segundo Examen Parcial</b>  <b>Sesión de laboratorio</b>	Analizar y discutir los conceptos y realizar actividades prácticas en materia de bioconversión de residuos agroalimentarios, con el fin de que el estudiante adquiera la capacidad de implementar estos procesos en la industria alimentaria.	Pizarrón, Proyector de acetatos, videoprojector, artículos científicos, páginas de internet	7, 8, 9, 11,17		
					4	13
					7	20
					7	27
					1	28
					4	32

III	<b>Depuración de las aguas residuales de la industria alimentaria</b>	Analizar y discutir los conceptos y realizar actividades prácticas en materia de depuración de aguas residuales, con el fin de que el estudiante adquiriera la capacidad de implementar estos procesos en la industria alimentaria.	Pizarrón, Proyector de acetatos, videoprojector, artículos científicos, páginas de internet. Visitas a plantas tratadoras	13, 15			
	1. Normatividad sobre el vertido					1	33
	2. Características de las aguas residuales agroalimentarias					1	34
	3. Tratamiento biológico aerobio de las aguas residuales					6	40
	4. Digestión anaerobia de las aguas residuales					6	46
	<b>Tercer Examen Parcial</b>				1	47	
	<b>Sesión de laboratorio</b>				4	51	

### 7.- Estrategias de enseñanza-aprendizaje:

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecturas y discusión guiada de artículos científicos y de divulgación, así como de la normatividad relacionada.</li> <li>• Aprendizaje basado en proyectos</li> <li>• Estudios de caso</li> <li>• Resolución de problemas</li> </ul> |
|---|

### 8.- Formas de evaluación:

Se realizarán tres exámenes parciales. La calificación final se calculará con base en la siguiente ponderación:

Exámenes: 40%

Trabajo en el laboratorio: 30%

Tareas, trabajos, participación en clase: 30%

EVIDENCIAS DE PRODUCTO	EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos escritos</li> <li>• Exposiciones orales</li> <li>• Reportes de laboratorio</li> <li>• Reporte de proyecto</li> <li>• Carpeta de evidencias</li> <li>• Reportes escritos de discusión de artículos</li> <li>• Reportes escritos de revisión de páginas web</li> <li>• Participación en Blog o plataforma virtual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participación en el aula</li> <li>Participación en sesiones de laboratorio</li> <li>Participación en trabajos en equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exámenes parciales</li> <li>• Listas de cotejo</li> <li>• Guías de observación</li> </ul>

## 9.- Bibliografía:

### Básica

1. Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia (CAR/PL). 2002. Prevención de la contaminación en la Industria láctea. Barcelona, España.
2. Centro Nacional de Producción Más Limpia. Manual de Introducción a la Producción Más Limpia.
3. Comisión Nacional del Medio Ambiente - Región Metropolitana, Santiago de Chile, 1998. Guía para el control y prevención de la contaminación industrial- fabricación de grasas y aceites vegetales y subproductos.
4. Comisión Nacional del Medio Ambiente - Región Metropolitana, Santiago de Chile, 1998. Guía para el control y prevención de la contaminación industrial- Fabricación de Productos Lácteos.
5. Comisión Nacional del Medio Ambiente - Región Metropolitana, Santiago de Chile, 1998. Guía para el control y prevención de la contaminación industrial- Industria Procesadora de Frutas y Hortalizas.
6. Comisión Nacional del Medio Ambiente - Región Metropolitana, Santiago de Chile, 1998. Guía para el control y prevención de la contaminación industrial- Industria Procesadora de la Carne.
7. Hilbert, J. A. 2003. Manual para la producción de biogás, Instituto de Ingeniería Rural I.N.T.A.-Castelar
8. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Gobierno de España.

Biomasa: Digestores anaerobios. Madrid, España, 2007

9. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Gobierno de España. Biomasa: Gasificación. Madrid, España, 2007
10. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales y Ministerio de Medio Ambiente de España. Manual de Buenas Prácticas Ambientales en la Familia Profesional: Industrial Alimentarias.
11. Navarro-Pedreño, Moral-Herrero, Gómez-Lucas y Mataix-Beneyto, 1995. Residuos Orgánicos y Agricultura, Universidad de Alicante, España.
12. Ramírez Nieto, Ana y Ruiz Sierra Marta. Guía de Buenas Prácticas Medioambientales. Cámara Oficial de Comercio e Industria de Madrid. Madrid, España.
13. Rodríguez, A., Letón P., Rosal R., Dorado M., Villar S. y Sanz J. 2006. Tratamientos Avanzados de Aguas Residuales Industriales. Informe de Vigilancia Tecnológica. Centro de Innovación en Tecnologías Medioambientales y Energía. Madrid, España.

### **Complementaria**

14. Centro de Información y Comunicación Ambiental de Norte América, Saber más... Desarrollo sustentable. [www.ciceana.org](http://www.ciceana.org) 18 de junio de 2010.
15. Ramalho, R. S. 1983. Tratamiento de Aguas Residuales, Edit. Reverté, S. A., México, D. F.
16. Secretaría Ejecutiva de Producción Limpia, Ministerio de Economía. 2000. Uso de Tecnologías Limpias. Santiago de Chile
17. Tchobanoglous, G., Theissen H. y Eliassen R. 1982. Desechos Sólidos-Principios de Ingeniería y Administración. Serie: Ambiente y los Recursos Naturales Renovables. Mérida, Venezuela.

### **Páginas electrónicas:**

[www.bvsde.paho.org](http://www.bvsde.paho.org) Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental, Organización Panamericana de la Salud  
[www.ciceana.org.mx](http://www.ciceana.org.mx), Centro de Información y Comunicación Medioambiental de Norteamérica.  
[www.ine.gob.mx](http://www.ine.gob.mx). Instituto Nacional de Ecología, México.

[www.cinu.org.mx](http://www.cinu.org.mx), Centro de Información de las Naciones Unidas para México, Cuba y República Dominicana  
[www.cnpml.org](http://www.cnpml.org), Centro Nacional de Producción Más Limpia, Colombia  
[www.idae.es](http://www.idae.es), Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía  
[www.revistafuturos.info](http://www.revistafuturos.info), revista futuros, Revista trimestral latinoamericana y caribeña de desarrollo sustentable

**10.- Perfil profesiográfico:**

Profesor con licenciatura y preferencialmente con posgrado en ciencias de los alimentos, ingeniería de alimentos, ingeniería ambiental o áreas afines.

**11.- Nombres de quienes elaboraron el programa**

M. en C. Rodolfo Gómez Ramírez

**12.- Fecha de última actualización**

Agosto de 2010