

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO  
DIVISIÓN DE CIENCIAS FORESTALES**

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA ACOPIO Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS  
SÓLIDOS**

**Datos Generales:**

Unidad Académica:	División de Ciencias Forestales
Programa Educativo:	Ingeniería en Restauración Forestal
Nivel Educativo:	Licenciatura
Área de conocimientos:	Política ambiental
Asignatura:	Acopio y Tratamiento de residuos Sólidos
Carácter:	Optativa
Clave de la Materia:	2592
Tipo de curso:	Teórico-practico
Prerrequisitos:	Físico-Química-Ambiental. Contaminación ambiental
Nombre del Profesor:	
Horas teoría/semana:	3
Horas práctica/semana:	1
Total de horas del curso:	64

**Resumen didáctico:**

El curso de acopio y tratamiento de residuos sólidos se imparte en el segundo semestre de sexto año a la carrera de ingeniero en restauración forestal.

El curso esta relacionado horizontalmente con el curso evaluación de impacto ambiental y verticalmente con los cursos contaminación ambiental y legislación ambiental.

El curso es de carácter teórico y práctico con una formación básica e integradora en diversas modalidades, cátedra, clase programada, trabajo de curso, seminario trabajo investigativo, practicas de campo.

## **Presentación**

El acelerado proceso de urbanización, el crecimiento industrial y la modificación de los patrones de consumo, han originado un incremento en la generación de residuos sólidos, aunado a ello, se carece de la suficiente capacidad financiera y administrativa para proporcionar el tratamiento adecuado a estos problemas.

La generación per cápita de residuos sólidos, se ha incrementado en las últimas tres décadas en casi siete veces; sus características han cambiado de biodegradables, a elementos de lenta y difícil degradación. Del volumen total generado, el 90% no cuenta con almacenamiento adecuado; solo se recolecta el 70%, con técnicas y equipos deficientes. Se proporciona tratamiento al 5% y la disposición final de un 95% se realiza en tiraderos a cielo abierto.

Los residuos industriales, se han incrementado exponencialmente al crecimiento industrial, estimándose que sólo un 2% de ellos recibe tratamientos medianamente aceptables y una mínima porción es reciclada; problemas especialmente graves en las grandes ciudades, zonas turísticas e industriales.

En general, los pequeños centros de población carecen de servicio de recolección y disposición final de los residuos sólidos, por lo que son tirados a cuerpos de agua y predios baldíos. En caso de que se proporcione el servicio, éste es deficiente debido a que se cuenta con infraestructura obsoleta.

El problema de los residuos sólidos deberá ser resuelto en forma integral, mediante acciones específicas que se adapten, entre otros factores, al tamaño de las ciudades, su estructura, densidad demográfica y topografía. Para ello se requiere de la participación directa de los gobiernos estatales y municipales, así como de la cooperación de los industriales y el sector social.

### **Objetivos:**

#### Objetivo General:

Analizar los residuos sólidos como contaminantes, con el objeto de identificar su problemática y definir estrategias para ser implementadas en la sociedad.

#### Objetivos particulares:

1. Conocer sus orígenes, composición, generación, manejo, reciclaje y normatividad con la finalidad de proporcionar programas de apoyo a los municipios y regiones del país.
2. Proporcionar prácticas de manejo integral de los residuos sólidos y las tecnologías para su disposición con el objeto de disminuir el impacto en la salud del ser humano y en el ambiente.

## **Contenido:**

### Unidad 1.0 Introducción (3.0hrs.)

- 1.1 Importancia
- 1.2 Definiciones
- 1.3 Terminología

### Unidad 2.0 Los residuos sólidos en México (3.0 hrs.)

- 2.1 Historia
- 2.2 Caracterización
- 2.3 Cantidades colectadas
- 2.2 Composición y causas
- 2.3 Autoridades
- 2.4 Organizaciones no gubernamentales
- 2.5 Sociedad
- 2.6 Normatividad

### Unidad 3.0 Los residuos sólidos como problema (3.0 hrs.)

- 3.1 Psicológico
- 3.2 Social y político
- 3.3 Económico
- 3.4 Ecológico

### Unidad 4.0 Energía de la basura (3.0 hrs.)

### Unidad 5.0 Manejo de residuos sólidos (4.5 hrs.)

- 5.1 Tiraderos y rellenos sanitarios
- 5.2 Origen y tipo
- 5.3 Generación
- 5.4 Recolección
- 5.5 Almacenamiento
- 5.6 Disposición
- 5.6 Complejidad
- 5.7 Ciclo de los residuos sólidos (4.5 hrs.)

### Unidad 6.0 Plan de reciclaje y uso de los residuos sólidos (3.0 hrs.)

- 6.1 Implementación
- 6.2 Ventajas sociales, económicas y ecológicas

### Unidad 7.0 Viabilidad actual del aprovechamiento de los residuos sólidos (6.0 hrs.)

- 7.1 Energía y recuperación

## 7.2 Recuperación y basura doméstica

### Unidad 8.0 Plan de utilización productiva de los residuos sólidos aprovechables (6.0 hrs.)

- 8.1 Residuos sólidos orgánicos
- 8.2 Residuos sólidos inorgánicos
- 8.3 Residuos sólidos aprovechables
- 8.4 Residuos sólidos recuperables

### Unidad 9.0 Alternativas para la utilización productiva de los residuos sólidos (6.0 hrs.)

- 9.1 Etapas de implementación
- 9.2 Difusión y comunicación
- 9.3 Bases legales de operación
- 9.4 Centros de acopio
- 9.5 Estudios de recuperación en los conjuntos habitacionales
- 9.6 Breve análisis

### Unidad 10.0 Tratamiento convencional de los residuos sólidos (6.0 hrs.)

- 10.1 Composta
- 10.2 Propiedades físicas y químicas de la composta
- 10.3 Elaboración de composta
- 10.4 Métodos de elaboración casera de composta
- 10.5 Futuro de obtención de composta
- 10.6 Planta modular de fabricación de composta
- 10.7 Breve análisis

### Unidad 11.0 Tratamiento de los residuos sólidos con tecnologías avanzadas (6.0 hrs.)

- 11.1 Incineración
- 11.2 Hidrogenación
- 11.3 Oxidación
- 11.4 Hidrólisis
- 11.5 Pirólisis
- 11.6 Breve análisis

### Metodología:

La asignatura esta organizada en once unidades, las cuales se desarrollan a través de diversas actividades previamente programadas y aplicadas en clase. Para la instrumentación de la materia se emplean diversas modalidades como la cátedra, el seminario, trabajo investigativo, trabajos de curso y prácticas de campo.

### Evaluación:

EXAMENES	TEMAS	PUNTUACIÓN %
Primer parcial	Introducción. Los residuos en México. Los residuos sólidos como problema. Energía de la basura. Manejo de residuos sólidos.	20
Segundo parcial	Plan de reciclaje y uso de residuos sólidos. Viabilidad actual del aprovechamiento de los residuos sólidos. Plan de utilización productiva de los residuos sólidos aprovechables. Alternativas para la utilización productiva de los residuos sólidos. Tratamiento convencional de los residuos sólidos. Tratamiento de los residuos sólidos con tecnologías avanzadas.	40
Seminarios y otras actividades		20
Prácticas de campo	Una al Instituto Nacional de Ecología. México D.F.	20
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>

Nota: Los alumnos que tengan el 15% de inasistencias en el curso, presentarán examen extraordinario. Asimismo los que no alcancen el 80 de calificación promedio, presentarán examen global.

## **Bibliografía:**

Anderson, Garrigues. 2003. Manual para la gestión de residuos urbanos. 1ª Edición. España. 512 p.

Aguilar, R. M. 1986. Hacia una sociedad sin basura: reciclamiento urbano. Ediciones GEA, A. C. México.

Aguilar, R. M. 1999. Reciclamiento de basura: una opción ambiental comunitaria. Trillas, México.

Aguilar, R. et. al. 1993. La basura. Manual para el reciclamiento urbano. Ed. Trillas. México.

Aguilar M. y Mesa L. (coordinadores) 1993. Manejo de desechos, GEA, A. C. y Fundación Friederich Ebert Stiftung. México.

Asociación Mexicana para el Control de los Residuos Sólidos y Peligrosos, A. C., et al. 1998. Residuos industriales en México: una torre de babel ecológica. AMPCRESPAC, CESPEDDES y CICM. México.

Bautista, C. 1998. Residuos. Guía técnico jurídica. Ed. Mundiprensa. Madrid, España.

Bernache, P.G. 2006. Cuando la basura nos alcance: el impacto de la degradación ambiental. Ed. CIESAS. México. 551 p.

Boletín Hombre Naturaleza. 2000. Manejo adecuado de los desechos. México, D.F.

Carreaga, J. 1995. Elementos para una política nacional de manejo de residuos urbanos. 36 P.

Cutter, et al. 1991. Exploitation, conservation, preservation. Wiley&Sons. U.S.A. 455 p.

Deffis, C., A. 1989. La casa ecológicamente autosuficiente. Concepto. México. 367 p.

Deffis, C., A. 1993. La basura es la solución. Ed. Concepto. México, D.F. 277 p.

Elías Castells X. 2003. Manual para la gestión de residuos urbanos. 1ª Edición España. 512 p.

Enkerin H. et al. 1997. Ciencia ambiental y desarrollo sostenible. Ed. Internacional Thomson. México, D. F.

- EPA.1988. Waste minimization opportunity assessment manual. 105 p.
- Gil, Villa F. 2006. Elogio de la basura. La resistencia de los excluidos. España. 163p.
- Granados, S. D. 1995. Destrucción del planeta y educación ambiental. U.A.CH. México, D. F. 200 p.
- Hernández, C. et al. 1995. Guía práctica para el diagnóstico de residuos sólidos. PUMA UNAM. México, D, F.
- Hernández, C. et al. 1997. Reciclaje de residuos sólidos municipales. PUMA UNAM. México, D.F. 270 p.
- Hernández, C. et al. 1997. Reducción y reciclaje de residuos sólidos municipales. PUMA UNAM. México, D. F.
- Leal, M. et al. 1996. Temas ambientales. Zona metropolitana de la Ciudad de México. PUMA UNAM. Gobierno Edo. México. Fideicomiso Ambiental. SEMARNAP. México, D. F. 123p.
- Moreno, C.j. y Moral H. R. 2008. Compostaje. 1ª Edición. España. 570 p.
- Miller, T. G. 1994. Ecología y medio ambiente. Ed. Iberoamericana. México, D.F. 867p.
- MOPU. 1990. La gestión de residuos industriales. Madrid. España. 134 p.
- Rivero, S. et al. 1996. La situación ambiental en México. PUMA UNAM. México, D. F. 910 p.
- Roa, et al. 1996. Educación Ambiental. Ed. Trillas. México, D. F.
- Seoanez, C. M. 2000. Residuos: problemática, descripción, manejo, aprovechamiento y destrucción. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España. 552 p.
- Victoria A., H. Sánchez. 1997. Educación ambiental ecología. Ed. Trillas. México.

Actualización: 2011