



**UAEM** | Universidad Autónoma  
del Estado de México

**SD**  
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

# **Universidad Autónoma del Estado de México**

## **Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial 2003**

**Programa de Estudios:**

**Sistemas de Tratamiento de Agua**



**I. Datos de identificación**

Licenciatura **Ingeniero Agrónomo Industrial 2003**

Unidad de aprendizaje **Sistemas de Tratamiento de Agua** Clave **L32252**

Carga académica **3** **2** **5** **8**  
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8** **9**

Seriación **Ninguna** **Ninguna**  
UA Antecedente UA Consecuente

**Tipo de Unidad de Aprendizaje**

Curso  Curso taller  X  
Seminario  Taller   
Laboratorio  Práctica profesional   
Otro tipo (especificar)

**Modalidad educativa**

Escolarizada. Sistema rígido  No escolarizada. Sistema virtual   
Escolarizada. Sistema flexible  X No escolarizada. Sistema a distancia   
No escolarizada. Sistema abierto  Mixta (especificar)

**Formación común**

T.S.U. en Arboricultura 2012  Agrónomo en Floricultura 2004   
Agrónomo Fitotecnista 2003  X

**Formación equivalente**

**Unidad de Aprendizaje**

T.S.U. en Arboricultura 2012   
Agrónomo en Floricultura 2004   
Agrónomo Fitotecnista 2003



## II. Presentación

El tratamiento de aguas residuales (doméstica o industrial, etc.) incorpora procesos físicos químicos y biológicos, los cuales tratan y remueven contaminantes físicos, químicos y biológicos introducidos por el uso humano cotidiano del agua. El objetivo del tratamiento es producir agua ya limpia (o efluente tratado) o reutilizable en el ambiente, y un residuo sólido o fango también convenientes para los futuros propósitos o recursos. Desde un enfoque fundamentalmente técnico, se describe la necesidad de incorporar la dimensión ambiental del recurso hídrico para asegurar la conservación, la calidad y el uso racional del agua. En este sentido, se muestran los posibles usos, el establecimiento de criterios de calidad, la asignación racional del agua y el diseño de modelos de conservación del recurso, entre otros.

En este sentido la unidad de aprendizaje sistemas de tratamiento de aguas se ha planteado como necesaria en la formación del estudiante de Ing. Agrónomo Industrial. Con base a las necesidades educativas consideradas en el plan de estudios de esta licenciatura, la presente unidad de aprendizaje se fundamenta en el desarrollo de competencias en el discente para la sensibilización y ejecución de las actividades de sistemas de tratamiento de agua, a partir de los cuales el discente podrá al finalizar la unidad el reconocimiento. Lo cual coadyuvará en la formación de profesionales de la agronomía capaces de hacer propuestas en los diferentes sistemas del ambiente especialmente en aquellos vinculados con la agroindustria.

Por esta razón se han propuesto cinco unidades de competencia; la primera trata de los conceptos relacionados con los sistemas de tratamiento del agua y la distribución de la misma a nivel mundial, país y estado de México; la segunda se refiere al sistema de tratamiento de aguas residuales, físico, químico y biológico de aguas residuales; en la tercera se establece tipos de tratamientos de aguas residuales como: tanque séptico, tanque imhoff, lecho de secado, humedal artificial, pozo de absorción o percolación, sistema del destino final del agua tratada; la cuarta se aborda las alternativas de diseño para el tratamiento de aguas residuales como: diseño de un sistema de tratamiento de aguas residuales para 50 personas, diseño de un sistema de tratamiento de aguas residuales para una población de 100 personas, instalación de un humedal artificial o biofiltro; en la quinta se aborda la operación, mantenimiento y manejo de lodos en: tanque séptico, tanque imhoff, lecho de secado, humedal artificial, métodos de tratamientos de lodos y extracción de lodo.



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

<b>Núcleo de formación:</b>	<b>Integral</b>
<b>Área Curricular:</b>	<b>Químico-Biológica</b>
<b>Carácter de la UA:</b>	<b>Optativa</b>

### IV. Objetivos de la formación profesional.

#### Objetivos del programa educativo:

Formar talentos humanos que sean capaces de:

- Manejar, acondicionar, conservar y transformar productos provenientes del campo, que coadyuven al incremento de los ingresos que los agricultores, generen empleos y den valor agregado a la producción, todo ello con base en el diseño y proyección de agroindustrias rurales.
- Formular estudios de factibilidad que comprendan los aspectos de mercado, comercialización infraestructura y financiamiento que den respuesta a las necesidades de un mercado laboral globalizado.
- Incursionar en el desarrollo y organización de los productores, con estricto respeto a su idiosincrasia.
- Desarrollar habilidades para que se transformen en agentes de cambio, líderes de su profesión.
- Ser creativos en el diseño, construcción y ejecución de proyectos agroindustriales diversos.
- Participar en proyectos que coadyuven en el desarrollo sostenible y que promueva la competitividad y la eficiencia en las actividades agroindustriales sin afectar los recursos naturales.
- Contar con habilidades de comunicación oral, escrita y electrónica.
- Rescatar, preservar, difundir y vincular la cultura agroindustrial a través de actividades de extensión universitaria y de publicaciones.

#### Objetivos del núcleo de formación:

Proporcionar una visión integradora-aplicativa de carácter interdisciplinario, e inclusive transdisciplinario que complementa y orienta la formación, al permitir opciones para su ejercicio profesional y la iniciación en el proceso de investigación.



### Objetivos del área curricular o disciplinaria:

- Integrar los conocimientos de Química Básica en la relación Atmosfera-Agua-Suelo y Planta que permitan verificar las transformaciones en los cultivos vegetales y especies animales de interés agroindustrial.
- Proporcionar los conocimientos que le permitan relacionar los procesos fisiológicos de plantas y animales con los procesos químicos que se llevan a cabo en cada uno de ellos.
- Valorar y manejar los sistemas agroindustriales de manera sostenible en beneficio de la producción agropecuaria.

### V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Desarrollar competencias en el discente para que logre la preparación necesaria en el conocimiento de los sistemas de tratamiento de agua, que permitan la optimización y el reuso de los recursos hídricos, ya que al usar aguas residuales para fines acuícolas o de riego se permite que volúmenes importantes de agua limpia o potable se destinen al consumo humano.

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

#### Unidad 1. Introducción a los sistemas de tratamiento de agua

**Objetivo:** El discente conocerá los principales conceptos que le permitan posteriormente la comprensión de los requisitos establecidos para revisar anticipadamente diversas acciones humanas al sistema de tratamiento de aguas.

##### 1.1 Conceptualización de:

Ambiente, fango, biológico, contaminante, contaminación, residuo, etc.

##### 1.2 Distribución de la misma a nivel mundial, país y estado de México.

#### Unidad 2. Sistema de tratamiento de aguas residuales.

**Objetivo:** Adquirir los conocimientos básicos necesarios para aplicar técnicas de sistemas de tratamiento de aguas residuales originadas por las actividades industriales, proponiendo metodologías y pautas de comportamiento para minimizar la contaminación de agua en sus procesos.

##### 2.1 Etapas de los sistemas de tratamiento



Primaria, secundaria y terciaria

2.2 tratamiento, físico químico y biológico.

**Unidad 3.** Tipos de tratamientos de aguas residuales.

**Objetivo:** El discente conocerá los diferentes tipos de tratamiento de agua.

- 3.1 Tanque séptico
- 3.2 Tanque imhoff
- 3.3 Lecho de secado
- 3.4 Humedal artificial
- 3.5 Pozo de absorción o percolación
- 3.6 Sistema del destino final del agua tratada

**Unidad 4.** Alternativas de diseño para el tratamiento de aguas residuales.

**Objetivo:** El discente será capaz de elaborar sus propios diseños de sistemas de tratamiento de aguas residuales.

- 4.1 Diseño para el tratamiento de aguas residuales como:
  - Diseño de un sistema de tratamiento de aguas residuales para 50 personas
  - Diseño de un sistema de tratamiento de aguas residuales para una población de 100 personas
  - Instalación de un humedal artificial o biofiltro

**Unidad 5.** Operación, mantenimiento y manejo de lodos.

**Objetivo:** El discente será capaz de establecer las etapas de operación, mantenimiento y manejo de los lodos residuales.

- 5.1 Operación, mantenimiento y manejo de lodos, humedal artificial, métodos de tratamientos de y extracción de lodos.

**VII. Sistema de Evaluación**

Asistencia 80 % sin valor, sólo derecho a examen	
Reporte de prácticas de campo, lectura y exposición de artículos.....	20
Exámenes parciales (2).....	80
Total.....	100%



UAEM

Universidad Autónoma  
del Estado de México

SD  
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

## VIII. Acervo bibliográfico

- Herrera, K.I.N. 1998. Factores ambientales y la otra motad del medio ambiente. Ed. Trillas. México. 198p.
- Manahan, S. E. 2007. Introducción a la química ambiental. Ed. REVERTE UNAM. México. 725 p.
- Sánchez, S. E. y Ortiz, H. Ma. L. 2005. Biociencias. Centro de Investigación en Biotecnología. UAEMor. México. 263 p.
- Nebel, J. b. y Wright, R. T. 1999. Ciencias Ambientales, Ecología y desarrollo sostenible. Ed. Pearson Educación. México.
- Valverde, T., Cano-Santana, Z., Meave, J. y Carabias J. 2005. Ecología y medio ambiente. PEARSON EDUCACIÓN, México.
- Cicerone, S.D., Sánchez-Proañó. P. y Reich, S. 2005. Contaminación y medio ambiente. Colección Ciencia Joven. 1ª. Edición. Editorial Universitaria de Buenos Aires. Argentina. No. 21.
- Smith, R. L. y Smith, T. M. 2006. Ecología. Ed. Pearson Addison Wesley. México.
- Solís, S. L. M. y López, A. J.A. 2003. Principios Básicos de contaminación ambiental. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Gómez, O. D. 1997. Manual de prácticas y actuaciones agroindustriales. Ed. Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias. Ed. Agrícola Española S.A. Ediciones Mundi Prensa.
- Enkerlin, E. C., Cano, J., Garza, R. A. y Vogel, E. 2001. Ciencia Ambiental y Desarrollo sostenible. Thomson Editores, México.