

## Historia del programa

Lugar y fecha de elaboración	Participantes	Observaciones (Cambios y justificaciones)
Cancún, Q. Roo 24 de noviembre de 2011	M. C. Zuelhen Florez Dra. Estela Cerezo A.	Actualización del Plan 2011 de Ingeniería Industrial.

## Relación con otras asignaturas

### Anteriores

Asignatura(s)

a) Manejo alternativo de energía

Tema(s)

a) Bombeo de agua.

b) La Cogeneración. Plantas mini y microhidráulicas.

c) La Biomasa: disponibilidad y aplicaciones (Bioenergéticos)

### Posteriores

Asignatura(s)

a) Evaluación de tecnologías e impacto ambiental

Tema(s)

a) Manejo de recursos naturales

### Nombre de la asignatura

Sistemas de aprovechamiento hidráulico

### Departamento o Licenciatura

Ingeniería Industrial

### Ciclo

3 - 4

### Clave

II3432

### Créditos

6

### Área de formación curricular

Licenciatura Preespecialidad

Tipo de asignatura	Horas de estudio			
	HT	HP	TH	HI
Materia	32	16	48	48

## Objetivo(s) general(es) de la asignatura

---

### Objetivo cognitivo

Explicar el recurso hidráulico en nuestro país, los problemas de contaminación a los que se enfrenta y las posibles soluciones para su mejor aprovechamiento mediante el manejo integral y sustentable.

### Objetivo procedimental

Elaborar planteamientos con los conceptos, fórmulas y reglas de los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para la solución de problemas relacionados con sistemas de suministro de agua potable y desalojo de aguas residuales en el campo de la ingeniería industrial.

### Objetivo actitudinal

Generar la crítica de transformación para la resolución de problemas del abastecimiento hidráulico con sentido de competencia y equidad, con cultura del esfuerzo y del trabajo en forma individual y colaborativo en equipos.

## Unidades y temas

---

### Unidad I. LOS PROBLEMAS AMBIENTALES

Explicar la importancia de la Ingeniería Ambiental en nuestra vida describiendo los principales problemas de contaminación, sus causas y consecuencias a través de Investigaciones previas.

- 1) Conceptos sobre ingeniería ambiental
- 2) Conceptos sobre medio ambiente y contaminación.
- 3) Tipos de contaminación
- 4) Contaminación y deterioro ambiental
- 5) Causas y consecuencias de la contaminación
- 6) Principales problemas ambiental

## Unidad II. EL AGUA

Describir los diferentes estados del agua y caminos por los que transita en su constante movimiento, la demanda, suministro del agua en nuestro país, así como las normas de calidad de agua potable revisando la distribución de recursos hidráulicos en México y las actividades que a partir de ellos se realiza.

- 1) Ciclo del agua
- 2) El recurso hidráulico en México
- 3) Demanda y suministro del agua
- 4) Usos del agua
- 5) Criterios y normas de calidad del agua
- 6) Descripción de un sistema de abastecimiento de agua potable.
- 7) Métodos de potabilización.
- 8) Calidad del agua.

## Unidad III. CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Demostrar las principales sustancias en el agua y los principales agentes de contaminación que degradan y limitan el uso directo del agua provocadas por la descarga de aguas residuales sin tratamiento describiendo los procesos de tratamiento y los tipos de análisis que se realizan en la zona XII (Península de Yucatán).

- 1) Sustancias en el agua
- 2) Principales agentes de contaminación
- 3) Tipos de contaminantes.
- 4) Riesgo de contaminación
- 5) Concepto de aguas residuales y caracterización.
- 6) Descripción de un sistema de alcantarillado.

7) Procesos para tratamiento de aguas negras.

8) Análisis de agua residuales.

#### Unidad IV. APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS Y PLUVIALES.

Aplicar la importancia del agua subterránea en la vida diaria para la definición de los usos de los acuíferos en la población (volumen que se suministra a la población, agricultura e industria) utilizando información de SEMARNAT, CNA, EPA.

1) Importancia del agua subterránea

2) Propiedades físicas del agua subterránea y acuíferos

3) Sobreexplotación de acuíferos

4) Perímetros de protección.

5) Recarga artificial.

6) Captación de agua pluvial

7) Calidad del agua de lluvia

8) Modelos de Gestión.

9) Disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas.

#### Unidad V. DESALACIÓN DE AGUAS SALOBRES Y DE MAR

Evaluar la importancia del proceso de desalación, método por el cual el agua se convierte en un recurso hídrico para el consumo humano, de riego y usos industriales, a través del conocimiento de técnicas de desalación de aguas, como es la Osmosis inversa, así como su diseño, instalación y sus consideraciones económicas se conozca su conversión para uso humano.

1) Introducción

2) El agua a desalar

- 3) Osmosis inversa
- 4) Diseño y operación de instalaciones
- 5) Reservorios de agua (humedales artificiales)
- 6) Consideraciones económicas

## Actividades que promueven el aprendizaje

### Docente

Exposición de temas  
Análisis de casos  
Mapas conceptuales  
Trabajo en equipo  
Recuperación de Ideas previas  
Moderar el Trabajo en equipo  
Coordinar la Discusión de casos prácticos

### Estudiante

Exposición de temas por equipos  
Investigaciones de temas específicos  
Búsqueda de información  
Consulta a expertos  
Participar activamente en la clase.  
Resolución de situaciones reales de la ingeniería.  
Discusión de temas en Blog  
Experiencias de aprendizaje en Internet

## Actividades de aprendizaje en Internet

WWW y tecnologías de información) como medio de comunicación.

## Criterios y/o evidencias de evaluación y acreditación

### Criterios

### Porcentajes

Exámenes  
Exposición de temas  
Resolución de problemas  
Reportes de estudio de casos

30  
20  
20  
30

## Fuentes de referencia básica

---

### Bibliográficas

Cloquell, B. (2007). Localización industrial e impacto ambiental. Una visión unificada del problema. Universidad Politécnica de Valencia. ISBN 8483630680.

Isla de Juana, R. (2007). Ingeniería Sanitaria y del Agua: formulario y diccionario. Ed. Bellisco. ISBN 8496486400.

Medina, J. (2000). Desalación de aguas salobres y de mar. Osmosis inversa. Ediciones Mundi y Prensa. ISBN None

McGhee, J. (1999). Abastecimiento de agua y alcantarillado, ingeniería ambiental. Sexta edición. Mc Graw Hill. ISBN None

Sans, F. R., De Pablos, R. J. (1999). Ingeniería Ambiental: contaminación y tratamiento. Alfaomega-Marcombo. México. ISBN 970-15-0473-9

### Web gráficas

[www.iucn.org](http://www.iucn.org)

[www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)

[www.seduma.qroo.gob.mx](http://www.seduma.qroo.gob.mx)

[www.conagua.gob.mx](http://www.conagua.gob.mx)

## Fuentes de referencia complementaria

---

### Bibliográficas

Calvo, M. (1999). Aguas residuales urbanas, tratamientos naturales de bajo costo y aprovechamiento. Ediciones Mundi y Prensa. ISBN None

McGhee, J. (1999). Abastecimiento de agua y alcantarillado, ingeniería ambiental. Sexta edición. Mc Graw Hill. ISBN None

Ruiz, R. (2001). Bases de ingeniería ambiental, Ed. Universidad Miguel Hernández. ISBN None

Tchobanoglous, G. (2000). Tratamiento de aguas residuales en pequeñas poblaciones. Mc Graw Hill. ISBN None

### Web gráficas

<http://www.compilaciones.com/ingenieria-ambiental/contaminacion-agua.html>

<http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/11CAgu/170AgSub.htm>

## Perfil profesiográfico del docente

---

### **Académicos**

Contar con licenciatura en ingeniería industrial, ingeniería ambiental, o equivalente.

### **Docentes**

Tener experiencia docente de tres años mínimo a nivel superior en asignaturas relacionadas.

### **Profesionales**

Tener experiencia en las áreas de medio ambiente, proyectos de diseño e impacto ambiental, administración de recursos hidráulicos, ingeniería industrial o equivalente.