

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**

**PROGRAMA ANALÍTICO**

**FECHA DE ELABORACIÓN:** Noviembre del 2002

**DATOS DE IDENTIFICACIÓN.**

**NOMBRE DE LA MATERIA:** DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

**CLAVE:** (RyD-466)

**DEPARTAMENTO QUE LA IMPARTE:** Riego y Drenaje.

**NUMERO DE HORAS TEORIA:** 3 (Tres)

**NUMERO DE HORAS PRÁCTICA:** 2 (Dos)

**NUMERO DE CREDITOS:** 8

**CARRERAS EN LAS QUE SE IMPARTE:** Ingeniero agrónomo ambiental (Optativa)

**PRERREQUISITO:** Ninguno.

**OBJETIVO GENERAL.**

Dar a conocer al alumno las diversas alternativas existentes en el tratamiento del agua residual, así como una idea general sobre los aspectos del diseño y construcción de plantas de tratamiento del agua residual.

**OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- Conocer una panorámica sobre el tratamiento del agua residual.
- Conocer los factores involucrados en el proyecto de plantas de tratamiento
- Conocer las operaciones físicas, químicas y biológicas unitarias en el proceso de tratamiento.
- Dimensionar algunas de las operaciones físicas, químicas y biológicas unitarias en el proceso de tratamiento.

**TEMARIO:**

**CAPITULO I.**

Introducción.

1.1.- El Tratamiento del agua residual.

1.2.- Recuperación y reutilización de las aguas residuales

## **CAPITULO II.**

Consideraciones sobre el proyecto del tratamiento de las aguas residuales.

- 2.1.- Objetivos del tratamiento de las aguas residuales.
- 2.2.- Clasificación de los métodos de tratamiento de aguas residuales.
- 2.3.- Aplicación de los métodos de tratamiento de las aguas residuales.
- 2.4.- Elección de los diagramas de flujo de procesos y tratamientos.

## **CAPITULO III.**

Introducción al proyecto de plantas de tratamiento del agua residual.

- 3.1.- Impacto de los caudales y cargas contaminantes sobre el proyecto de las plantas de tratamiento.
- 3.2.- Evaluación y determinación de los caudales del proyecto.
- 3.3.- Evaluación y determinación de las cargas contaminantes de proyecto.
- 3.4.- Elección del proceso de tratamiento.
- 3.5.- Elementos del diseño conceptual de procesos.

## **CAPITULO IV.**

Operaciones físicas unitarias.

- 4.1.- Medición de caudales.
- 4.2.- Desbaste.
- 4.3.- Sedimentación.
- 4.4.- Flotación.
- 4.5.- Filtración en medio granular.

## **CAPITULO V.**

Procesos químicos unitarios

- 5.1.- Precipitación química.
- 5.2.- Adsorción.
- 5.3.- desinfección.
  - 5.3.1.- Desinfección con compuestos de cloro.
  - 5.3.2.- Desinfección con ozono.
  - 5.3.3.- Desinfección con rayos ultravioleta.

## **CAPITULO VI.**

Procesos biológicos unitarios.

- 6.1.- Microorganismos importantes en el tratamiento biológico del agua residual.
- 6.2.- Crecimiento bacteriano.
- 6.3.- Cinética del crecimiento biológico.
- 6.4.- Procesos biológicos de tratamiento.
- 6.5.- Procesos de tratamiento aerobio de cultivos en suspensión.
- 6.6.- Procesos aerobios de tratamiento de cultivo fijo
- 6.7.- Procesos de tratamiento anaerobio de cultivos en suspensión.
- 6.8.- Procesos anaerobios de tratamiento de cultivo fijo
- 6.9.- Procesos de tratamiento por lagunaje.

## **CAPITULO VII.**

Proyecto de instalaciones para el tratamiento físico y químico del agua residual.

- 7.1.- Rejas de barras y tamices.
- 7.2.- tanques de decantación primaria
- 7.3.- Desinfección con compuestos de cloro.

## **CAPITULO VIII.**

Proyectos de instalaciones para el tratamiento biológico del agua residual.

- 8.1.- Selección y diseño del proceso de fangos activados.
- 8.2.- Filtros percoladores
- 8.3.- Estanques de estabilización.

## **CAPITULO IX.**

Sistemas de tratamiento naturales

- 9.1.- Consideraciones en la aplicación de los sistemas naturales de tratamiento.
- 9.2.- Sistemas de baja carga
- 9.3.- Sistemas de infiltración rápida
- 9.4.- Sistemas de riego superficial.
- 9.5.- Sistemas de tratamiento de plantas acuáticas.

## **PROCEDIMIENTOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE**

Se presentará una clase expositiva por parte del profesor, además de que habrá exposición por parte de los alumnos de algunos temas seleccionados previamente. Por parte del profesor se presentará un resumen del capítulo al finalizar este. Para lograr un entendimiento satisfactorio se combinará lo anterior con la asignación de tareas, y trabajos ya sea individuales y/o por equipo.

## **EVALUACIÓN**

En la evaluación del curso se tendrá:

Tres exámenes parciales escritos

Tareas, investigación bibliográfica, reporte de prácticas y presentación oral de un tema.

La puntuación se llevará como sigue:

Promedio de exámenes parciales	50 %
Tareas e investigación bibliográfica	10 %
Reporte de prácticas:	20 %
Presentación oral de tema de exposición:	20 %

## **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA**

### **Bibliografía Básica**

Metcalf y Eddy, 1997, Ingeniería de Aguas Residuales. Volumen I y II, Ed, McGraw-Hill, ed. 3. México.

Departamento de Sanidad del estado de Nueva York, 1996, Manual de Tratamiento de Aguas. Ed. Limusa, 205 p. México.

Departamento de Sanidad del estado de Nueva York, 1996, Manual de Tratamiento de Aguas Negras. Ed. Limusa, 303 p. México.

Fair M.G., Geyer C.J., y Okun A.D., 1996, Ingeniería sanitaria y de aguas residuales. Volumen I.- "Abastecimiento de aguas y remoción de aguas residuales", Volumen II, "Purificación de aguas y tratamiento y remoción de aguas residuales". Ed. Limusa, Vol. I: 547 p y Vol. II 763 p. México.

### **Bibliografía Complementaria**

[www.cepis.ops-oms.org](http://www.cepis.ops-oms.org)

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

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

Será la utilizada principalmente de Internet

**PROGRAMA ELABORADO POR:** M.C. Luis Samaniego Moreno

### **MIEMBROS DE LA ACADEMIA DE REHABILITACIÓN DE SUELOS:**

---

**M.C. Manuela Bolívar Duarte**

---

**Dr. Juan Fco. Pissani Zúñiga**

---

**Dr. Javier de J. Cortés Bracho**

---

**M.C. Gregorio Briones Sánchez**

---

**M.C. Luis Samaniego Moreno**