



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA
EN QUÍMICA INDUSTRIAL**



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:
Tratamiento de Aguas

IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA	
MODALIDAD:	Curso
TIPO DE ASIGNATURA:	Teórico - Práctica
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE:	Séptimo
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:	Obligatoria
NÚMERO DE CRÉDITOS:	9

HORAS A LA SEMANA:	6	TEÓRICAS:	3	PRÁCTICAS:	3	SEMANAS DE CLASES:	16	TOTAL DE HORAS:	96
---------------------------	---	------------------	---	-------------------	---	---------------------------	----	------------------------	----

SERIACIÓN: Si () No (X) Obligatoria () Indicativa ()
ASIGNATURA ANTECEDENTE: Ninguna
ASIGNATURA SUBSECUENTE: Ninguna

OBJETIVOS GENERALES:
Al finalizar el curso el alumno conocerá y aplicará los procesos unitarios para el tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales.

ÍNDICE TEMÁTICO			
UNIDAD	TEMAS	HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS
1	Caracterización del Agua	4	0
2	Tratamiento de Aguas Residuales	6	6
3	Sedimentación y Filtración	6	6
4	Coagulación y Floculación	6	9
5	Oxidación Química	6	6
6	Procesos Biológicos	8	9
7	Métodos Avanzados de Tratamiento	6	6
8	Desinfección	6	6
TOTAL DE HORAS TEÓRICAS		48	0
TOTAL DE HORAS PRÁCTICAS		0	48
TOTAL DE HORAS		96	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. Caracterización del Agua

- 1.1. Composición de las aguas naturales.
- 1.2. Contaminación.
- 1.3. Contaminantes que afectan la calidad del agua.
- 1.4. Parámetros de carácter Físico.
- 1.5. Parámetros de carácter Químico.
- 1.6. Parámetros de carácter Microbiológico.

2. Tratamiento de Aguas Residuales

- 2.1. Principales aguas residuales de acuerdo a su uso: Urbanas, Industriales, Agropecuarias.
- 2.2. Clasificación de los procesos de tratamiento: Físico, Químico y Biológico.
- 2.3. Niveles de tratamiento: Pretratamiento, Primario, Secundario y Terciario.

3. Sedimentación y Filtración

- 3.1. Principios básicos del proceso de sedimentación de partículas.
- 3.2. Sedimentación de partículas discretas y sedimentación floculenta.
- 3.3. Eficiencia en el tanque de sedimentación.
- 3.4. Efecto del corto circuito.
- 3.5. Diseño de un tanque de sedimentación.
- 3.6. Principios básicos del proceso de filtración.
- 3.7. Materiales filtrantes.
- 3.8. Formas del grano filtrante y su variación con el uso.
- 3.9. Filtros típicos y su operación.
- 3.10. Problemas de aplicación.

4. Coagulación y Floculación

- 4.1. Principios básicos de coagulación y floculación.
- 4.2. Desestabilización coloidal.
- 4.3. Floculación pericinetica y ortocinetica.
- 4.4. Equipo típico para coagulación y floculación.
- 4.5. Principio básico del Proceso de Ablandamiento.
- 4.6. Problemas de aplicación.

5. Oxidación Química

- 5.1. Principios básicos de oxidación química.
- 5.2. Principales oxidantes: Oxígeno, Ozono, Permanganato, Cloruros.
- 5.3. Ejemplos y problemas de aplicaciones en tratamiento de aguas.

6. Procesos Biológicos

- 6.1. Principios básicos.
- 6.2. Ciclos aeróbicos y anaeróbicos.
- 6.3. Crecimiento bacteriano, cinética de crecimiento biológico.
- 6.4. Procesos de tratamiento biológico.

7. Métodos Avanzados de Tratamiento

- 7.1. Intercambio Iónico.
 - 7.1.1. Principios básicos del proceso de intercambio iónico, reacciones típicas de intercambio, selectividad iónica, cinética del intercambio iónico.
 - 7.1.2. Selección y/o diseño de un intercambiador iónico.
 - 7.1.3. Ablandamiento de aguas mediante intercambio iónico.
- 7.2. Procesos de Membrana.
 - 7.2.1. Principios básicos de la ósmosis inversa, ultrafiltración, diálisis y electrodiálisis.
 - 7.2.2. Propiedades de las membranas.
 - 7.2.3. Selección y/o diseño del equipo típico.

8. Desinfección

- 8.1. Principios básicos de la desinfección.
- 8.2. Concentración del desinfectante, temperatura, pH, velocidad de desinfección.
- 8.3. Métodos no químicos para la desinfección (térmico y radiación).
- 8.4. Importancia en el proceso de Potabilización de aguas para consumo.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Orozco, C.B. (2003). *Contaminación Ambiental una Visión Química*. España: Thomson.
- Weber J.W. (2004). *Control de la Calidad del Agua Procesos Físicoquímicos*, México: Reverté.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- APHA, AWWA, WPCF (1985). *Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales* (16ª edición). Madrid: Ed. Díaz de Santos, S.A.

SITIOS WEB RECOMENDADOS

- <http://www.dgbiblio.unam.mx> (librunam, tesiunam, bases de datos digitales)

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Actividades prácticas dentro de clase	
Ejercicios fuera del aula	✓
Seminarios	✓
Lecturas obligatorias	✓
Trabajo de investigación	✓
Prácticas de Taller	✓
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Exposición de seminarios por los alumnos	✓
Participación en clase	✓
Asistencia	✓

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Química Industrial o, Ingeniería Química o, Profesionalista del área Química	Ingeniería Ambiental o, Ingeniería	Química Ambiental o, Ambiental.	
Con experiencia docente			