

1. IDENTIFICACION

Materia:	CONTAMINACION DEL AGUA
Código:	IQ-ET22
Prelación:	IQ-5027, IQ-5017
Ubicación:	Electiva
TPLU:	3-0-0-3
Condición:	Electiva
Departamento:	Operaciones Unitarias y Proyectos

2. JUSTIFICACION

En esta asignatura el estudiante adquiere conocimientos elementales sobre la problemática asociada con el manejo de un recurso indispensable para la vida sobre la tierra; el agua. El desarrollo industrial y la explosión demográfica, que está experimentando nuestro planeta han conducido, inevitablemente, al deterioro de las fuentes de agua, elevando considerablemente el costo de su tratamiento para uso humano e industrial.

Las regulaciones ambientales vigentes establecen un control sobre la “calidad” de las aguas blancas y de desecho. Es importante, por tanto, que un egresado de Ingeniería Química tenga conocimientos amplios sobre un tema trascendental para la especie humana.

3. REQUERIMIENTOS

Conocimientos de Química, Fisicoquímica, Reactores y Operaciones Unitarias.

4. OBJETIVOS

GENERALES

El objetivo general es enseñar a los estudiantes la problemática de la contaminación del agua.

ESPECIFICOS

- Dar al estudiante los conocimientos sobre los métodos de tratamiento de aguas blancas y residuales de uso común a nivel mundial.*
- Motivar su preocupación sobre el problema de contaminación de las aguas, la importancia vital de este recurso y el papel que desempeña la raza humana en el deterioro ambiental.*
- Introducir al estudiante en los aspectos legales asociados con la conservación del recurso agua.*

5. CONTENIDO PROGRAMATICO

CAPITULO 1. INTRODUCCION

El recurso agua. Impurezas. Composición de las aguas naturales. Microorganismos en el agua. Oxígeno en el agua. Enfermedades transmitidas por el agua.

CAPITULO 2. TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS

Sedimentación. Filtración. Aireación. Cloración. Fluoración. Especificaciones y diseño de sedimentadores. Diseño de clarificadores. Diseño de unidades floculadoras.

CAPITULO 3. TRATAMIENTO DE AGUAS PARA USO INDUSTRIAL

Parámetros de calidad de las aguas. Precipitación. Separación de sólidos y gases. Aguas para la generación de vapor. Aguas de refrigeración.

CAPITULO 4. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Naturaleza de las aguas residuales. Tratamientos primarios, secundarios y terciarios. Tratamiento de lodos cloacales. Diseño de tanques aeradores y filtros biológicos. Criterios de diseño de lagunas de estabilización.

CAPITULO 5. METODOS DE MUESTREO Y ANALISIS DE AGUAS BLANCAS Y RESIDUALES

CAPITULO 6. REGULACIONES PARA LA CONSERVACION DEL AMBIENTE EN VENEZUELA

Ley Orgánica del Ambiente. Ley Penal del Ambiente. Ley Forestal de Suelos y Aguas. Otros decretos.

6. METODOLOGIA.

Clases teóricas y prácticas.

7. RECURSOS.

Pizarrón, tiza, videos, muestras.

8. EVALUACION

- *Exámenes parciales, cuyo promedio aporta 70% de la nota definitiva*
- *El 30% restante se obtiene por la exposición oral (y presentación del informe escrito) de un tópico relacionado con la Contaminación del Agua, presentado por el estudiante delante de sus compañeros y de los profesores del área.*

El tema de la exposición será seleccionado por el docente con suficiente anticipación.

9. BIBLIOGRAFIA.

Turk, A; Turk, J. Y Wittes, J. "Ecología, Contaminación, Medio Ambiente". Interamericana, México, 1984.

Leithe, W. "La Química y la Protección del Medio Ambiente". Paraninfo, Madrid, 1981.

Mendoza, R. (Coordinador). "Principales Problemas Ambientales en Venezuela". MARNR, 1974.

Nalco. "Agua, el Disolvente Universal". Barcelona, 1978.

Rigola, M. "Tratamiento de Aguas Industriales". Marcombo, 1989.

Departamento de Sanidad de Nueva York. "Manual de Tratamiento de Aguas Negras". Limusa, 1989.

Rivas, M.G. "Tratamiento de Aguas Residuales". Vega, 1978.

Catalán, E. "Tratamiento y Depuración de Aguas". Blume, 1982.

Sell, N. "Industria Pollution Control". Van Nostrand Reinhold, New York, U.S.A., 1978.

Nemerow, N. "Industrial Water Pollution". Addison-Wesley, U.S.A., 1978.

Ley Orgánica del Ambiente. Ley Penal del Ambiente. Ley Forestal de Suelos y Aguas. Otros Decretos relacionados.

Czysz, W. (ed.). "Waste Water Technology". Springer-Verlag, Berlin, 1989.

10. VIGENCIA

Desde: Semestre B-2001.

1. IDENTIFICACION

Materia:	CONTAMINACION DEL AIRE
Código:	IQ-ET23
Prelación:	IQ-5027, IQ-5017
Ubicación:	Electiva
TPLU:	3-0-0-3
Condición:	Electiva
Departamento:	Operaciones Unitarias y Proyectos

2. JUSTIFICACION

Se desea que en esta asignatura, el estudiante se relacione con los problemas asociados con la contaminación del aire, factores y fuentes que la producen y la propagan. Toda industria de procesos químicos emite corrientes contaminantes a la atmósfera, y el Ingeniero Químico debe conocer cuál es su fuente, y cómo controlarla tal que, debido a las estrictas regulaciones ambientales se exige de una calidad de aire que permita desarrollar el normal funcionamiento de todos los seres vivos.

3. REQUERIMIENTOS

Conocimientos de Química, Fisicoquímica, Reactores y Operaciones Unitarias.

4. OBJETIVOS

GENERALES

El objetivo general es enseñar a los estudiantes la problemática de la contaminación del aire.

ESPECIFICOS

- *Informar al estudiante sobre los problemas ambientales.*
- *Indicar los diferentes tipos de contaminantes.*
- *Dar a conocer las fuentes de emisión y contaminación.*
- *Estudiar las diferentes formas de propagación y control de la contaminación.*
- *Conocer los diferentes efectos sobre seres vivos y cosas.*

5. CONTENIDO PROGRAMATICO

CAPITULO 1. INTRODUCCION

Contaminación atmosférica. Tipos de contaminantes. Factores que contribuyen a la contaminación atmosférica.

CAPITULO 2. FUENTES DE EMISION Y CONTAMINACION

Fuentes de emisión y contaminación de monóxido de carbono, óxidos de azufre, hidrocarburos y otros. Factores de emisión (plantas de potencia, automóviles, etc.)

CAPITULO 3. METEOROLOGIA Y DISPERSION DE CONTAMINANTES

Introducción, fundamentos, movimiento de gases ideales, transporte de contaminantes, difusión turbulenta, rosas del viento. Efectos topográficos. Efecto de la temperatura. Efecto de los contaminantes sobre la visibilidad y turbidez atmosférica y sobre las precipitaciones. Deposición ácida. Efecto sobre la capa de ozono. Efectos sobre el clima. Instrumentos de medida.

CAPITULO 4. MODELOS DE TRANSPORTE

Dispersión de la pluma, modelo Gausiano, coeficientes de difusión, efectos de inversión, límites del modelo. Elevación de la pluma, factores que la originan. Plumas flotantes, condiciones estables e inestables.

CAPITULO 5. PARTICULAS

Terminología, distribución de tamaño, mecanismos de remoción: coagulación, recolección (cámaras de separación por asentamiento, separador centrífugo), despojadores (recolectores húmedos). Filtros. Precipitadores electrostáticos.

CAPITULO 6. OXIDOS DE AZUFRE

Fuentes de Sox (carbón crudo, gas natural), fuentes naturales. Concentración en medio ambiente. Métodos de análisis. Técnicas de control: Procesos de inyección de limonita, procesos de oxidación catalíticos, procesos de despojado basado en sodio. Estándares de control.

CAPITULO 7. OXIDOS DE NITROGENO

Fuentes, inventarios de emisiones y concentraciones, técnicas de control: combustión con bajo exceso de aire, combustión en dos etapas, recirculación de gas de combustión. Limpieza de gases combustibles.

CAPITULO 8. EL AUTOMOVIL

Condiciones de operación. Fuentes de emisión de CO, Nox e hidrocarburos. Controles de los contaminantes. Máquinas futuras.

CAPITULO 9. EFECTOS DE LOS CONTAMINANTES SOBRE LOS ANIMALES Y VEGETALES

Factores, tipos de daños. Efectos sobre el hombre: sistema respiratorio, estudios epidemiológicos (cáncer en los pulmones, bronquitis, otros tipos de cáncer). Efectos específicos del plomo y Co.

CAPITULO 10. CALIDAD DEL AIRE

Emisiones estándares y regulaciones.

CAPITULO 11. MUESTREO ATMOSFERICO (INSTRUMENTAL) Y ANALISIS

Propósitos y procedimientos analíticos.

CAPITULO 12. DISEÑO Y CONTROL

Diseño y control de: a) Despojadores para la eliminación de óxidos de azufre, nitrógeno y aminas en gases. b) Hornos de combustión. c) Precipitadores electrostáticos para la eliminación de partículas, utilizando paquetes de simulación.

6. METODOLOGIA.

Clases teóricas y prácticas.

7. RECURSOS.

Tiza, pizarrón, videos, transparencias.

8. EVALUACION

- *Exámenes parciales 70% de la nota definitiva*
- *Presentación de trabajos 30%. Esto corresponde a exposición de asignaciones de investigación para ser presentadas al final de la materia ante el grupo de estudiantes y profesores que conforman el área.*

9. BIBLIOGRAFIA.

Del Giorgio, J.A. "Contaminación Atmosférica: Métodos de Medida y Redes de Vigilancia". CIDIAT, 1974.

Eichler, A. "La Contaminación y la Vida". CIDIAT, 1974.

Perkins, H.C. "Air Pollution". McGraw-Hill, 1974.

Hesketh, H.E. "Air Pollution Control". Technomic Publishing Co. Inc. 1991.

Godish, T. "Air Quality". Lewis Publister, Inc. 1985.

Turk, A. (y otros). "Tratado de Ecología". Interamericana, México, 1983

Ross, R. "La Industria y la Contaminación del Aire". Diana, México, 1974.

Thibodeaux, L. "Chemodynamics". John Wiley & Sons, New York, 1979.

Leithe, W. "La Química y la Protección del Medio Ambiente". Paraninfo, Madrid, 1981.

Sánchez, N. "Calidad de la Vida y Contaminación". Consejo de Publicaciones, ULA, 1987.

Miller, G. "Ecología y Medio Ambiente". Grupo Editorial Iberoamericana, México, 1994.

10. VIGENCIA

Desde: Semestre B-2001.

1. IDENTIFICACION

Materia: **DESECHOS SOLIDOS**
Código: **IQ-ET24**
Prelación: **IQ-5027, IQ-5017**
Ubicación: **Electiva**
TPLU: **3-0-0-3**
Condición: **Electiva**
Departamento: **Operaciones Unitarias y Proyectos**

2. JUSTIFICACION

Se están generando una gran cantidad de desechos sólidos y/o peligrosos sin un adecuado control y manejo, por lo cual es necesario conocer su peligrosidad y el riesgo que involucran estos desechos para la salud y el ambiente, así como las mejores formas de tratamiento.

3. REQUERIMIENTOS

Conocimientos de Físicoquímica y Operaciones Unitarias.

4. OBJETIVOS

GENERALES

El objetivo general es enseñar a los estudiantes la problemática de la contaminación producida por los desechos sólidos.

ESPECIFICOS

- *Dar a conocer al estudiante la verdadera problemática de los desechos sólidos.*
- *Reconocer el diferente grado de peligrosidad de estos desechos.*
- *Conocer las diferentes fuentes de generación.*
- *Familiarizar al estudiante con las diferentes formas de manejo de los desechos.*
- *Conocer las técnicas para el tratamiento y disposición de los desechos.*

5. CONTENIDO PROGRAMATICO

CAPITULO 1. INTRODUCCION

CAPITULO 2. DEFINICIONES Y CLASIFICACIONES

Clasificación de los desechos. Propiedades de los desechos.

CAPITULO 3. EFECTOS SOBRE LA SALUD Y EL AMBIENTE

Vías de liberación al ambiente. Vías de contacto humano. Efecto de los desechos peligrosos sobre la salud. Efectos sobre el ambiente.

CAPITULO 4. ESTADO ACTUAL DEL MANEJO DE LOS DESECHOS

Progresos. Prioridades. Problemas.

CAPITULO 5. PLANIFICACION PARA EL MANEJO DE LOS DESECHOS

Alcance del plan. Objetivos y limitaciones. Preguntas claves. Requerimientos de información. Evaluación de opciones. Selección del sitio. Generar y revisar alternativas. Selección e implementación del plan preferido.

CAPITULO 6. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO DE DESECHOS

Almacenamiento en el sitio. Recolección y transporte. Planes de manejo. Análisis de riesgos y seguridad del lugar.

CAPITULO 7. MINIMIZACION DEL DESECHO

Reducción del desecho. Recirculación. Verificación de la generación del desecho. Oportunidades para la minimización del desecho.

CAPITULO 8. TECNOLOGIAS PARA EL TRATAMIENTO DE DESECHOS

Tecnologías de tratamiento. Aplicación de tecnologías: tratamiento mediante precipitación, sedimentación, oxidación, estabilización-solidificación, extracción con solventes. Procesamiento de residuales aceitosos. Procesado de lodos.

CAPITULO 9. DISPOSICION SEGURA DE DESECHOS

Introducción, relleno del suelo. Codisposición controlada. Tratamiento en el suelo. Represamiento superficial. Inyección subsuperficial.

CAPITULO 10. ACCION CORRELATIVA EN SITIOS DE DISPOSICION DE DESECHOS

6. METODOLOGIA.

Clases teóricas y prácticas.

7. RECURSOS.

Tiza, pizarrón, transparencias, videos.

8. **EVALUACION**

Se realizarán 3 exámenes parciales y una evaluación final.

9. **BIBLIOGRAFIA.**

Thobanoglous, G. (y otros). "Desechos Sólidos". Traducción A. Cubillos, CIDIAT, Mérida, 1990.

Conway, R. and Ross, R. "Handbook of Industrial Waste Disposal". Van Nostrand-Reinhold, New York, 1979.

Turk, A. (y otros). "Tratado de Ecología". Interamericana, México, 1983

Thibodeaux, L. "Chemodynamics". John Wiley & Sons, New York, 1979.

Leithe, W. "La Química y la Protección del Medio Ambiente". Paraninfo, Madrid, 1981.

Sánchez, N. "Calidad de la Vida y Contaminación". Consejo de Publicaciones, ULA, 1987.

Miller, G. "Ecología y Medio Ambiente". Grupo Editorial Iberoamericana, México, 1994.

10. **VIGENCIA**

Desde: Semestre B-2001.

1. IDENTIFICACION

Materia: **LABORATORIO DE CONTAMINACION AMBIENTAL**

Código: **IQ-ET26**

Prelación: **IQ-5027, IQ-5017**

Ubicación: **Electiva**

TPLU: **0-0-2-1**

Condición: **Electiva**

Departamento: **Operaciones Unitarias y Proyectos**

2. JUSTIFICACION

En esta asignatura, el estudiante adquiere conocimientos prácticos sobre la problemática asociada con el análisis de aguas blancas y residuales, aire y desechos sólidos. Los conocimientos adquiridos en las materias teóricas que conforman el área se refuerzan y amplían mediante el trabajo de laboratorio.

3. REQUERIMIENTOS

Conocimientos de Físicoquímica, Análisis Instrumental y Química.

4. OBJETIVOS

GENERALES

El objetivo general es enseñar a los estudiantes los métodos de análisis de laboratorio de los contaminantes más comunes.

ESPECIFICOS

- Dar al estudiante los conocimientos prácticos sobre los métodos de análisis de aguas blancas y residuales y del aire de uso común a nivel mundial.*
- Familiarizar al estudiante con el manejo de los desechos sólidos, mediante visitas programadas a rellenos sanitarios.*
- Inducir el análisis crítico de resultados de análisis de laboratorio y hacer un diagnóstico sobre la calidad del efluente analizado.*
- Introducir al estudiante en los aspectos legales asociados con las normas vigentes para la conservación del recurso agua y del recurso aire, así como del manejo de desechos sólidos.*

5. CONTENIDO PROGRAMATICO

PRACTICA 1. ANALISIS DE AGUAS NATURALES POR ABSORCION ATOMICA

PRACTICA 2 CLORO RESIDUAL

PRACTICA 3. POTABILIDAD

PRACTICA 4. OXIGENO DISUELTO

PRACTICA 5. DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO

PRACTICA 6. DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO

PRACTICA 7. INDICE VOLUMETRICO Y ACONDICIONAMIENTO DE LODOS PARA LA FILTRACION AL VACIO

PRACTICA 8. GRUPO COLIFORME

PRACTICA 9. DETERMINACION DE HIDROCARBUROS (C1-C5) EN LA ATMOSFERA, POR CROMATOGRAFIA

PRACTICA 10. CONTENIDO DE MERCAPTANOS EN LA ATMOSFERA POR ESPECTROFOTOMETRIA

PRACTICA 11. GASES DE COMBUSTION

PRACTICA 12. CONTENIDO DE FLUOR EN LA ATMOSFERA Y TEJIDOS DE LAS PLANTAS (METODO MANUAL)

PRACTICA 13. OXIDO NITRICO EN LA ATMOSFERA

PRACTICA 14. PARTICULAS EN EL AIRE (METODO FALLOUT)

PRACTICA 15. OXIDOS DE AZUFRE

PRACTICA 16. VISITA A RELLENO SANITARIO Y PROCESADORA DE DESECHOS

6. METODOLOGIA.

Trabajo de laboratorio en equipo.

7. RECURSOS.

Materiales y equipos de laboratorio.

8. EVALUACION

La nota del laboratorio se calcula mediante evaluación del trabajo práctico y los informes. Cada uno de ellos contribuye con un 50% de la nota definitiva

9. **BIBLIOGRAFIA.**

A.S.T.M. *“Manual de Aguas”*. Limusa, México, 1976.

American Public Health Association. *“Standard methods for the Examination of Water and Wastewater”*. Bru- El Grafics, U.S.A., 1976.

Lodge, J. *“Methods of Air Sampling and Analysis”*. Lewis Publisher, Inc. 1988.

Warner, P. *“Análisis de los Contaminantes del Aire”*. Paraninfo, Madrid, 1981.

10. **VIGENCIA**

Desde: Semestre B-2001.