



UNIVERSIDAD DEL SALVADOR

*Facultad de Historia, Geografía y
Turismo*

Higiene y Seguridad
Licenciatura en Ciencias
Ambientales

PROGRAMA

ACTIVIDAD CURRICULAR:	CONTROL DE CONTAMINANTES				
CÁTEDRA:	Prof.LEONARDO RUZZI				
TOTAL DE HS/SEM.:	4	TOTAL HS	72		
SEDE:	Viamonte	CURSO:	2 A, C1, R.	TURNO:	Noche
AÑO ACADÉMICO:	2				
URL:					

1. CICLO:

Básico	X	Superior/Profesional	
--------	---	----------------------	--

2. COMPOSICIÓN DE LA CÁTEDRA:

Docente	E-mail
Leonardo Ruzzi	ruzzileonardo@gmail.com
María Florencia Correa Torrado	mflorencia.ct@gmail.com

3. EJE/ÁREA EN QUE SE ENCUENTRA LA MATERIA/SEMINARIO DENTRO DE LA CARRERA:

4. FUNDAMENTACIÓN DE LA MATERIA/SEMINARIO EN LA CARRERA:

La materia les proporciona a los estudiantes de Higiene y Seguridad y Licenciatura en Ciencias Ambientales conocimientos que le permiten identificar y cuantificar contaminantes, en aire, suelo y agua, utilizando distintas técnicas clásicas e instrumentales. Una vez aprobada la materia, los estudiantes tendrán conocimientos de todo el proceso de tratamiento de un contaminantes, desde su identificación y muestreo hasta su tratamiento.

5. OBJETIVOS DE LA MATERIA:

- a- Adquisición por parte de los alumnos de conceptos de contaminantes y su impacto en agua, suelo y aire.
- b- Comprender el impacto de las actividades humanas en el medio ambiente
- c- Incorporar conocimientos del muestreo de distintas fuentes, preparación de las muestras y análisis estadísticos.
- d- Comprender las distintas técnicas para la determinación de analitos y los respectivos equipos e instrumentos necesarios para tal fin.

6. ASIGNACIÓN HORARIA: *(discriminar carga horaria teórica y práctica para carreras que acreditan ante CONEAU)*

	Teórica	Práctica	Total
Carga horaria	56	16	72

7. UNIDADES TEMÁTICAS, CONTENIDOS, BIBLIOGRAFÍA BÁSICA POR UNIDAD TEMÁTICA:

1. CONTAMINANTES

1.1 LA TIERRA Y SUS MATERIALES

1.1.1 Zonas en que se divide la tierra. Las Rocas. Acción del clima sobre las rocas. La atmósfera. Composición de la atmósfera. Funciones de la atmósfera. Radiación solar y espectro electromagnético. Hidrogeología. Riqueza del mar. Aguas subterráneas. El agua de mar.

1.1.2 Materiales y transformaciones en la historia. Edad de piedra, de bronce y de hierro. La Química a lo largo de la historia. Impacto ambiental de la actividad humana, hasta la era industrial. La era industrial como comienzo de la gran demanda energética. Características. Necesidades básicas cubiertas por la industria química. Las primeras sociedades industriales. Las sociedades industriales avanzadas. Industria en general e industria química.

1.1.3 Origen de las materias primas. Recursos energéticos. Clasificación de los recursos (perennes, potencialmente renovable, renovables). Madera. Demanda de recursos a través de la historia. Consumo y generación de residuos. Materias primas de origen animal, vegetal y mineral Vestimenta, Vivienda y Transporte. El vestido y otros elementos vinculados; materiales básicos, fibras textiles. La vivienda, materiales básicos y características. El transporte, su demanda energética. Conclusiones acerca de la actividad industrial actual.

1.2. CONTAMINACIÓN DE LOS ELEMENTOS

1.2.1 El Aire. Contaminación del aire exterior. Monóxido de carbono. Otros contaminantes. Partículas. O₃, NO₂, SO₂, Hidrocarburos, Oxidantes fotoquímicos. Contaminación del aire interior. Algunos contaminantes importantes. Origen del Formaldehído. Radón 222. Compuestos orgánicos volátiles (COV). El ciclo del azufre y la lluvia ácida.

1.2.2 El agua. Características. El agua como sustento de la vida en la tierra. Abastecimiento. Calidad de agua. El agua como recurso y la administración de su uso. Disponibilidad. Ciclo Hidrológico. Agua subterránea. Contaminación. Nitritos y Nitratos. Metales pesados, plomo. Agua superficial. Contaminación. Agentes contaminantes. Consumo de O₂. Sustancias solubles inorgánicas. Sustancias orgánicas, sedimentos, materiales en suspensión. Sustancias radioactivas. Contaminación térmica. Fuentes de contaminación del agua. Contaminación térmica. Prevención de la contaminación térmica. Efectos de la contaminación acuática con petróleo. Prevención de la contaminación marina con petróleo. Métodos de limpieza para el caso de derrames de petróleo (dispersantes, ignición, barreras, bombeo). Limpieza bacteriana, cepas bacterianas

1.2.3 El suelo. Características y propiedades físicas y químicas. Flujo de energía y fotosíntesis. Niveles tróficos. Interacción de los productores. Erosión de los suelos. Salinización y exceso de agua en los suelos. Agotamiento de los suelos

1.2.4 Problemas críticos actuales: deforestación y la pérdida de la biodiversidad. El cambio climático. Efecto de invernadero. La capa de ozono

2 CONTAMINACIÓN: EFECTO SOBRE LOS ECOSISTEMAS

2.1 Contaminación. Definición de contaminantes. Desechos de la actividad humana. Fuentes puntuales y no puntuales. Efectos causados por la contaminación. Factores que determinan la gravedad de la contaminación. Prevención y Eliminación. Degradación. Sobrepoblación. Tipos de desechos y basura. Tipos de contaminantes. Contaminantes de aire, agua y suelo. Contaminantes de interiores. Desechos peligrosos. Problema ambiental y algunas de sus causas. No siempre habrá más de todo. La ciencia ambiental. Las dos leyes principales de la termodinámica. La eficiencia en el uso de energía. Uso del calor producido. Reciclado. Contaminación ambiental

2.2 Crisis Ecológica. Medio ambiente. Causas de la crisis ecológica. Diagrama interrelaciones en el ecosistema. Persistencia de los contaminantes. Gases de procesos industriales. Problemas con plaguicidas y drogas. Exposición a tóxicos en diferentes sitios o como resultado de actividades diversas. La prevención de la contaminación como necesidad impostergable. Prevención de la contaminación y desarrollo. Ejemplos resumidos de tratamientos de desechos.

2.3 Herramientas de la química analítica. Selección y manejo de reactivos y otras sustancias. Limpieza y marcado. Evaporación de líquidos. Mediciones de masa. Equipos y manipulaciones asociados con la pesada. Filtración y calcinado de sólidos. Medición de volumen. Calibración del material volumétrico. Anotaciones y seguridad

3. ERRORES, ESTADÍSTICA APLICADA Y MUESTREO

3.1 Errores en los análisis químicos, tipos de errores. Errores aleatorios en el análisis químico, naturaleza, tratamiento estadístico. Propagación de errores. Promedios, mediana, moda, desviación estándar. Tratamiento y evaluación de datos estadísticos. Intervalos de confianza. Aplicación de Student T

3.2 Muestreo conceptos. Matriz, analitos. Representatividad de la muestra. Organización muestreo. Blancos, duplicados, transporte, cadena de custodia. Muestreo manual y muestreo automático: aire, agua, suelos. Procesos degradativos y conservación de las muestras. Sitios de

muestreo. Criterios de selección: aire, agua, suelos. Unidades de expresión de la concentración de sustancias. Cálculo del tamaño de muestra en función del límite de detección y técnica en uso. Métodos de muestreo. Muestreo de Líquidos, Origen, Fases. Muestreo de Aire y gases. Manual y automático. Sitios de muestreo. Métodos de muestreo. Muestreo de COVs presentes en el aire. Recipientes volumen fijo, burbujeo de solventes. Trampas frías, tubos de adsorción. Muestreo de suelos. Clasificación, Tratamiento de la muestra

4. ANALISIS QUIMICO PARA LA DETECCIÓN DE ANALITOS

Evolución de la química analítica y de los métodos de análisis. Definiciones. Calibración, estandarización, normalización y certificación de métodos. Química Analítica. Etapas del método analítico. Elementos de la química analítica. Generalidades sobre tratamientos previos al análisis. Selectividad y sensibilidad en el análisis. Límite de detección. Cifras significativas en los resultados de los cálculos: criterios. Unidades de medición

4.1. METODOS CLÁSICOS DE ANÁLISIS

4.1.1 Análisis gravimétrico: Fundamentos, aplicaciones generales y limitaciones.

4.1.2 Análisis volumétrico: Fundamentos. Ejemplos de aplicación al control de contaminantes. Análisis de alcalinidad por volumetría ácido/base.

4.1.3 Dureza de aguas, concepto y análisis por complejometría.

4.1.4 Análisis de cloruros por volumetría de precipitación.

4.2. MÉTODOS INSTRUMENTALES

Los métodos instrumentales de análisis químico. Necesidad del empleo de instrumentación. Interacción entre la energía y la materia. Clasificación. Sistemas analíticos basados en la entrega de energía. Métodos del estándar interno y del agregado patrón o estándar; su sentido y utilización en la química analítica instrumental. Ejercicios de aplicación.

4.2.1 Análisis químico instrumental basado en la absorción de energía. Fundamento general de las técnicas de absorción. Absorción UV/Visible y absorción infrarroja(IR). Principios fundamentales de las técnicas en particular. La ley de Bouger, Lambert y Beer. Instrumentación básica. Comparación entre las técnicas absorciométricas en cuanto a su valor en el análisis cualitativo y cuantitativo. Aplicaciones generales. Utilización en particular para el control de contaminantes. Referencia a métodos modernos de aplicación de la técnica infrarroja: FTIR (Espectrometría Infrarroja por Transformada de Fourier). Ejercicios sencillos de aplicación.

4.2.2 Absorción atómica. Fundamentos. Nociones sobre instrumentación. Diferentes técnicas para obtener poblaciones atómicas: llama, horno de grafito. Generación de hidruros volátiles. Fundamentos de la técnica, ventajas y ejemplos de aplicación. La técnica de vapor frío para análisis de mercurio. Pre concentración de trazas de mercurio.

4.2.3 Métodos por emisión. Nociones fundamentales. Espectrometría de emisión por llama. Aplicaciones y limitaciones. Referencia a las técnicas de espectrometría de arco y chispa. Características generales y aplicaciones. El plasma de acoplamiento inductivo (ICP). Fundamentos de la técnica. Nociones básicas sobre instrumentación ICP. Ventajas de la técnica. Límites de

detección. Rango dinámico. Otras técnicas emisivas para aplicaciones particulares: fluorescencia atómica y molecular.

4.2.4 Espectrometría de masas. Fundamentos, instrumentación, tipos de instrumentos y características. Ionización electrónica y ionización química. Últimos avances en instrumentación. Referencia a la técnica de detección de iones negativos y aplicaciones ambientales. Referencia a modos operativos de alta selectividad y sensibilidad. Nociones sobre técnicas SIM (Monitoreo de iones seleccionados) y MS/MS. Su utilidad en el análisis ambiental.

4.2.5 Cromatografía

Clasificación de las técnicas cromatográficas. Cromatografía en fase gaseosa y cromatografía en fase gaseosa de alta resolución. Nociones sobre instrumentación. Esquema. Detectores no selectivos y selectivos. Cromatografía sobre papel y sobre placa delgada. Cromatografía líquida y cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC). Nociones básicas sobre instrumentación. Esquema general de cromatógrafo líquido. Tipos de fases. Cromatografía en fase directa y en fase invertida. Fundamentos. Detectores. Aplicaciones generales y al control de contaminantes. Cromatografía iónica. Nociones básicas. Esquema general de cromatógrafo iónico. Aplicaciones al análisis ambiental. El cromatograma. Utilidad cualitativa y cuantitativa. Nociones sobre análisis cuantitativo cromatográfico. Referencia a inyectores automáticos. Aplicación de los métodos del estándar interno y del agregado de estándar. Tiempos de retención e índices de retención. Cálculo de índices de retención utilizando estándares. Nociones sobre técnicas acopladas: Cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masas y cromatografía gaseosa acoplada a FTIR. Alcances. Aplicaciones generales y al control de contaminantes.

8. RECURSOS METODOLÓGICOS:

Las prácticas constarán de dos modalidades:

- a- Resolución de problemas a lo largo de la cursada. Sede: Facultad de Historia, Geografía y Turismo:
Evaluación: Durante el parcial
- b- Trabajo de mesada, el cual constará de cuatro (4) laboratorios. Sede: Facultad de Medicina.
Evaluación: Informes de laboratorio

9. CRITERIOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN PARCIAL:

Una evaluación parcial escrito y un recuperatorio escrito por cuatrimestre. La aprobación de los mismos se logrará con un 60% del parcial o recuperatorio resuelto correctamente.

10. RÉGIMEN DE EVALUACIÓN FINAL Y APROBACIÓN DE LA MATERIA:

Examen final escrito. La aprobación se logrará con un 60% del final resuelto correctamente.

11. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

Fundamentos de Química Analítica, Skoog, West, Holler, 9° edición

12. ORGANIZACIÓN SEMANAL DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL (Orientadora)

Semana	Unidad Temática	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Tutorías	Evaluaciones	Otras Actividades
1	1.1	4	0			
2	1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4	4	0			
3	Laboratorio I	0	4			X
4	2.1, 2.2, 2.3	4	0			
5	3.1, 3.2	4	0			
6	Laboratorio II	0	4			X
7	4	2	2			
8	4.1.1	2	2			
9	4.1.2	2	2			
10	4.1.3	2	2			
11	4.1.4	2	2			
12	Laboratorio III	0	4			X
13	4.2.1, 4.2.2, 4.2.3	3	1			
14	Laboratorio IV	3	1			X
15	4.2.4	3	1			
16	4.2.5	3	1			
17	Parcial	-	-		X	
18	Recuperatorio	-	-		X	

13. OTROS REQUISITOS PARA LA APROBACIÓN DE LA MATERIA

- a- Tener el 80% de asistencia a la materia
- b- Aprobar el 75% de los informes de laboratorio

14. FIRMA DE DOCENTES:

15. FIRMA DEL DIRECTOR DE LA CARRERA