

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Occidente
División de Ciencia y Tecnología
Carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local

PROGRAMA DE CURSO

1. Identificación de la Actividad Curricular

Nombre del curso:	Laboratorio de Interpretación de Análisis Instrumental Ambiental
Código:	
Pre-requisitos:	Bioquímica (518)
Semestre y Sección:	Quinto Semestre
Ciclo:	2025
Horas de Docencia Directa/Indirecta:	16 semanas: 12 horas Laboratorio (práctico)
Horario:	Miércoles y jueves de 20:00 a 20:45 Hrs. Tercer Nivel Modulo D
Créditos USAC:	1

2. Datos del Profesor

Profesor	César Valdemar Racancoj López
Licenciatura	Químico Biólogo.
Maestría	
Correo Electrónico	cesar_racancoj@cunoc.edu.gt

3. Descripción de la Actividad Curricular

El Laboratorio del curso de Interpretación de Análisis Instrumental Ambiental, forma parte del área de especialización de la carrera de Gestión Ambiental Local. El objetivo primordial proporcionar a los estudiantes una experiencia práctica con el Análisis de Agua en el Laboratorio: En el muestreo, técnicas analíticas utilizadas para el análisis fisicoquímico y químico del agua. Indicadores de la calidad del agua: indicadores físicos, químicos y biológicos. Combinación de indicadores. Sustancias contaminantes del agua: contaminación química y contaminantes microbiológicos. Vertidos urbanos de industria, de agricultura y de ganadería. Calidad del agua fluvial. Marco legislativo aplicable.



4. Competencias

4.1. Competencias Genéricas y Niveles de Dominio:

- **CG2:** Lidera y propicia el trabajo en equipo multidisciplinario
 - **Nivel II:** Forma parte de equipos de trabajo
- **CG4:** Analiza y propone soluciones a la problemática de la realidad que enfrenta
 - **Nivel II:** Analiza la problemática real de su entorno
- **CG8:** Expresa correctamente ideas y conocimientos en forma oral y escrita para lograr una comunicación eficaz.
 - **Nivel I:** Pone en práctica los componentes del idioma tanto oral como escrito.

4.2. Competencias Específicas y Niveles de Dominio:

- **CE2:** Formula, implementa y verifica la aplicación de políticas, planes, programas y proyectos que promuevan el uso sostenible de los recursos naturales renovables.
 - **ND 2:** Evalúa el estado actual de los recursos naturales del país.
- **CE4:** Diseña y aplica instrumentos de diagnóstico que permitan la evaluación adecuada de áreas, procesos y acciones de aprovechamiento, conservación, recuperación y mejoramiento ambiental.
 - **ND2:** Interpreta los resultados de la aplicación de los instrumentos de diagnóstico ambiental.
- **CE8:** Promueve la gestión integral de los recursos hídricos y forestales.
 - **ND1:** Describe e interpreta las características del recurso hídrico y del bosque.

5. Resultados de Aprendizaje

1. Conoce con seguridad en el manejo de los métodos de muestreo.
2. Reconoce e identifica con técnicas de análisis para evaluación de propiedades físicas (color y turbidez).
3. Reconoce e identifica con técnicas de análisis para evaluación de propiedades fisicoquímicas (pH, conductividad eléctrica, temperatura).
4. Reconoce e identifica con técnicas de análisis para evaluación de propiedades Químicas (Dureza: Magnesio (Mg^{+2}), Calcio (Ca^{+2}), Sulfatos (SO_4^{-2})).
5. Reconoce e identifica con técnicas de análisis para evaluación de propiedades Microbiológicas. (Identificación de coliformes y Escherichia coli).

6. Contenido

Práctica No. 1:	Inducción al laboratorio de Interpretación de Análisis Instrumental Ambiental (IAIA). Lectura del programa del Curso de Laboratorio y Formación de Grupos de trabajo.
Práctica No. 2:	Estudio y uso de los métodos de muestreo de agua
Práctica No. 3:	Manejo de Autoclave e instrumentos y equipo para análisis pH, Temperatura, conductividad, turbidez en agua.
Práctica No. 4:	Examen Corto No.1
Práctica No. 5:	Determinación de cloro y dureza (Magnesio (Mg^{+2}), Calcio (Ca^{+2})).
Práctica No. 6:	Examen Corto No.2
Práctica No. 7:	Determinación de iones en espectrofotómetro DR5000 Hach.
Práctica No. 8:	Examen Corto No.3
Práctica No. 9:	Microbiología del agua.
Práctica No. 10:	Examen Corto No.4
Práctica No. 11:	Creación de oferta de servicios de Laboratorio para agua de consumo humano. (Normativa COGUANOR 29001).
Práctica No. 12:	Creación de oferta de servicios de Laboratorio para aguas residuales. (Acuerdo gubernativo 236-2006).



7. Medios y Evaluación del Aprendizaje

7.1. Medios del aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Estrategias metodológicas	Estrategias Evaluativas	Ponderación
1. Estudio y uso de los métodos de muestreo de agua.	<ul style="list-style-type: none"> Lectura de guía de laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración de reporte de laboratorio 	10%
2. Manejo de instrumentos y equipo para análisis pH, Temperatura, conductividad, turbidez en agua.	<ul style="list-style-type: none"> Uso y manejo de equipo de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de cuestionario. Elaboración de reporte de laboratorio. 	10%
3. Determinación de cloro y dureza	<ul style="list-style-type: none"> Lectura de guía de laboratorio. Ejercicios prácticos de Laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de cuestionario. Elaboración de reporte de laboratorio. 	10%
4. Determinación de iones en espectrofotómetro DR5000 Hach y/ó Espectrofotómetro absorción atómica.	<ul style="list-style-type: none"> Lectura de guía de laboratorio Ejercicios prácticos de Laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de cuestionario. Elaboración de reporte de laboratorio 	10%
5. Microbiología del agua.	<ul style="list-style-type: none"> Lectura de guía de laboratorio. Ejercicios prácticos de Laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de cuestionario. Elaboración de reporte de laboratorio 	10%
6. Creación de oferta de servicios de Laboratorio para agua de consumo humano y Aguas Residuales.	<ul style="list-style-type: none"> Utilización semanal de bitácora de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración de menú de servicios. 	50%



7.2 Evaluación del aprendizaje:

Exámenes cortos	12 puntos
Reportes de prácticas de laboratorio	6 puntos
Afiches de menú de servicios de Laboratorio	2 puntos
Bitácora de laboratorio / (Elaboración Prácticas Escritas).	5 puntos
Evaluación Final	5 puntos
Total, punteo de laboratorio	30 puntos

* La calificación aprobatoria de laboratorio es de 18.3 puntos

8. Requisito de Asistencia para Exámenes Finales y de Recuperación

Artículo 20. Normativo de Evaluación y Promoción de los estudiantes del Centro Universitario de Occidente. Los requisitos para someterse a exámenes finales o de recuperación son: Estar legalmente inscrito, tener asignado el curso, haber llenado el mínimo de puntos de zona que establece este Normativo, presentar su carné de estudiante, u otro medio de identificación a criterio del examinador, su recibo de haber pagado los derechos de exámenes, y haber cumplido con el **80% de asistencia**. El estudiante debe obtener una **zona mínima de 31 puntos**, para someterse al examen final o recuperación. Página 6 de 7 Transc. D.A. 0260-2023 oct., 4 de 2023. El curso **se aprueba con 61 puntos, siempre que en el examen final se obtenga 5 puntos mínimo** del valor total del examen; Art. 27 Cap. IV, Normativo de Evaluación y Promoción de los estudiantes del CUNOC.

9. Recursos para el Aprendizaje

9.1. Recursos Tecnológicos:

1. Aula Virtual CUNOC: <https://radd4.virtual.usac.edu.gt/cunoc/enrol/index.php?id=6195>
2. Aula virtual CyT: <https://www.aulavirtual.cytacunoc.gt/course/view.php?id=47>
3. Equipo de Microsoft Teams.

9.2. Recursos Bibliográficos:

1. AWWA. Calidad y tratamiento del Agua. 1ª. Ed. 2002. Mc. Graw Hill. España.
2. Kemmer F. & McCallion J. Manual del Agua: su naturaleza, tratamiento y aplicaciones. 1ª. Ed. (Vol. 1 y 2). 1989. Mc. Graw Hill. México.
3. Arboleda Valencia J. Teoría y Práctica de la Purificación del Agua. 1ª. Ed. (Vol. 1 y 2). 2000. Mc. Graw Hill. México.
4. Mays L.W. Manual de Sistemas de Distribución de Agua. 1ª. Ed. 2002. Mc. Graw Hill. España.



10. Cronograma

Semana	Actividades de enseñanza-aprendizaje y/o Actividades de Evaluación	P	M	A
Semana 1: 20 al 24 de enero	Lectura del programa de Laboratorio y formación de grupos de trabajo.	1		
Semana 2: 27 de enero al 31 de enero	Práctica No. 1: Estudio y uso de los métodos de muestreo de agua. P: Clase magistral-participativa. A: Lectura de guía de laboratorio.	2		1
Semana 3: 03 al 07 de febrero	Práctica No. 2: Manejo de autoclave para esterilización de recipientes de muestreo de agua. P: Práctica de laboratorio M: Resolución de prelaboratorio, Elaboración de reporte A: Lecturas de guía de laboratorio	2	1	1
Semana 4: 17 al 21 de febrero	Práctica No. 3: Manejo de instrumentos y equipo para análisis pH, Temperatura, conductividad, turbidez en agua. P: Práctica de laboratorio M: Resolución de prelaboratorio, Elaboración de reporte A: Lecturas de guía de laboratorio	2	1	1
Semana 5: 24 al 28 de febrero	Práctica No. 4: Examen corto No.1: Manejo de instrumentos y equipo para la determinación de pH, Temperatura conductividad y turbidez en agua en: “muestra desconocida” . P: Práctica de laboratorio. M: Resolución de examen práctico y Entrega de reporte. A: Lecturas de guía de laboratorio	2	1	1
Semana 6: 03 al 07 de marzo	Práctica No. 5: Determinación de cloro y dureza (Magnesio (Mg^{+2}), Calcio (Ca^{+2})). P: Práctica de laboratorio. M: Resolución de prelaboratorio, Elaboración de reporte A: Lecturas de guía de laboratorio.	2	1	1
Semana 7: 10 al 14 de marzo	Práctica No. 6: Examen corto No.2: Determinación de cloro y dureza (Magnesio (Mg^{+2}), Calcio (Ca^{+2})) en: “muestra desconocida” . P: Práctica de laboratorio. M: Resolución de examen práctico y Entrega de reporte. A: Lecturas de guía de laboratorio.	2	1	1



			CUNOC	USAC
Semana 8: 17 al 21 de marzo	Práctica No. 7: Manejo y capacitación del espectrofotómetro DR5000 Hach. Determinación de la prueba de Color (Determinación de elementos químicos está sujeta al stock de inventario de reactivo en Laboratorio Ambiental). P: Práctica de laboratorio. M: Resolución de prelaboratorio, Elaboración de reporte A: Lecturas de guía de laboratorio.	2	1	1
Semana 9: 24 al 28 de marzo	Práctica No. 7: Examen corto No.3: Determinación de iones en espectrofotómetro absorción atómica DR5000 Hach. (Sujeta al stock de inventario de reactivo en Laboratorio Ambiental) en: “ muestra desconocida ”. P: Práctica de laboratorio. M: Resolución de examen práctico y Entrega de reporte. A: Lecturas de guía de laboratorio.	2	1	1
Semana 10: 31 de marzo al 04 de abril.	Práctica No. 8: Preparación de Medio medios de cultivo (Chromocult Merck). P: Práctica de laboratorio. M: Resolución de prelaboratorio, Elaboración de reporte A: Lecturas de guía de laboratorio.			
Semana 11: 07 al 11 de abril	Práctica No. 9: Filtración por membrana para determinar Coliformes totales y Escherichia coli por metodología de microbiología del agua. P: Práctica de laboratorio. M: Resolución de prelaboratorio y Entrega de reporte. A: Lecturas de guía de laboratorio	2	1	1
Semana 12: 14 al 18 de abril	Asueto por Semana Santa A: Lecturas de guía de laboratorio y Elaboración de reporte.	1	2	1
Semana 13: 21 al 25 de abril	Práctica No. 10: Examen corto No.4 Evaluación final de Laboratorio P: Evaluación escrita A: Revisión del contenido para la evaluación final	1		1
Semana 14: 28 de abril al 02 de mayo	Entrega de calificaciones finales de laboratorio y resolución de dudas P: Revisión de calificaciones obtenidas y resolución de dudas	1		
Semana 15: 05 al 09 de mayo	Traslado de zonas y cierre de actividades de laboratorio			
Semana 16: 12 al 16 de mayo	- Realización de Inventario de Stock de Reactivos -			



P: Actividad Presencial

M: Actividad Mixta

A: Autoformación.

11. El plan de estudios de la Carrera de Gestión Ambiental Local. Proyecto de rediseño curricular, fue Aprobado en el punto sexto, inciso 6.2 del acta No.07-2015, de la sesión ordinaria celebrada, por el Consejo Superior Universitario, el 15 de abril del 2015.

Lic. Q.B. César Valdemar Racancoj López
Docente del Curso
División de Ciencia y Tecnología
CUNOC-USAC.

Ing. Agr. MSc. Julio López Valdez
Coordinador Carrera de Gestión Ambiental
División de Ciencia y Tecnología
CUNOC-USAC.