

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL

PROGRAMA DEL CURSO

1. Identificación de la Actividad Curricular

Nombre del curso	Interpretación de Análisis Instrumental Ambiental
Código	2310
Pre-Requisitos	Bioquímica (518)
Semestre y Sección	Quinto Semestre.
Ciclo	2025
Horas de Docencia Directa /Indirecta	16 semanas (32 horas de teoría, 64 horas de práctica) Aula 20, 2º. Nivel Modulo 90
Horario:	Lunes y martes de 19:30 a 20:45
Créditos USAC	4

2. Datos del profesor

Profesor	César Valdemar Racancoj López
Licenciatura	Químico Biólogo.
Especialidad	
Correo electrónico	cesar_racancoj@cunoc.edu.gt

3. Descripción de la Actividad Curricular.

El curso de Interpretación de Análisis Instrumental Ambiental proporciona la base cognoscitiva de los principios que se necesitan para el análisis de agua: muestreo, técnicas analíticas utilizadas para el análisis fisicoquímico y químico del agua. Indicadores de la calidad del agua físicos, químicos y biológicos. Sustancias contaminantes del agua de origen químico o microbiológico. Vertidos urbanos de industria, de agricultura y ganadería.

Lo anterior se acompaña del análisis del marco legislativo aplicable a normativa nacional e internacionales vigente en torno al análisis del agua, la calidad de esta y control de contaminantes.

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 II:** 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.

5.0 Resultados de Aprendizaje

1. Describe los conceptos básicos de la molécula del agua.
2. Explica las técnicas analíticas utilizadas para el análisis fisicoquímico y químico del agua.
3. Conoce los indicadores de la calidad del agua: indicadores físicos, químicos y biológicos.
4. Analiza la dimensión e importancia de las sustancias contaminantes del agua: químicas y microbiológicas.
5. Conoce la legislación y normas aplicables a la calidad del agua potable.
6. Describe las características e impacto de las aguas residuales industriales, productivas y domésticas, así como su marco legislativo aplicable.
7. Describe las características de calidad del agua fluvial y su impacto en el medio ambiente.

6.0 Contenidos

- a. Conceptos básicos: características del agua.
- b. Técnicas de toma de muestras de agua.
- c. Técnicas analíticas utilizadas para el análisis fisicoquímico y químico del agua.
- d. Indicadores de la calidad del agua: indicadores físicos, químicos y biológicos. Combinación de indicadores.
- e. Sustancias contaminantes del agua: contaminación química, contaminantes microbiológicos.
- f. Calidad del agua potable y sus indicadores.
- g. Legislación y normas aplicables a la calidad del agua potable.

- h. Aguas residuales industriales, productivas y domésticas. Marco legislativo aplicable.
i. Calidad del agua fluvial.

7.0 Medios y Evaluación del Aprendizaje

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS	PONDERACIÓN
1. Describe los conceptos básicos de la molécula del agua.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de infografías. • Exposición oral dinamizada. • Lectura y análisis de documentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita. • Participación en los grupos de trabajo. • Observaciones actitudinales. 	10%
2. Explica las técnicas analíticas utilizadas para el análisis fisicoquímico y químico del agua.	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizajes cooperativos. • Exposición oral dinamizada • Lectura y análisis de documentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Informes del trabajo grupal. • Prueba escrita. • Participación en los grupos de trabajo. • Observaciones actitudinales. 	20%
3. Conoce los indicadores de la calidad del agua: indicadores físicos, químicos y biológicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Taller grupal. • Exposición oral dinamizada. • Lectura y análisis de documentos • Análisis de estudios de caso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Informes del trabajo grupal. • Prueba escrita. • Participación en los grupos de trabajo. • Observaciones actitudinales. • Hojas de trabajo. 	20%
4. Analiza la dimensión e importancia de las sustancias contaminantes del agua: químicas y microbiológicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de estudios de caso. • Exposición oral dinamizada. • Lectura y análisis de documentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita. • Evaluación participativa de ensayos (Herramienta taller en moodle). • Observaciones actitudinales. 	10%
5. Conoce la legislación y normas aplicables a la calidad del agua potable.	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje servicio. • Exposición oral dinamizada • Lectura y análisis de documentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de un PSA, Plan de Seguridad del Agua comunitario. • Participación en los grupos de trabajo. • Observaciones actitudinales 	20%

6. Describe las características e impacto de las aguas residuales industriales, productivas y domésticas, así como su marco legislativo aplicable.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de estudios de casos. • Exposición oral dinamizada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita. • Observaciones actitudinales. • Informe del análisis del estudio de caso. 	10%
7. Describe las características de calidad del agua fluvial y su impacto en el medio ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición oral dinamizada. • Lectura y análisis de documentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Observaciones actitudinales • Evaluación participativa de ensayos (Herramienta taller en moodle). 	10%

8.0 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.

9.0 Recursos para el Aprendizaje

9.1 Tecnológicos:

<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de cómputo y los programas de Word, Excel y PowerPoint. • Proyector. • Internet 	<ul style="list-style-type: none"> • Aula virtual CUNOC: https://radd4.virtual.usac.edu.gt/cunoc/enrol/index.php?id=6190 • Aula virtual CyT en plataforma Moodle (IAIA) • Correos electrónicos
--	---

9.2 Bibliográficos:

1. Arboleda Valencia J. Teoría y Práctica de la Purificación del Agua. 1ª. Ed. (Vol. 1 y 2). 2000. Mc. Graw Hill. México.
2. Argueta, Silvia. Guía de normas y estándares técnicos aplicados a agua y saneamiento. s.f. FIODM
3. AWWA. Calidad y tratamiento del Agua. 1ª. Ed. 2002. Mc. Graw Hill. España.
4. Bartram J, Corrales L, Davison A, Deere D, Drury D, Gordon B, Howard G, Rinehold A, Stevens M. Manual para el desarrollo de planes de seguridad del agua: metodología pormenorizada de gestión de riesgos para proveedores de agua de consumo. Organización Mundial de la Salud. Ginebra, 2009. Recuperado el 9 de julio de 2022, en: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/75142/9789243562636_spa.pdf?sequence=1
5. Ferrer Polo J & Seco T., A. Tratamientos Biológicos de Aguas residuales. 1ª. Ed. 2008. Ed. Alfa y Omega. México.
6. Kemmer F. & McCallion J. Manual del Agua: su naturaleza, tratamiento y aplicaciones. 1ª. Ed. (Vol. 1 y 2). 1989. Mc. Graw Hill. México.

Semana/Fecha	Actividades de Enseñanza-Aprendizaje y/o Actividades de Evaluación	P	M
--------------	--	---	---

7. Mays L.W. Manual de Sistemas de Distribución de Agua. 1ª. Ed. 2002. Mc. Graw Hill. España.
8. Normas COGUANOR.
9. OMS. Guías de la Organización Mundial de la Salud para la calidad del Agua Potable, Tercera Edición. Ginebra, Suiza, 2004.

10.0 Cronograma.

1) 20 al 24 de enero	<p>P: Presentación, contextualización del curso, estrategias de enseñanza-aprendizaje, estrategias evaluativas, recursos y bibliografía sugerida (exposición oral dinamizada).</p> <p>M: Presentación de infografía en el aula virtual.</p> <p>A: Lectura sobre la molécula del agua.</p> <p>(RA1)</p>	1	1
2) 27 de enero al 31 de enero	<p>P: Descripción de las técnicas del muestreo dentro de sistemas de agua potable (exposición oral dinamizada).</p> <p>M: Análisis de lectura sobre técnicas de muestreo dentro de los sistemas de agua potable, herramienta en el aula virtual.</p> <p>A: Lectura sobre técnicas de muestreo en sistemas de agua potable.</p> <p>(RA2)</p>	2	1
3) 03 al 07 de febrero	<p>P: Descripción de las técnicas del muestreo dentro de sistemas de agua (exposición oral dinamizada).</p> <p>M: Entrega y revisión de documento de trabajo cooperativo.</p> <p>A: Lectura sobre el análisis físico químico del agua.</p> <p>(RA2)</p>	1	2
4) 17 al 21 de febrero	<p>P: Descripción de las técnicas analíticas utilizadas para el análisis fisicoquímico y químico del agua (exposición oral dinamizada).</p> <p>M: Presentación del informe de trabajo grupal en el aula virtual y prueba escrita del tema.</p> <p>A: Lectura sobre el análisis físico químico del agua.</p> <p>(RA2)</p>	2	1
5) 24 al 28 de febrero	<p>P: Descripción de los indicadores de la calidad del agua (exposición oral dinamizada).</p> <p>M: Análisis de estudio de caso, utilizando el documento guía de evaluación. Herramienta en el aula virtual.</p> <p>A: Lectura sobre el tema correspondiente al taller grupal.</p> <p>(RA3)</p>	2	1
6) 03 al 07 de marzo	<p>P: Descripción de los indicadores de la calidad del agua (exposición oral dinamizada).</p> <p>M: Seguimiento al análisis de estudio de caso, utilizando el documento guía de evaluación. Herramienta en el aula virtual.</p> <p>A: Lectura sobre el tema correspondiente al taller grupal.</p> <p>(RA3)</p>	2	1
7) 10 al 14 de marzo	<p>P: Descripción de los indicadores de la calidad del agua, presentación del taller grupal (exposición oral dinamizada).</p> <p>M: Resolución de la hoja de trabajo sobre los temas analizados en el resultado de aprendizaje tres.</p> <p>A: Lecturas de los informes grupales de los talleres realizados.</p> <p>(RA3)</p>	1	2
8) 17 al 21 de marzo	<p>P: Evaluación sumativa de los resultados de aprendizaje 1 al 3.</p> <p>M: Presentación de ensayos sobre sustancias contaminantes, herramienta en el aula virtual.</p> <p>A: Lectura y análisis del estudio de caso correspondiente.</p> <p>(RA4)</p>	1	2
9) 24 al 28 de marzo	<p>P: Retroalimentación de los resultados de aprendizaje 1 al 3 (RA1 al RA3)</p> <p>M: Retroalimentación de los resultados de aprendizaje 1 al 3 (RA1 al RA3)</p>	1	2

	<p>A: Lectura sobre la normativa internacional aplicable a la calidad del agua potable. (RA4)</p>		
10) 31 de marzo al 04 de abril.	<p>P: Discusión y análisis de la dimensión e importancia de las sustancias contaminantes del agua (exposición oral dinamizada). M: Análisis y evaluación de ensayos sobre sustancias contaminantes, herramienta en el aula virtual. A: Lectura y análisis del estudio de caso correspondiente. (RA4)</p>		
11) 07 al 11 de abril	<p>P: Análisis de la legislación y normativas internacionales y nacionales aplicables a la calidad del agua potable (exposición oral dinamizada). M: Foro en el aula virtual sobre la normativa internacional y nacionales aplicables a la calidad del agua potable. A: Lectura sobre la legislación y las normativas nacionales aplicables a la calidad del agua potable. (RA5)</p>	2	1
12) 14 al 18 de abril	<p>P: <i>Feriado de Semana Santa.</i> A: Lectura sobre herramientas para la mejora de la prestación de servicios de agua potable, acuerdos internacionales o regionales.</p>	2	2
13) 21 al 25 de abril	<p>P: Presentación de los Planes de Seguridad del agua a nivel comunitario, desarrollado en grupos (exposición oral dinamizada). M: Análisis y evaluación de los planes de seguridad del agua a nivel comunitario, mediante la herramienta en el aula virtual. Evaluación sumativa. A: Lectura sobre las características e impacto de las aguas residuales industriales, productivas y domésticas. (RA5)</p>	2	2
14) 28 de abril al 02 de mayo	<p>P: Descripción de las características e impacto de las aguas residuales industriales, productivas y domésticas (exposición oral dinamizada). M: Presentación y evaluación del informe del análisis del estudio de caso, sobre el manejo de las aguas residuales y su impacto. A: Lectura sobre la legislación del control y manejo de las aguas residuales industriales, productivas y domésticas. (RA6)</p>	2	2
15) 05 al 09 de mayo	<p>P: Descripción de las características e impacto de las aguas fluviales (exposición oral dinamizada). M: Presentación y evaluación del ensayo sobre el manejo de las aguas fluviales. A: Lectura sobre el manejo de las aguas fluviales y su impacto en el medio ambiente. (RA7)</p>	2	1
16) 12 al 16 de mayo	<p>P: Evaluación sumativa del curso (evaluación final).</p>		
17) 19 al 23 de mayo	<p>Retroalimentación</p>		
18) 26 al 30 de mayo	<p>Primera recuperación</p>		

P: Actividad presencial.

M: Actividad Mixta

11.0 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.