

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

PROGRAMA DE CURSO

1. Identificación de la Actividad Curricular

Nombre del curso	HIDROLOGIA
Código	617
Pre-Requisitos	2761,2283 y 564: Climatología, Estadística y Ecología General
Semestre y Sección	CUARTO SEMESTRE; Sección "B"
Ciclo (año)	2024
Horas de Docencia Directa /Indirecta	16 semanas (32 horas de teoría, 16 horas de práctica)
Horario del curso:	Lunes: 5:45 a 7.15 horas Miércoles: 7.15 a 8.45 horas
Créditos académicos (USAC)	4

2. Datos del profesor

Nombre	Dagoberto Alfredo Bautista Juárez
Licenciatura	Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola.
Maestría	Master en Geología Master en Ingeniería Sanitaria con especialización de aguas residuales. Master en Ingeniería Sanitaria con especialización en Desechos Solidos Master en Ingeniería Sanitaria con especialización en Agua Potable Maestría en ciencia y tecnología en recursos hídricos Maestría en Gestión de Recursos Hidrogeológicos Especialidad en Hidrogeología
Doctorado	Doctor PhD en Ingeniería Geotécnica Doctor PhD en Geofísica Doctor en ciencia en Ingeniería Civil

Correo electrónico

dagobertobautista@cunoc.edu.gt

3. Descripción de la Actividad Curricular.

En la actualidad, el déficit de agua potable para el abastecimiento de las ciudades es creciente. El aumento de la población, el descenso del nivel de la capa freática o nivel de agua de los pozos de agua, así como el aumento de la contaminación de fuentes de agua dulce como ríos y lagos, hacen que se realicen estudios de todas las fuentes de agua potable que se puedan utilizar. Estos estudios corresponden a la rama de la Hidrología, que inciden en la medición para un mejor uso de estas fuentes.

Es así que con el presente curso pretendemos integrar fuertemente los conocimientos científico-tecnológicos, de una manera ágil y didáctica, procurando que el estudiante se sumerja en el interesante mundo de la Hidrología y que conozca de primera opción, los mecanismos y técnicas que se utilizan hoy en día para su estudio.

Además se espera que el estudiante tome conciencia de la importancia del recurso agua, para lo cual se pretende además que se pueda proyectar a la sociedad.

4. Competencias

4.1. Competencias Genéricas y Niveles de Dominio:

COMPETENCIAS. El estudiante al finalizar el curso Hidrología, estará en capacidad de:

1. Identificar las condiciones físicas del agua.
2. Comparar los parámetros óptimos con los resultados de análisis cuantitativos del agua con fines de un uso eficiente para alcanzar una producción agrícola deseable y preservar el medio ambiente y cálculos de agua de escorrentía de importancia tanto agrícola como ambiental.
3. Aplicar el conocimiento técnico del conocimiento de agua para condiciones específicas de desastre, contaminación y drenajes de suelos agrícolas

4.2. Competencias Específicas y Niveles de Dominio:

Identificar las condiciones físicas del agua superficial y subterránea.

Ayudar en la vigilancia de los abastecimientos de agua para asegurarse que alcancen ciertos niveles de calidad. Cuando se descubre contaminación, los ingenieros ambientales trabajan con los hidrólogos-hidrogeólogos para establecer el necesario programa de muestreo.

Estimar el volumen de agua almacenada subterráneamente a través de mediciones de los niveles de agua en los pozos locales y estudiando la geología local. De esta manera, determinan la extensión, profundidad y espesor de los sedimentos y rocas con agua.

Aplicar el conocimiento técnico del conocimiento de agua para condiciones específicas de desastre, contaminación

5.0 Resultados de Aprendizaje

- Calculo de tiempo de residencia
- Calculo de precipitación
- Calculo de la evaporación de una superficie libre
- Determinación de aforos
- Delimitación de cuencas
- Calculo de Aportaciones anuales de la cuenca

6.0 Contenidos

1. Hidrología
 - 1.1 Introducción a la Hidrología
 - 1.2 Conceptos generales, definiciones y alcances de la Hidrología
 - 1.3 Ciclo Hidrológico
 - 1.4 Balance Hídrico (laboratorio)
 - 1.5 Concepto de sistema, modelos de sistema hidrológico
 - 1.6 Aplicaciones hidrológicas. 1 introducción, 2 Hidrología superficial, .3 Hidrología subterránea, 4 Delimitación de cuenca. (Laboratorio)
2. Cuenca
 - 2.1 Concepto de Cuenca
 - 3 2.1 La Cuenca hidrográfica como un sistema
 - 4 2.3 Interpretación de curvas a nivel
 - 5 2.3 Delimitación de una cuenca
 - 6 2.4 Interpretación de características morfométricas de cuencas
 - 2.5 2.5 Cuencas hidrográficas de Guatemala.
 - 2.6 2.6 Interpretación de características morfométricas de cuencas.
 - 2.7 2.7 Cuencas hidrográficas de Guatemala.
 - 2.8 2.8 determinación de características geomorfológicas de la cuenca. (Laboratorio)
 - 3 2.9 Función hidrológica de la vegetación
- 4
- 5 3. Agua Atmosférica
 - 6 3.1 Producción de la precipitación
 - 7 3.2 Coalescencia y condensación
 - 8 3.2 Clasificación de las precipitaciones
 - 9 3.4 Medición de las precipitaciones
 - 3.4.1 Efecto del uso del suelo en la tormenta (Laboratorio)
 - 10 3.5 La intercepción y transpiración
 - 11 3.6 Evaporación
 - 12 3.6.1 MÉTODO DE THORWAITE. (Laboratorio)
 - 13 3.7 Principales cálculos de la evaporación y transpiración
 - 14 3.8 Hidrograma
 - 15 3.9 Hietograma
 - 16 3.10 Isoyetas
 - 3.11 Precipitación
 - 3.12 Efecto de la precipitación efectiva en la tormenta (Laboratorio)
 - 3.11.1 Interpretación de datos de precipitación, Establecimiento de la consistencia de registros, Análisis de precipitación media de un área, Análisis de probabilidades de precipitación. Distribución Gumbel, Precipitación efectiva, Laboratorio Métodos de Aforo.
- 4
- 5 4. Agua Superficial
 - 6 4.1 Esguerrimiento Superficial

<p>4.2 Escorrentía hacia los océanos y ríos Conceptos y componentes.</p> <p>4.3 Factores que afectan el escurrimiento.</p> <p>4.4 Relaciones entre precipitación pluvial y Escurrimiento.</p> <p>4.5 Estimación del volumen de escurrimiento en una cuenca.</p> <p>4.6 Análisis de probabilidad de caudales máximos o mínimos, distribución Gumbel, distribución normal y Log. Pearson III.</p> <p>4.7 Estimación de caudales máximos (método racional, método de servicio de conservación de suelos).</p> <p>4.8 Hidrograma unitario (definición, postulados cálculos de volúmenes de escorrentía superficial)</p> <p>4.9 hidrograma de máxima crecida (laboratorio)</p> <p>4.10 Laboratorio Balances Hidrológicos</p> <p>3</p> <p>5.. Manejo de zonas de recarga hídrica</p> <p>5.1 Factores que afectan la recarga hídrica.</p> <p>5.2 Medición o estimación de la evapotranspiración</p> <p>5.3 Balance Hidrológico.</p> <p>5.4 Laboratorio clasificación de zonas de recarga hídrico.</p>
--

7.0 Medios y Evaluación del Aprendizaje

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS	PONDERACIÓN
RA1. Identifica y caracteriza los componentes de hidrología objeto de análisis..	<ul style="list-style-type: none"> • Clases prácticas y teóricas. • Lectura y análisis de documentos. • Investigaciones y exposiciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas objetivas • Tareas individuales y colectivas. • Estudios aguas superficiales, cuencas entre otros aspectos de importancia de la hidrologia 	30%
RA2. Diagnostica y utiliza los diferentes equipos y herramientas de medición para aguas superficiales y otras condiciones hidrológicas. Especialmente para los usos de diferentes actividades en los estudios hidrológicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos grupales de campo utilizando equipo para el diagnóstico y medición de caudales, precipitaciones entre otros aspectos de importancia. • Trabajos grupales de campo utilizando equipo como Molinete Hidrométrico, en el cual el molinete hidrométrico es uno de los métodos más tradicionales y precisos para medir el caudal en ríos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hojas de trabajo/laboratorios. • Examen Final 	15%
RA3. Identifica las características de las aguas superficiales y medición de caudales y aforos para estudios hidrológicos.			10%
			30%

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:

Computadora proyector Equipos para medición de caudales entre otros para diferentes actividades hidrológicas WhatsApp, correo Orthofotos Hojas Cartográficas Una PC por estudiante Libros de Texto Software ArcGIS 10.1 y/o ILWIS Manuales de Uso de Programas	<ul style="list-style-type: none">• Analisis de cuencas hidrográficas del área de proyecto para determinar su caudal, agua de escorrentía entre otros, para predecir inundaciones por el agua superficiales
---	---

9.2 Bibliográficos:

<p>Aparicio Francisco, Fundamentos de Hidrología de Superficie Limusa Noriega Editores México 1993</p> <p>Ray K. Linsley. Jr, Max A. Kohler, Joseph L.H. Paul Hus, Hidrología para Ingenieros. Editorial McGraw-Hill 1994</p> <p>Ven Te Chow, David R. Maidment, Larry W. Mays. Hidrologia Aplicada. Editorial Nomos 2000</p> <p>http://www.metted.ucar.edu/dl_courses/hydrobasic_es/</p> <p>http://ocw.upm.es/ingenieria-agroforestal/hidrologia-de-superficies-y-conservacion-de-suelos/programa/</p> <p>Lisney, RK; Koler, MA; Paul Hus, JLH. 1977. Hidrología para ingenieros. Trad. A Deeb, JI Ordoñez y F Castrillón. 2 ed. México, McGraw-Hill. 386 p.</p> <p>Solórzano N, A. 1977. Apuntes de hidrología. Guatemala, USAC, Facultad de Ingeniería. 148 p.</p> <p>Remenieras, G. 1974. Tratado de hidrología aplicada. 2 ed. Barcelona, ES, Editores Técnicos Asociados, S.A. 515 p.</p> <p>Villodas, R. 2008. Hidrología: unidad 1, la hidrología, el ciclo hidrológico. Argentina, Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ingeniería.</p> <p>Villodas, R. 2008. Hidrología: unidad 2, climatología y meteorología 1. Argentina, Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ingeniería.</p>

**10.0 Cronograma.
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

Semana	Actividades de Enseñanza-Aprendizaje y/o Actividades de Evaluación	P	M
1 (15 al 19 de julio)	<p>P: Presentación, discusión, retroalimentación y calendarización de actividades según programa del curso. RA1.</p> <p>P: Hidrología RA1.</p> <p>P: Conceptos generales, definiciones y alcances de la Hidrología. 2. Conceptos básicos . RA1.</p>	1 2	2
2 (22 al 26 de julio)	<p>P: Ciclo Hidrológico. RA1.</p> <p>P: Hidrometría: aforos en cursos fluviales RA1</p> <p>P: Aforos . Estaciones de aforo RA1.</p>	2 2 2	
3 (29 de julio al 2 de agosto)	<p>P: Concepto de sistema, modelos de sistema hidrológico RA1.</p> <p>M: Práctica de campo RA2.</p>	2	2
4 (5 de agosto al 9 de agosto)	<p>P: EL CICLO HIDROLÓGICO RA2.</p> <p>M: Relaciones aguas superficiales – aguas subterráneas RA3.</p>	2	2
(12 de agosto al 16 de agosto)	<p>P: EL BALANCE HÍDRICO RA2 Y RA3</p> <p>M: Práctica de campo RA2.</p>	2	2
6 (19 de agosto al 23 de agosto)	<p>P: Aplicaciones hidrológicas. 1 Introducción, 2 Hidrología superficial, .3 Hidrología subterránea, 4 Delimitación de cuenca .RA2.</p> <p>P: Cuenca. Concepto de Cuenca</p> <p>1 La Cuenca hidrográfica como un sistema</p>	2 2	2

	2 interpretación de curvas a nivel 3 delimitación de una cuenca RA2 Y RA3.		
7 (26 de agosto al 30 de agosto)	P: Interpretación de características morfométricas de cuencas Cuencas hidrográficas de Guatemala. Interpretación de características morfométricas de cuencas. Cuencas hidrográficas de Guatemala.	2 2	2
8 (2 de septiembre al 6 de septiembre)	M: Prácticas de campo USO DEL MOLINETE RA2. P: determinación de características geomorfológicas de la cuenca 2. RA2. P: Agua Atmosférica. RA2 Y RA3.	2 2 2	2
9 (9 de septiembre al 13 de septiembre)	P: EL AGUA y EL SUELO .RA2. Producción de las precipitaciones Coalescencia y condensación Clasificación de las precipitaciones Medición de las precipitaciones. RA2	2 2	
10 (16 de septiembre al 20 de septiembre)	P: 3.4.1 Efecto de el uso del suelo en la tormenta (Laboratorio) La intercepción y transpiración Evaporaciones RA2. M: MÉTODO DE THORWAITE .(Laboratorio). RA2	2 2	2 2
11 (23 de septiembre al 27 de septiembre)	P: Principales cálculos de la evaporación y transpiración Hidrograma Hietograma Isoyetas Precipitación RA2 y RA3. M: Efecto de la precipitación efectiva en la tormenta(Laboratorio). RA2 y RA3.	2 2	2
12	P: 1 Interpretación de datos de precipitación, Establecimiento de la consistencia de registros,	2	

(30 de septiembre al 4 de octubre)	<p>Análisis de precipitación media de un área, Análisis de probabilidades de precipitación. Distribución Gumbel, Precipitación efectiva, Laboratorio Métodos de Aforo RA2 y RA3.</p> <p>M: Agua Superficial . RA2 Y RA3</p>	2	2
13 (7 de octubre al 11 de octubre)	<p>M: Escurrimiento Superficial</p> <p>Escorrentía hacia los océanos y ríos Conceptos y componentes.</p> <p>Factores que afectan el escurrimiento.</p> <p>Relaciones entre precipitación pluvial y Escurrimiento.</p> <p>Estimación del volumen de escurrimiento en una cuenca. RA2 Y RA3</p>	2 2	2
14 (14 de octubre al 18 de octubre)	<p>P: Análisis de probabilidad de caudales máximos o mínimos, distribución Gumbel, distribución normal y Log. Pearson III.</p> <p>Estimación de caudales máximos (método racional, método de servicio de conservación de suelos).</p> <p>Hidrograma unitario (definición, postulados cálculos de volúmenes de escorrentía superficial)</p> <p>M: hidrograma de máxima crecida (laboratorio). RA2 Y RA3.</p>	2 2	2
15 (21 de octubre al 25 de octubre)	<p>P: Manejo de zonas de recarga hídrica</p> <p>Factores que afectan la recarga hídrica RA3.</p>	2 2	2
16 (28 de octubre al 1 de noviembre)	<p>P: Medición o estimación de la evapotranspiración</p> <p>Balace Hidrológico.RA3.</p> <p>M: Laboratorio clasificación de zonas de recarga hídrico.RA3.</p>	2 2	2
17 (4 al 8 de noviembre)	<p>M: (evaluación final).</p>		
18 (4 al 8 de noviembre)	<p>P: Ingreso de actas finales</p>		

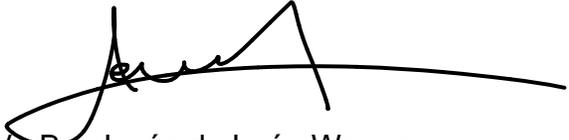
(11 al 15 de noviembre)	P: Primera recuperación		
	P: Ingreso de notas de recuperación.		

P: Actividad presencial
M: Actividad Mixta



Dr. Ing. Dagoberto Alfredo Bautista
COLEGIADO 1,386
ESPECIALIDAD HIDROLOGIA,
HIDROGEOLOGO. GEOTECNIA
Y GEOFISICA

Dagoberto Alfredo Bautista Juárez.
Docente del Curso **HIDROLOGIA**
División de Ciencia y Tecnología
CUNOC-USAC.



Vo.Bo. Jesús de León Wannam
Coordinador de la carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local
División de Ciencia y Tecnología
CUNOC-USAC.

