

**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	04603
Pre-Requisitos	02606, 03604 y 02603: Climatología, Estadística y Ecología General
Semestre y Sección	CUARTO SEMESTRE; Sección "B"
Ciclo (año)	2025
Horas de Docencia Directa /Indirecta	16 semanas (32 horas de teoría, 16 horas de práctica)
Horario del curso:	Martes: 6:30 a 8:00 pm Viernes: 5:00 a 6:30 pm
Créditos académicos (USAC)	4

2. Datos del profesor

Nombre	Gabriel Paolo Gamboa Ochoa
Licenciatura	Licenciado en Ciencias Agrícolas en el grado académico de Ingeniero agrónomo ensistemas de producción agrícola.
Maestría	- Maestro en Planificación y gestión territorial, de los riesgos, del agua y del medio ambiente. - Maestro en Ciencia y tecnología de recursos hídricos.
Doctorado	
Correo electrónico	gabrielgamboa@cunoc.edu.gt

3. Descripción de la actividad curricular.

En la actualidad la inseguridad hídrica, es creciente tanto en usos para consumo humano como para uso industrial, agro-industrial, comercial, entre otros. El aumento de la población, el descenso del nivel de la capa freática debido a la sobreexplotación del acuífero, así como los cambios de uso de la tierra, el aumento de la contaminación de fuentes de agua dulce como ríos y lagos, hacen necesario que se hagan estudios sobre la distribución, circulación y propiedades del agua en la Tierra, incluyendo su interacción con el medio ambiente, esto con el objetivo de conocer la disponibilidad de agua para los distintos usos que la humanidad le dá a los recursos hídricos que intervienen en sus relaciones socioeconómicas del día a día.

Sabiendo que la disponibilidad de los recursos hídricos es limitada y escasa, sobre todo en un contexto de cambio climático y su variabilidad asociada, ya que los pronósticos coinciden con aumento de temperaturas y disminución de precipitación en algunas partes, es así que el estudio de la Hidrología se justifica y con el presente curso se pretende integrar los conocimientos científicos- tecnológicos, de una manera ágil y didáctica, procurando que el estudiante se sumerja en el interesante mundo de la Hidrología y que conozca, los mecanismos y técnicas que se utilizan hoy en día para su estudio.

Debido a que la hidrología tiene aplicaciones importantes en diversas áreas, como la gestión de recursos hídricos, la prevención de desastres naturales (inundaciones, sequías), la planificación urbana, la ingeniería civil, la bio-ingenería, entre otros, este curso es parte del pensum de estudios de Ingeniería en Gestión Ambiental Local –IGAL-, para que los egresados de IGAL adquieran las competencias y habilidades necesarias en el desarrollo de su profesión.

4. Competencias

4.1. Competencias genéricas y niveles de dominio:

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

1. **CG.** Lidera y propicia el trabajo en equipo multidisciplinario
 - **Nivel II.** Forma parte de equipos de trabajo
2. **CG.** Analiza y propone soluciones a la problemática de la realidad que enfrenta
 - **Nivel III.** Propone soluciones a la problemática que enfrenta
3. **CG.** Demuestra capacidad de investigación y aprendizaje autónomo.
 - Nivel II.** Es capaz de realizar investigaciones y aprendizaje autónomo básico

4.2. Competencias específicas y niveles de dominio:

- **CE.** Promueve la gestión integral de los recursos hídrico y forestal.
 - **Nivel III.** Planifica acciones para la gestión integrada de los recursos hídrico y forestal.
- **CE.** Planifica la protección, conservación y aprovechamiento del medio ambiente considerando la situación económica, social, política y cultural del país.
 - **Nivel III.** Elabora y ejecuta planes considerando la situación económica, social, política y cultural para la protección, conservación y aprovechamiento del medio ambiente.
- **CE.** Contribuye a la integración de la sostenibilidad ambiental en los procesos de ordenamiento y planificación territorial
 - **Nivel III.** Participa y contribuye en equipos de trabajo, integrando la sostenibilidad ambiental como parte importante del ordenamiento y la planificación territorial.

5.0 Resultados de aprendizaje

- a) Establece la correlación entre factores y elementos climáticos y las condiciones hidrológicas de una cuenca.
- b) Conoce las principales propiedades, distribución, circulación del agua en la atmósfera, en la superficie terrestre, suelo y vegetación tomando como unidad natural la cuenca hidrográfica.
- c) Reconoce a la Cuenca Hidrográfica como una unidad de administración del territorio, con dominio de sus entradas, salidas e interacciones dentro de los distintos sub-sistemas del ciclo del agua.

6.0 Contenidos

- 1. Hidrología
 - 1.1 Introducción al curso con charla sobre escenarios futuros de precipitación en cuenca del río Samalá y su impacto en la SAN (Hidrología forestal, variabilidad climática, cambio climático y SAN)
 - 1.2 Conceptos generales de Hidrología, definiciones y alcances de la Hidrología
 - 1.3 Formación del agua en la naturaleza
 - 1.4 Ciclo Hidrológico
 - 1.5 Concepto de sistema, modelos del sistema hidrológico
 - 1.6 Aplicaciones hidrológicas: Hidrología superficial, Hidrología subterránea,
 - 1.7 Principales métodos de probabilidad y estadística aplicados a Hidrología
 - 1.8 Balance Hídrico
- 2. Cuenca
 - 2.1 Concepto de Cuenca
 - 2.2 La Cuenca hidrográfica como un sistema
 - 2.3 Clasificación de cuencas
 - 2.4 Delimitación de una cuenca
 - 2.5 Aspectos lineales, de superficie y de relieve de una cuenca

- 2.6 El escurrimiento superficial
- 2.7 Cuencas hidrográficas de Guatemala
- 2.8 Interpretación de características morfométricas de cuencas hidrográficas
- 2.9 Definición e interpretación de curvas de nivel
- 2.10 Principales métodos de probabilidad y estadística aplicados a Hidrología
- 2.9 Características geomorfológicas de la cuenca
- 2.10 Estudio de caso de la cuenca del río Samalá (escenarios futuros de cambio climático, de infiltración y de usos de la tierra)

- 3. Agua atmosférica, superficial y subterránea (Hidrología forestal)
 - 3.1 Producción de la precipitación
 - 3.2 Clasificación de las precipitaciones
 - 3.4 Medición de las precipitaciones
 - 3.5 Métodos para la determinación de la precipitación efectiva en un área
 - 3.6 Estimación de datos faltantes y establecimiento de consistencia de registro pluvial
 - 3.7 Cálculo de la evapotranspiración potencial por método directo e indirecto (definición y ejemplo)
 - 3.8 Hidrograma, qué es y aplicaciones en la gestión ambiental
 - 3.9 Hietograma, qué es y aplicaciones en la gestión ambiental
 - 3.10 Isoyetas, qué es y aplicaciones en la gestión ambiental
 - 3.11 Análisis de precipitación media de un área, Análisis de probabilidades de precipitación
 - 3.12 Precipitación efectiva.
 - 3.13 Agua Superficial, escurrimiento superficial y factores que afectan el escurrimiento
 - 3.14 Relaciones entre precipitación pluvial y Escurrimiento.
 - 3.15 Estimación del volumen de escurrimiento en una cuenca

- 4. Zonas de recarga hídrica
 - 4.1 Factores que afectan la recarga hídrica
 - 4.2 Estudio de caso "Identificación de zonas de recarga hídrica en el municipio de San Ildefonso Ixtahuacán, Huehuetenango"
 - 4.3 Estimación de la evapotranspiración, balance hídrico de suelos
 - 4.4 Manejo de zonas de recarga hídrica
 - 4.5 Relación entre agua superficial y subterránea con la recarga hídrica

7.0 Medios y evaluación del aprendizaje

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS	PONDERACIÓN
RA1. Identifica y caracteriza los componentes de la hidrología y su relación con factores y elementos climáticos.	• Clases teóricas y prácticas. • Lluvia de ideas • Lectura y análisis de documentos. • Investigaciones y exposiciones. • Trabajos grupales	Test de conocimientos Participación en los grupos de trabajo. Observaciones actitudinales Hojas de trabajo Participación en clase y en la Mesa Redonda	30%
RA2. Conoce las principales propiedades, distribución, circulación del agua en la atmósfera, en la superficie terrestre, suelo y vegetación tomando como unidad natural la cuenca hidrográfica.	• Elaboración de mapas conceptuales. • Exposición oral dinamizada • Lectura y análisis de documentos	• Participación en los grupos de trabajo. • Observaciones actitudinales • Hojas de trabajo	30%
RA3. Reconoce a la Cuenca Hidrográfica como una unidad de administración del territorio, con dominio de sus entradas, salidas e interacciones dentro de los distintos subsistemas del ciclo del agua.	• Lluvia de ideas • Exposición oral dinamizada • Lectura y análisis de documentos • Mesas redondas • Elaboración del ensayo final y exposición	• Test de conocimientos • Participación en los grupos de trabajo. • Observaciones actitudinales • Ensayo final y su exposición	40%

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.

- Acuerdo del Órgano de Dirección en donde se aprobó el Plan de Estudios: Punto 6º. Inciso 6.2 del acta 07 – 2015 de sesión ordinaria del 15 de abril de 2015.

9.0 Recursos para el Aprendizaje

9.1 Tecnológicos:

• Proyector multimedia • Documentos de apoyo • Aula 19, 2º nivel, Módulo 90	• Correo electrónico: gabrielgamboa@cunoc.edu.gt • Enlace para unirse al grupo de What´sApp: https://chat.whatsapp.com/KLuMrqHPJNPFMdwoY8iFWm?mode=ac_t • Aula virtual: https://radd4.virtual.usac.edu.gt/cunoc/courses/view.php?id=7294
---	--

9.2 Bibliográficos:

Aparicio Francisco, Fundamentos de Hidrología de Superficie Limusa Noriega Editores México 1993.

Gamboa, G. Caracterización de la cuenca del río Xequijel con fines de formulación de propuesta de plan de manejo integrado del recurso hídrico. Tesis Maestría USAC. Quetzaltenango, 2015.

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.

MAGA, Dirección de información geográfica, estratégica y gestión de riesgos. Determinación de la cobertura vegetal y uso de la tierra a escala 1:50,000 de la República de Guatemala, Año 2020.

MAGA, UPGGR. Mapa de cuencas hidrográficas a escala 1:50,000, República de Guatemala, Método de Pfafstetter. Guatemala 2009.

Organización Meteorológica Mundial, Guía de Prácticas Hidrológicas, OMM-Boletín No 168.

Ray K. Linsley. Jr, Max A. Kohler, Joseph L.H. Paul Hus, Hidrología para Ingenieros. Editorial McGraw-Hill 1994

Remenieras, G. 1974. Tratado de hidrología aplicada. 2 ed. Barcelona, ES, Editores Técnicos Asociados, S.A. 515 p.

Solórzano N, A. 1977. Apuntes de hidrología. Guatemala, USAC, Facultad de Ingeniería. 148 p.

UICN SUR. Manual de procedimientos de delimitación y codificación de unidades hidrográficas. Unión Internacional para Conservación de la Naturaleza. 2008.

Ven Te Chow, David R. Maidment, Larry W. Mays. Hidrologia Aplicada. Editorial Nomos 2000

Villodas, R. 2008. Hidrología: unidad 1, la hidrología, el ciclo hidrológico. Argentina, Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ingeniería.

Villodas, R. 2008. Hidrología: unidad 2, Climatología y meteorología 1. Argentina, Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ingeniería.

10.0 Cronograma.
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Semana	Actividades de Enseñanza-Aprendizaje y/o Actividades de Evaluación	P	M
1 (14 al 18 de julio)	P: Presentación del programa, introducción, retroalimentación y calendarización de actividades según programa del curso. RA1. P: Hidrología RA1. P: Conceptos generales, definiciones y alcances de la Hidrología. Conceptos básicos . RA1.	1 2	2
2 (21 al 25 de julio)	P: Ciclo Hidrológico: aforos en cursos fluviales. RA1. P: Concepto de sistema, modelos del sistema hidrológico RA1	2 2	
3 (28 de julio al 1 de agosto)	P: Aplicaciones hidrológicas: Hidrología superficial, Hidrología subterránea RA1. M: Principales métodos de probabilidad y estadística aplicados a Hidrología RA2. 1.8 Balance Hídrico	2	2
4 (4 de agosto al 8 de agosto)	P: Concepto de Cuenca, la cuenca como un sistema RA2. M: Clasificación y delimitación de cuencas RA3. P: Aspectos lineales, de superficie y de relieve de una cuenca. P: Cuencas hidrográficas de Guatemala e Interpretación de características morfométricas de cuencas	2 2	2
(11 de agosto al 15 de agosto)	P: EL BALANCE HÍDRICO RA2 Y RA3 M: Práctica de campo RA2.	2	2
6 (18 de agosto al 22 de agosto)	P: Definición e interpretación de curvas de nivel. RA2 P: Principales métodos de probabilidad y estadística aplicados a Hidrología	2 2	

7 (25 de agosto al 29 de agosto)	P: Estudio de caso de la cuenca del río Samalá (escenarios futuros de cambio climático, de infiltración y de usos de la tierra)		2
8 (1 de septiembre al 5 de septiembre)	M: Agua atmosférica, superficial y subterránea RA3 . P: Producción, medición y clasificación de la precipitación RA3 . P: Métodos para la determinación de la precipitación efectiva en un área. RA3 .	2 2 2	
9 (8 de septiembre al 12 de septiembre)	P: Estimación de datos faltantes y establecimiento de consistencia de registro pluvial. RA2 . P: Cálculo de la evapotranspiración potencial por método directo e indirecto (definición y ejemplo) RA3 P: Hidrograma, Hietograma, Isoyetas: qué es y aplicaciones en la gestión ambiental	2 2 2	
10 (15 de septiembre al 19 de septiembre)	P: Análisis de precipitación media de un área, P: Análisis de probabilidades de precipitación M: Precipitación efectiva	2 2 2	
11 (22 de septiembre al 26 de septiembre)	P: Agua Superficial, escurrimiento superficial y factores que afectan el escurrimiento. RA3 . M: Relaciones entre precipitación pluvial y Escurrimiento RA2 y RA3 . P: Estimación del volumen de escurrimiento en una cuenca. R3	2 2 2	
12 (29 de septiembre al 3 de octubre)	Zonas de Recarga Hídrica RA4 . M: Conceptos y Factores que afectan la recarga hídrica. RA2 Y RA4 P: Estudio de caso "Identificación de zonas de recarga hídrica en el municipio de San Ildefonso Ixtahuacán, Huehuetenango" R.4	2	
13	M: Estudio de caso "Identificación de zonas de	2	

(6 de octubre al 10 de octubre)	recarga hídrica en el municipio de San Ildefonso Ixtahuacán, Huehuetenango” R.4 Estimación de la evapotranspiración. Balance hídrico de suelos. R4 Estimación del volumen de escurrimiento en una cuenca. RA2 Y RA3	2	2
14 (13 de octubre al 17 de octubre)	P: Manejo de zonas de recarga hídrica e Hidrología forestal. R4.	2	
15 (20 de octubre al 24 de octubre)	P: Manejo de zonas de recarga hídrica Factores que afectan la recarga hídrica RA3.	2	2
16 (27 de octubre al 31 de octubre)	P: Relación entre agua superficial y subterránea con la recarga hídrica	2	
17 (3 al 7 de noviembre)	M: (evaluación final).		
18 (10 al 14 de noviembre)	P: Ingreso de actas finales		
(17 al 21 de noviembre)	P: Primera recuperación		
24 al 28 de noviembre	P: Ingreso de notas de recuperación.		

P: Actividad presencial

M: Actividad Mixta.

11.0 El plan de estudios de la carrera de Gestión Ambiental Local, fue aprobado en el punto 6º inciso 6.2 del acta número 07-2015 sesión ordinaria celebrada por el Consejo Superior Universitario el miércoles 15 de abril de 2015.



Gabriel Paolo Gamboa Ochoa
Docente del Curso
División de Ciencia y Tecnología
CUNOC-USAC.



Vo.Bo. Julio López Valdez, MSc.
Coordinador de la carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local
División de Ciencia y Tecnología
CUNOC-USAC.