



USAC
Educación Superior
pública y gratuita



UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
CARRERA: INGENIERIA EN GESTION AMBIENTAL LOCAL
PROGRAMA DEL CURSO

1. IDENTIFICACION DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

Nombre del curso	AGUAS SUPERFICIALES Y AGUAS SUBTERRÁNEAS
Código	2277
Pre requisito	617, 2310: Hidrología, interpretación de análisis instrumental ambiental
Semestre y Sección	SEXTO SEMESTRE; Sección "A"
Ciclo	2026
Horas de Docencia Directa/Indirecta:	16 semanas (16 horas de teoría, 32 horas de práctica)
Horario	Martes: 5:45 a 7:15 horas Miércoles: 5:00 a 6.30 horas
Créditos USAC	4
Acuerdo de creación de la carrera	El plan de estudios fue aprobado en el punto 6° inciso 6.2 del acta número 07-2015 sesión ordinaria celebrada por el Consejo Superior Universitario el miércoles 15 de abril de 2015.

2. DATOS DEL PROFESOR

Profesor	Dulce Nineth Rivera Escobar
Licenciatura	Ingeniera Civil.
Maestría	Maestra en Ciencias en Ingeniería Geotécnica.
Otros estudios	Diploma de Postítulo en Gestión, Ingeniería Ciencias para la Resiliencia a los Desastres. Diploma de especialización en Geología.



Correo electrónico

dulcerivera@cunoc.edu.gt

3. DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR.

El presente curso tiene como propósito integrar de manera sólida los fundamentos científicos, técnicos y tecnológicos relacionados con la Hidrología y la Hidrogeología, promoviendo un proceso de aprendizaje dinámico, práctico y orientado a la resolución de problemas reales. A lo largo del desarrollo del curso, el estudiante adquirirá conocimientos sobre el ciclo hidrológico, la ocurrencia y movimiento de las aguas superficiales y subterráneas, la caracterización de acuíferos, los métodos de exploración hidrogeológica, el análisis hidrológico de cuencas, la evaluación de recursos hídricos y las principales técnicas utilizadas actualmente para su estudio mediante herramientas de campo, laboratorio y modelación computacional.

Asimismo, se busca fortalecer en el estudiante una visión crítica e integral acerca de la importancia estratégica del agua como recurso indispensable para el desarrollo sostenible. Se pretende fomentar la conciencia ambiental, la responsabilidad profesional y el compromiso social, promoviendo la aplicación de los conocimientos adquiridos en la formulación de soluciones que contribuyan a la conservación, protección y gestión eficiente de los recursos hídricos. De esta manera, el futuro profesional estará preparado para participar activamente en proyectos de investigación, planificación y desarrollo que respondan a los desafíos actuales y futuros relacionados con la disponibilidad y calidad del agua, aportando al bienestar de la sociedad y a la preservación del medio ambiente.

Desde la perspectiva de su aprovechamiento, las aguas superficiales y las aguas subterráneas presentan características particulares que deben ser consideradas durante su exploración, explotación y manejo. Las aguas superficiales suelen ser más accesibles y permiten captar grandes volúmenes de agua; sin embargo, presentan una mayor vulnerabilidad frente a la contaminación, variaciones estacionales del caudal y fenómenos extremos como inundaciones o sequías. Por otra parte, las aguas subterráneas generalmente poseen una calidad físico-química más estable, menor exposición a agentes contaminantes y mayor disponibilidad durante los períodos secos, aunque requieren estudios hidrogeológicos especializados para determinar la ubicación, capacidad, recarga y sostenibilidad de los acuíferos antes de su explotación.



En este contexto, la Hidrología y la Hidrogeología constituyen disciplinas fundamentales para comprender el comportamiento del agua en la naturaleza, evaluar la disponibilidad de los recursos hídricos y desarrollar estrategias que permitan su aprovechamiento racional y sostenible. Ambas ciencias integran conocimientos de geología, hidráulica, meteorología, climatología, ingeniería ambiental, geotecnia y ciencias de la tierra, proporcionando herramientas para la planificación, diseño y operación de sistemas de abastecimiento de agua potable, obras hidráulicas, proyectos de riego, drenaje, protección ambiental y gestión integral de cuencas hidrográficas.

4. COMPETENCIAS Y NIVELES DE DOMINIO

4.1. COMPETENCIAS GENERICAS.

AREA	NIVEL
CG 1: Lidera y propicia el trabajo en equipo multidisciplinario	II Forma parte de equipos de trabajo

4.2. COMPETENCIAS ESPECIFICAS

AREA	NIVEL
CE1: Aplica principios de hidrología e hidrogeología para la interpretación de información ambiental y solución de problemas ambientales. Promueve la gestión integral de los recursos hídrico y forestal.	II Evalúa el nivel de las áreas naturales con fines de conservación y recuperación ambiental. Comprende y evalúa la gestión integrada de los recursos hídricos.



5. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RA1. Identifica y caracteriza los componentes de las aguas superficiales y aguas subterráneas del área objeto de análisis.

RA2. Conoce y maneja los diferentes métodos y herramientas de medición de caudales.

RA3. Identifica las características de las aguas Superficiales y su relación con las aguas subterráneas por medio de las zonas de recarga hídrica y su interacción.

6. CONTENIDOS CLAVES

1. EL CICLO HIDROLÓGICO

- 1.1. Elementos que condicionan el ciclo hidrológico
- 1.2. Relaciones y diferencias entre aguas superficiales – aguas subterráneas (calidad, cantidad, contaminación, disponibilidad, entre otros)
- 1.3. Clasificación de los usos del agua
- 1.4. Oferta y demanda de recursos hídricos superficiales y subterráneos

2. INTRODUCCIÓN A LA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

- 2.1. Definición de Hidrología
- 2.2. Hidrometría: aforos en cursos fluviales
 - 2.2.1. Métodos de aforo
 - 2.2.2. Estaciones de aforo
 - 2.2.3. Curvas de gastos

3. Directrices para la estimación de la producción de agua de una microcuenca

4. ANÁLISIS DE HIDROGRAMAS

- 4.1. Componentes del hidrograma
- 4.2. Objetivos del análisis de hidrogramas



5. AGUAS SUBTERRÁNEAS

5.1. Hidrogeología

5.2. Las aguas subterráneas

5.3. Existencia y origen de las aguas subterráneas

6. LAS FORMACIONES GEOLÓGICAS

6.1. La Geología

6.2. Tipos de rocas

6.3. Procesos que afectan a las rocas

6.4. Los suelos

6.5. La tectónica

7. PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS FUNDAMENTALES

7.1. Porosidad

7.2. Permeabilidad o conductividad hidráulica

7.3. Transmisividad

7.4. Coeficiente de almacenamiento

8. FORMACIONES GEOLÓGICAS

8.1. Clasificación de las formaciones geológicas

8.2. Tipos de acuíferos

9. LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS Y SU FLUJO

9.1. Movimiento del agua en el terreno

9.2. Calidad del agua subterránea según el tipo de flujo



7. MEDIOS Y EVALUACION PARA EL APRENDIZAJE

RESULTADO	ESTRATEGIAS METODOLOGICAS	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS	PONDERACION
RA1. Identifica y caracteriza los componentes de las aguas superficiales y aguas subterráneas del área objeto de análisis	• Clases prácticas y teóricas. • Lectura y análisis de documentos. • Investigaciones y exposiciones. • Trabajos grupales para el diagnóstico de la estructura geológica entre otros.	• Pruebas objetivas • Tareas individuales • Proyecto grupal	30%
RA2. Conoce y maneja los diferentes métodos y Herramientas de medición de caudales.		• Hojas de trabajo/laboratorios. • Examen Final	15%
RA3. Identifica las características de las aguas Superficiales y su relación con las aguas subterráneas por medio de las zonas de recarga hídrica y su interacción.			40%



8. REQUISITOS DE ASISTENCIA

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.

	PONDERACION
• Clases teóricas	20%
• Clases practicas	50%
• Autoformación	30%

9. RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE

a. TECNOLOGICOS

- Papelería y útiles.
- Equipo audiovisual.
- Documentos de apoyo.
- Aula virtual de la División de Ciencia y Tecnología.
- Link de acceso al curso: <https://radd4.virtual.usac.edu.gt/cunoc/course/view.php?id=9546>
- Plataforma Teams.
- Correo electrónico



b. BIBLIOGRAFICOS

- Aparicio Francisco, Fundamentos de Hidrología de Superficie Limusa Noriega Editores México 1993
- Arocha R (1980) Abastecimiento de agua (Teoría y Diseño). Editorial Vegas. Caracas,Venezuela. 284 pp.
- Arreola Muñoz, A. (s/f) El Manejo integral de cuencas: limitaciones de una política sectorial para la gestión territorial del agua. Instituto para el Desarrollo
- Sustentable en Mesoamérica, A.C. (IDESMAC).
- Bellino, Norberto O. Aguas subterráneas. Conocimiento y explotación. Instituto de Ingeniería Sanitaria. Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires
- Bruijnzeel, L.A. (1990) Hydrology of moist tropical Forests and effects of conversion: a state of knowledge review. UNESCO, IAHS, Free University • Amsterdam, 224pp
- COGUANOR. (2015). Norma COGUANOR NTG 29001: Agua para consumo humano. Guatemala: COGUANOR



10.0	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES		
Semana	Actividades de Enseñanza-Aprendizaje y/o Actividades de Evaluación	P	M
1 (13 al 17 de julio)	P: Presentación del programa del curso.	1	2
	P: EL CICLO HIDROLÓGICO. Elementos del ciclo hidrológico.	2	
	Introducción a la hidrología superficial		
2 (20 al 24 de julio)	P: Relaciones y diferencias entre aguas superficiales – aguas subterráneas (calidad, cantidad, contaminación, disponibilidad, entre otros). RA2.		2
	P: Clasificación de los usos del agua	2	
	P: Oferta y demanda de recursos hídricos superficiales y subterráneos	2	
	P: Introducción a la hidrología superficial RA2.	2	
3 (27 al 31 de julio)	P: Hidrometría: aforos en cursos fluviales. Métodos de aforo.	2	2
	M: Curvas de gastos. Directrices para la estimación de la producción de agua de una microcuenca		
4 (3 al 7 de agosto)	P: ANÁLISIS DE HIDROGRAMAS	2	2
	M: Componentes del hidrograma y el objetivo de su análisis.		
5 (10 al 14 de agosto)	M: EL AGUA y EL SUELO. Distribución vertical del agua en el terreno. Parámetros de la humedad del suelo	2	2
	P: PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUELO. Textura, Estructura, Permeabilidad, Densidad aparente, Color.		



6 (17 de agosto al 21 de agosto)	P: Infiltración y recarga hídrica. Zonas de recarga hídrica. RA2 Y RA3. M: EL AGUA y EL SUELO. Distribución vertical del agua en el terreno. Parámetros de la humedad del suelo	2	2
7 (24 de agosto al 28 de agosto)	P: PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUELO. Textura, Estructura, Permeabilidad, Densidad aparente, Color. P: Infiltración y recarga hídrica. Zonas de recarga hídrica. RA2 Y RA3.	2	2
8 (31 de Agosto al 4 de septiembre)	P: AGUAS SUBTERRÁNEAS. P: Existencia y origen de las aguas subterráneas RA2	2	2
9 (7 al 11 de septiembre)	P: PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS FUNDAMENTALES. M: Porosidad, permeabilidad o conductividad hidráulica,	2	2
10 (14 de septiembre al 18 de septiembre)	M: Tipos de acuíferos RA2 Y RA3 P: Coeficiente de almacenamiento	2	2
11 (21 de septiembre al 25 de septiembre)	P: LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS Y SU FLUJO. Movimiento del agua en el terreno P: Calidad del agua subterránea según el tipo de flujo. RA2 Y RA3.	2	2
12 (28 de septiembre al 2 de octubre)	P: ECUACIÓN GENERAL DEL FLUJO. Ley de Darcy. Ecuación de continuidad.	2	2



13 (5 de octubre al 9 de octubre)	P: Contexto legal de la Ley de Aguas en Guatemala. RA2 Y RA3.	2	2
14 (12 de octubre al 16 de octubre)	P: Tipos de PTAR P: Normas de la Comisión Guatemalteca de Normas. Normas relacionadas a las aguas superficiales y subterráneas	2 2	
15 (19 de octubre al 23 de octubre)	P: Normas relacionadas a las aguas superficiales y Subterráneas	2	
16 (26 de octubre al 30 de octubre)	P: Exposición del ensayo final	2	
17 (2 al 6 de noviembre)	M: (evaluación final).		
18 (09 al 13 de noviembre)	P: Ingreso de actas finales		
19 (16 al 20 de noviembre)	P: Primera recuperación		
20 (23 al 27 de noviembre)	P: Ingreso de notas de recuperación.		

P: actividad presencial.

M: Actividad mixta.



USAC
Educación Superior
pública y gratuita



Ing. MSc Dulce Nineth Rivera Escobar
Docente del curso.
División de Ciencia y Tecnología
CUNOC-USAC.
Firma

Ing. Agr. MSc Julio López Valdez
Coordinador de Carrera
Ingeniería en Gestión Ambiental Local.
CUNOC-USAC
Firma.



VERSION, 2026



USAC
Educación Superior
pública y gratuita

