



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

**PROGRAMA DEL CURSO**

**1. Identificación de la Actividad Curricular**

|                                     |                                                           |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Nombre del curso                    | <b>MANEJO DE AGUAS URBANAS</b>                            |
| Código                              | 2317                                                      |
| Pre-Requisitos                      | Administración de Recursos Naturales y Ambiente           |
| Semestre y Sección                  | Octavo "A".                                               |
| Ciclo                               | 2026.                                                     |
| Horas de Docencia Directa/Indirecta | 16 semanas (32 horas de teoría, 16 horas autoformación)   |
| Horario:                            | Martes de 15:30 a 17:00 pm. Miércoles de 15:30 a 17:00 pm |
| Créditos USAC                       | 4                                                         |

**2. Datos del profesor**

|                           |                                                                |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Profesor</b>           | Dr. Willian Erik de León Cifuentes.                            |
| <b>Licenciatura</b>       | Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola          |
| <b>Maestría</b>           | Gerencia de la Agricultura Sostenible y los Recursos Naturales |
| <b>Doctorado</b>          | En Ciencias Ambientales                                        |
| <b>Correo electrónico</b> | williandeleon@cunoc.edu.gt                                     |



### 3. Descripción de la Actividad Curricular.

La utilización por parte del ser humano de gran cantidad de recursos esenciales y materias primas ha generado una gran cantidad y múltiple variedad de contaminantes, que a menudo sobrepasan los niveles que pueden ser físicamente asumibles, es decir, sobrepasan las propias limitaciones de la naturaleza.

El recurso agua ha sido uno de los principales vectores ambientales duramente castigados por la acción del ser humano. En la actualidad, nadie duda que es imprescindible iniciar una adecuación urgente para remediar tanto los problemas de abastecimiento como los de contaminación producidos en los sistemas terrestres y marinos.

En este proceso, es imprescindible la figura de un profesional calificado que, con una base medioambiental, conozca los problemas actuales de gestión integral del agua y cuente, a la vez, con conocimientos de las diferentes tecnologías de depuración y control existentes, con el fin de tener una visión amplia, objetiva y funcional para poder abordar el conjunto de las posibles soluciones.

### 4. Competencias

#### 4.1. Competencias Genéricas y Niveles de Dominio:

**CG.1:** Lidera y propicia el trabajo en equipo multidisciplinario.

**Nivel II:** Los alumnos se integran a los equipos multidisciplinarios de trabajo desarrollando habilidades de colaboración, solidaridad y compañerismo, con el propósito de obtener la capacidad de solucionar los problemas de las cuencas del país y de mejorar los recursos naturales.

**CG.2:** Promueve y facilita la participación con equidad de género, pertinencia cultural y sostenibilidad ambiental.

**Nivel II:** Aplica los principios de participación con equidad de género, pertinencia cultural y sostenibilidad ambiental. Descripción: comprende y aplica el concepto de equidad de género y su importancia para la participación equitativa de hombres y mujeres en los procesos de desarrollo local.

**CG.3:** Analiza y propone soluciones a la problemática de la realidad que enfrenta.

**Nivel III:** Propone soluciones a la problemática que enfrentan en el ámbito de su especialización.

**CG.4:** Demuestra capacidad de investigación y aprendizaje autónomo.

**Nivel II:** Es capaz de realizar investigaciones y con un aprendizaje básico autónomo.

**CG.5:** Expresa correctamente ideas y conocimientos en forma oral y escrita para lograr una comunicación eficaz y eficiente.

**Nivel III:** Tiene capacidad de expresión y con bases sólidas para lograr los objetivos concretamente en la producción de granos básicos y en la seguridad alimentaria.



## 4.2. Competencias Específicas y Niveles de Dominio:

**CE 3.** Maneja y propone alternativas para la producción, protección y mejoramiento genético de los cultivos.

**Nivel II.** Interpreta fenómenos biológicos y sus interacciones con el medio ambiente.

**CE. 3 Participa en la planificación del desarrollo y el ordenamiento del territorio a nivel local.**

Descripción: conoce, comprende y aplica metodologías e instrumentos para la planificación para el desarrollo y la administración del territorio, enfocándose en procesos de producción sostenibles y en armonía con el medio ambiente.

**CE 5.** Implementa en forma eficiente y eficaz procesos productivos en armonía con el medio ambiente.

**Nivel I.** Distingue los procesos productivos agropecuarios de las distintas regiones del país y establece la relación entre el medio ambiente y los procesos productivos agropecuarios y el manejo de las cuencas hidrográficas.

**Nivel I.** Reconoce y describe los diferentes tipos y fuentes de datos para su captura e integración.

**Nivel II. Analiza las potencialidades, limitaciones e interacciones del territorio para su ordenamiento.**

**CE.6 Promueve el desarrollo rural integral a nivel local, regional y nacional para mejorar las condiciones de vida de las presentes y futuras generaciones.** Descripción: conoce, comprende y aplica herramientas e instrumentos para diseñar planes comunitarios orientados a promover el desarrollo participativo.

**Nivel III. Aplica las herramientas de planificación al desarrollo rural integral.**

## 5.0 Resultados de Aprendizaje

Clases presenciales, se diseña la siguiente estrategia de Enseñanza/Aprendizaje:

Se creará un grupo de trabajo con los estudiantes del curso a fin de programar y sostener sesiones presenciales. A más tardar, el primer día de clases los estudiantes contarán con el programa del curso a efecto de que puedan realizar lecturas previas de los temas a abordar en las sesiones de clases presenciales y virtuales.

El profesor elaborará, las ayudas audio visuales que permitan el traslado de la información a los estudiantes de los temas programados para cada clase.

Las lecturas propuestas y las ayudas audiovisuales serán colocadas en el Aula Virtual del CUNOC para que los estudiantes puedan descargarlas y contar con ellas en cualquier momento.

Se diseñarán los instructivos para hojas de trabajo, trabajo colaborativo y propuestas de evaluación como guía para los estudiantes y del profesor.

Se proponen los diferentes medios de comunicación como canal directo entre estudiantes y catedrático a efecto de realizar consultas, observaciones y sugerencias de ambas partes de forma inmediata y eficaz.

La asistencia a las sesiones de clase es obligatoria y se toma en cuenta su participación en ella. La evaluación del curso tiene como base la comprensión, análisis y discusión por parte del estudiante y no tanto la retención



## Contenidos

### INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

**SENSIBILIZACION.** Para conocer el grado de conocimientos que los estudiantes traen de los cursos prerrequisitos. Presentación y análisis del programa del curso de Manejo de Aguas Urbanas.

### CONCEPTOS.

¿Qué es el agua,  
Recursos Naturales Renovables y no Renovables e Inagotables?  
Ciclo del agua.  
Estados del agua.  
Normas y regulaciones de la calidad del agua.

- CPRG Constitución Política de la República de Guatemala.
- Código de Salud.
- Código de trabajo.
- Código de municipal.
- Ley Forestal 101-96, entre otras leyes.

Tipos de aguas y sus usos.

Captación y abastecimiento de aguas.

Fuentes de agua potable (criterios de elección).

Esquema del sistema general de abastecimiento de aguas para el consumo humano.

Mantenimiento de la red de abastecimiento.

y de las estaciones de tratamiento de aguas potables, calidad y potabilización.

Aguas residuales.

Tipología.

Depuración.

Tratamiento y reutilización.

Principales contaminantes del agua, procesos químicos y biológicos.

Tratamientos de aguas residuales domésticas e industriales.

Tipo plantas depuradoras.



## 7.0 Medios y Evaluación del Aprendizaje

| RESULTADOS DE APRENDIZAJE                                                                                                                                                                                                    | ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS                                                                                                                                        | ESTRATEGIAS EVALUATIVAS                                                                                                                  | PONDERACIÓN PORCENTAJE |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Auto presentación. Prueba diagnóstica de los estudiantes. Análisis del programa del curso. Videos de las normas APA séptima edición.                                                                                         | 1. Lluvia de ideas<br>2. Exposición oral<br>dinamizada.                                                                                                          | 1. Test de conocimientos.<br>2. Participación activa de los estudiantes.<br>3. Presentación del programa del curso                       | 10                     |
| Conceptos, definiciones de agua. ¿Qué es el agua? Recursos Naturales. Ciclo del agua. Estados del agua.                                                                                                                      | 1. Elaboración de mapas conceptuales.<br>2. Exposición oral<br>dinamizada.<br>3. Lectura y análisis de documentos.                                               | 1. Participación activa de los estudiantes.<br>2. Preguntas orales.<br>3. Observaciones actitudinales.                                   | 10                     |
| Normas y regulaciones de la calidad del agua. CPRG, Código de Salud entre otras leyes                                                                                                                                        | 1. Elaboración de mapas conceptuales.<br>2. Exposición oral<br>dinamizada.<br>3. Lectura y análisis de documentos.<br>4. Análisis de documentos.                 | 1. Test de conocimientos.<br>2. Participación activa en los grupos de trabajo.<br>3. Observaciones actitudinales.<br>4. Hojas de trabajo | 10                     |
| Tipos de aguas y sus usos. Captación y abastecimiento de aguas. Fuentes de agua potable (criterios de elección).                                                                                                             | 1. Elaboración de mapas conceptuales.<br>2. Exposición oral<br>dinamizada.<br>Lectura y análisis de documentos.                                                  | 1. Test de conocimientos.<br>2. Participación activa en los grupos de trabajo.<br>3. Observaciones actitudinales.<br>Hojas de trabajo.   | 30                     |
| Esquema del sistema general de abastecimiento de aguas, para el consumo humano. Mantenimiento de la red de abastecimiento. y de las estaciones de tratamiento de aguas potables, calidad y potabilización. Aguas residuales. | 1. Exposición oral dinamizada.<br>2. Lectura y análisis de Textos.<br>3. Hojas de trabajo.<br>4. Análisis de casos.<br>5. Mesa redonda.<br>6. Dinámicas grupales | Evaluaciones cortas, hojas de trabajos y otros<br>Tres evaluaciones de conocimientos (40 %)<br>Participación en clase.(3 %)              | 10                     |



|                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                    |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tipología.<br>Depuración.<br>Tratamiento y reutilización.                                                                                                       | 1. Exposición oral dinamizada.<br>2. Lectura y análisis de Textos.<br>3. Hojas de trabajo.<br>4. Análisis de casos.<br>5. Mesa redonda.<br>6. Dinámicas grupales | Evaluaciones cortas, hojas de trabajos y otros<br>Tres evaluaciones de conocimientos (40 %)<br>Participación en clase. (3 %)       | 10 |
| Principales contaminantes del agua, procesos químicos y biológicos.<br>Tratamientos de aguas residuales domésticas e industriales,<br>Tipo plantas depuradoras. | 1. Exposición oral dinamizada.<br>2. Lectura y análisis de Textos.<br>3. Hojas de trabajo.<br>4. Análisis de casos.<br>5. Mesa redonda.<br>6. Dinámicas grupales | 1. Evaluaciones cortas, hojas de trabajos y otros<br>1. Tres evaluaciones de conocimientos (40 %)<br>Participación en clase. (3 %) | 10 |
| Día de campo como herramienta para la Transferencia de tecnología.                                                                                              | 1. Exposición oral dinamizada.<br>2. Lectura y análisis de Textos.<br>3. Hojas de trabajo.<br>4. Análisis de casos.<br>5. Mesa redonda.<br>6. Dinámicas grupales | 1. Evaluaciones cortas, hojas de trabajos y otros<br>2. Tres evaluaciones de conocimientos (40 %)<br>Participación en clase. (3 %) | 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"> <li>Equipo de cómputo y los programas de Word, Excel y PowerPoint</li> <li>Internet</li> <li>Aula virtual CyT en plataforma Moodle</li> <li>RADD4 CUNOC:<br/><a href="https://radd4.virtual.usac.edu.gt/cunoc/enrol/index.php?id=9555">https://radd4.virtual.usac.edu.gt/cunoc/enrol/index.php?id=9555</a></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Foros</li> <li>Correos electrónicos</li> <li>WhatsApp</li> <li>Microsoft Teams</li> <li>Otras</li> </ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 9.2. Bibliográficos

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>Departamento de Sanidad del estado de Nueva York. 2008. Manual de tratamiento de Aguas. Editorial Limusa. México.</li> <li>Departamento de Sanidad del estado de Nueva York. 2008. Manual de tratamiento de Aguas Negras. Editorial Limusa. México.</li> <li>Ferrer Polo, José. 2008. Tratamientos Biológicos de Aguas Residuales. Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medioambiente. Universidad Politécnica de Valencia. España.</li> <li>Letterman, Raymond D. 2002. Manual de suministros de agua comunitaria. Quinta Edición. Mac Graw Hill. Madrid.</li> <li>Mays, Larry W. 2003. Manual de Sistemas de distribución de agua. Primera Edición. Mac Graw Hill. España.</li> <li>Randolph Bruns Bryan y Meinzen- Dick Ruth Eds., 2000 “Negotiation Water Rights” , International FoodPolicy Research Institute ITDG Publishing</li> <li><a href="http://www.meted.ucar.edu/dl_courses/hydrobasic_es/">http://www.meted.ucar.edu/dl_courses/hydrobasic_es/</a> <a href="http://ocw.upm.es/ingenieria-agroforestal/hidrologia-de-superficies-y-conservacion-de-suelos/programa/">http://ocw.upm.es/ingenieria-agroforestal/hidrologia-de-superficies-y-conservacion-de-suelos/programa/</a>.</li> <li>Constitución Política de la República de Guatemala.</li> <li>Código de Salud.</li> <li>Código municipal.</li> <li>Ley 101-96. INAB.</li> <li>Ley de CONAP.</li> </ol> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 10.0 Cronograma.

| Semana/Fecha        | Actividades de Enseñanza-Aprendizaje y/o Actividades de Evaluación                                                                                                                                                            | P | M |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 1) 13-17 de julio   | <b>P:</b> Presentación, contextualización del curso, estrategias de enseñanza-aprendizaje, auto evaluación del curso, Bibliografía sugerida.<br><b>M:</b> Auto Presentación, evaluación diagnóstica. Elaboración del listado. | 1 | 1 |
| 2) 20-24 de julio   | <b>P:</b> Conceptos, Definiciones.<br><b>M:</b> Evaluación. Elaboración del listado, Clases magistrales.                                                                                                                      | 1 | 1 |
| 3) 27 a-31 de julio | <b>P:</b> Que es el agua, recursos Naturales. Ciclo del agua. Estados del agua.<br><b>M:</b> Evaluación. Elaboración del listado, Clases magistrales.                                                                         | 1 | 1 |
| 4) 3-7 agosto       | <b>P:</b> Normas y regulaciones de la calidad del agua. CPRG, Código de Salud, Código municipal, Ley Forestal 101-06 entre otras leyes<br><b>M:</b> Evaluación. Elaboración del listado, Clases magistrales.                  | 1 | 1 |
| 5) 10-14 de agosto  | <b>P:</b> Tipos de aguas y sus usos.<br><b>M:</b> Evaluación. Elaboración del listado, Clases magistrales. Mesas redondas                                                                                                     | 1 | 1 |
| 5) 18-21 de agosto  | <b>Primer examen parcial</b>                                                                                                                                                                                                  | 1 | 1 |





|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 6) 24 - 28 de agosto                          | <b>P:</b> Captación y abastecimiento de aguas.<br><b>M:</b> Evaluación. Elaboración del listado, Clases magistrales. Mesas redondas                                                                                                                      | 1 | 1 |
| 7) 31 de agosto al 4 de septiembre            | <b>P:</b> Fuentes de agua potable (criterios de elección).<br><b>M:</b> Evaluación. Elaboración del listado, Clases magistrales.                                                                                                                         | 1 | 1 |
| 8) 7-11 de septiembre                         | <b>P:</b> Esquema del sistema general de abastecimiento de aguas para el consumo humano.<br><b>M:</b> Evaluación. Elaboración del listado, Clases magistrales. Mapa conceptual                                                                           | 1 | 1 |
| 9) 14-18 de septiembre                        | <b>P:</b> Mantenimiento de la red de abastecimiento.<br><b>M:</b> Evaluación. Elaboración del listado, Clases magistrales. Mesas redondas                                                                                                                | 1 | 1 |
| 10) 21-25 de septiembre                       | <b>P:</b> y de las estaciones de tratamiento de aguas potables, calidad y potabilización.<br><b>M:</b> Evaluación. Elaboración del listado, Clases magistrales. Mapa conceptual                                                                          | 1 | 1 |
| 11) 28 al 30 de septiembre, 1 al 2 de octubre | <b>Segundo examen parcial</b>                                                                                                                                                                                                                            | 1 | 1 |
| 12) 05 al 09 de octubre                       | <b>P:</b> Aguas residuales.<br><b>M:</b> Evaluación. Elaboración del listado, Clases magistrales. Mesas redondas                                                                                                                                         | 1 | 1 |
| 13) 12 al 16 de octubre                       | <b>P:</b> Tipología. Depuración. Tratamiento y reutilización.<br><b>M:</b> Evaluación. Elaboración del listado, Clases magistrales. Mapa conceptual                                                                                                      | 1 | 1 |
| 14) 19-23 de octubre                          | <b>P:</b> Principales contaminantes del agua, procesos químicos y biológicos. Tratamientos de aguas residuales domésticas e industriales, Tipo plantas depuradoras.<br><b>M:</b> Evaluación. Elaboración del listado, Clases magistrales. Mesas redondas | 1 | 1 |
| 15) 26-30 de octubre                          | <b>P:</b> Día de campo como herramienta para la Transferencia de tecnología.<br><b>M:</b> Evaluación. Listado, Clases magistrales. Mapa conceptual                                                                                                       | 1 | 1 |
| 16) 2 al 6 de noviembre                       | <b>Exámenes finales</b>                                                                                                                                                                                                                                  |   |   |
| 17) 9-13 de noviembre                         | <b>ACTAS</b>                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |

Doctor. Willian Erik de León Cifuentes  
Catedrático del Curso  
División de Ciencia y Tecnología  
CUNOC/USAC



Ing. Agr. MSc. Julio Alberto López Valdez  
Coordinador de la Carrera de Gestión Ambiental Local  
División de Ciencia y Tecnología  
CUNOC/USAC





**USAC**  
*Educación Superior*  
pública y gratuita



**CUNOC**  
Universidad de San  
Carlos de Guatemala



**CEAI**  
UDUALC  
Consejo de Evaluación y  
Acreditación Internacional