



Fecha Aprobación:  
**27/03/2013**

**UNIVERSIDAD DEL AZUAY**

**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA**

**ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL Y GERENCIA DE CONSTRUCCIONES**

### Sílabo

#### 1. Datos generales

**Materia:** HIDROSANITARIA II

**Código:** CTE0429

**Créditos:** 4

**Nivel:** 6

**Paralelo:** B6ICG

**Eje de formación:** PROFESIONAL

**Periodo lectivo:** PERIODO MAR/2013 - JUL/2013

**Total de horas:** 64

**Profesor:** LARRIVA VASQUEZ JOSUE BERNARDO

**Correo electrónico:** jlarriva@uazuay.edu.ec

**Prerrequisitos:**

CTE0138 HIDROSANITARIA I

#### 2. Descripción y objetivos de la materia

Hidrosanitaria II es una asignatura que estudia las diferentes etapas del sistema de recolección, drenaje y tratamiento de las aguas residuales de una población, previo a su descarga a un cuerpo receptor. Además se estudian todos los componentes necesarios para el abastecimiento y saneamiento de una edificación. En cada tema se inicia con el aprendizaje de las ecuaciones de cálculo involucradas, la normativa y recomendaciones de diseño vigente y se termina con la aplicación de dichos criterios a casos prácticos.

Se pretende enseñar los conocimientos suficientes para el desarrollo de proyectos de Ingeniería Civil que contengan elementos hidráulicos de un sistema de Alcantarillado y Tratamiento de Aguas Residuales o de un sistema Hidrosanitario para una edificación, en ambos casos para sus diferentes fases de implementación: Planificación, Diseño, Construcción y Operación.

Esta asignatura relaciona los conceptos aprendidos en Hidrología y Mecánica de Fluidos con su aplicación práctica en la vida profesional.

### 3. Contenidos

#### 1. Sistemas de Alcantarillado Sanitario

- 1.01. Parámetros de diseño: Población servida, áreas de aporte, período de diseño (4 horas)
- 1.02. Criterios de diseño: Velocidades, pendientes, pérdidas de carga, profundidades mínimas (2 horas)
- 1.03. Caudales sanitario, de infiltración, y de aguas ilícitas (2 horas)
- 1.04. Diseño de la red: Normativa (4 horas)
- 1.05. Pozos de revisión, conexiones domiciliarias (2 horas)

#### 2. Sistemas de Drenaje

- 2.01. Parámetros de diseño: Caudales, áreas de aporte, período de retorno (1 horas)
- 2.02. Curvas de Intensidad - Duración - Frecuencia (1 horas)
- 2.03. Diseño de la red: Normativa (4 horas)
- 2.04. Sistemas de alcantarillado combinado: Interceptores sanitarios (2 horas)
- 2.05. Pozos derivadores de caudal (2 horas)
- 2.06. Sumideros, estructuras de descarga (2 horas)
- 2.07. Sistemas de alcantarillado a presión: Sifones (2 horas)
- 2.08. Uso de Software de cálculo SWMM (4 horas)

#### 3. Introducción al Tratamiento del Agua Residual

- 3.01. Criterios de Calidad de Agua (1 horas)
- 3.02. Contaminación Física, Química y Biológica: Parámetros y Normativa (1 horas)
- 3.03. Sistemas de saneamiento adecuados (2 horas)
- 3.04. Pre-tratamiento y Tratamiento Primario (2 horas)
- 3.05. Tratamiento Biológico: sistemas aerobios y anaerobios (2 horas)
- 3.06. Filtros y digestores anaerobios (2 horas)
- 3.07. Sistemas no convencionales: Lagunaje, Humedales (2 horas)
- 3.08. Desinfección (2 horas)

#### 4. Diseño Hidrosanitario para Edificios

- 4.01. Parámetros de diseño: usos, dotaciones (2 horas)
- 4.02. Gastos por elementos hidrosanitarios (2 horas)
- 4.03. Criterios de diseño: Velocidades, presiones (2 horas)
- 4.04. Ecuaciones de pérdidas y dimensionamiento de tuberías y accesorios (2 horas)
- 4.05. Almacenamiento: Cisternas, tanques elevados (2 horas)
- 4.06. Sistemas hidroneumáticos y bombas (2 horas)
- 4.07. Bajantes de aguas lluvias y aguas servidas (2 horas)
- 4.08. Desarenadores, Trampas de aceite y grasas (2 horas)
- 4.09. Bombeo de aguas residuales (2 horas)

#### 4. Sistema de Evaluación

##### Resultado de aprendizaje de la carrera relacionados con la materia

<i>Resultado de aprendizaje de la materia</i>	<i>Evidencias</i>
<b>ab. Poseer los conocimientos básicos de estructuras, geotecnia, hidráulica, construcción, sanitaria, sistemas y transportes que le permitan proponer soluciones a los problemas que atiende la ingeniería civil.</b>	
- Conocer las ecuaciones y criterios que se aplican al transporte de agua a lámina libre con sección parcialmente llena	- Pruebas en base a Reactivos - Pruebas escritas
- Conocer los principios de las operaciones unitarias físico-químicas (decantación, floculación, desengrasado) y biológicas (procesos aerobios y anaerobios) involucradas en el tratamiento de aguas residuales	- Pruebas escritas - Pruebas en base a Reactivos
- Conocer los requerimientos hidrosanitarios, en número y tipo para una edificación o equipamiento dependiendo del tipo, tamaño y uso de la misma.	- Pruebas en base a Reactivos - Pruebas escritas
<b>ac. Analizar, diseñar y gestionar proyectos buscando la optimización del uso de los recursos tanto humanos como materiales.</b>	
- Diseñar los diferentes elementos operativos de un sistema de alcantarillado y drenaje: tuberías, pozos de revisión, derivadores, estructuras de descarga, sumideros, etc.	- Documento de ejercicios y tareas resueltas fuera del aula - Pruebas escritas
- Diseñar los diferentes elementos operativos de un sistema hidrosanitario de un edificio: tramos, columnas, sistemas hidroneumáticos, bajantes, etc.	- Pruebas escritas
- Diseñar un sistema de tratamiento de aguas residuales para una población pequeña con cargas contaminantes tipo domésticas.	- Pruebas escritas - Documento de ejercicios y tareas resueltas fuera del aula
<b>af. Emplear modelos, métodos de análisis y software especializado, aplicables al diseño del proyecto.</b>	
- Conocer el funcionamiento del software de cálculo de uso libre SWMM	- Documento de ejercicios y tareas resueltas fuera del aula
<b>ai. Identificar y aplicar las normativas técnicas y legales pertinentes, de acuerdo al tipo de proyecto.</b>	
- Aplicar correctamente las Normas CO 10.7 601 y CO 10.7 602 del Código Ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias	- Pruebas escritas - Pruebas en base a Reactivos
- Aplicar correctamente las ordenanzas locales para proyectos hidrosanitarios	- Pruebas en base a Reactivos - Pruebas escritas
<b>aj. Ejercer la profesión, teniendo una conciencia clara de su dimensión humana, económica, social, legal y ética.</b>	
- Identificar las variables que determinan el dimensionamiento y costo de un sistema hidrosanitario, así como las que determinan el cumplimiento de la normativa vigente	- Pruebas en base a Reactivos - Pruebas escritas
<b>am. Identificar las necesidades, los recursos y los problemas propios de cada comunidad, para poder plantear obras civiles respetando sus valores, costumbres y tradiciones.</b>	
- Identificar las necesidades de saneamiento básico para una comunidad y las soluciones más adecuadas para dichas condiciones	- Pruebas en base a Reactivos - Pruebas escritas

##### Desglose de Evaluación

Evidencia	Descripción Evidencia	Contenidos Sílabo Evaluar	Aporte	Calificación	Fch.Aproximada

## Metodología

### Criterios de Evaluación

Las pruebas escritas y en base a reactivos corresponden a la siguiente descripción: - Primera evaluación: Prueba correspondiente al Capítulo 1 - Segunda evaluación: Prueba correspondiente al Capítulo 2 (Hasta 2.4) - Tercera evaluación: Prueba correspondiente al Capítulo 3 - Cuarta evaluación: Prueba correspondiente a la primera parte del Capítulo 4 (Hasta 4.5) (Los conceptos aprendidos en la segunda parte del capítulo 4º se evaluarán en el examen final) Las pruebas en base a reactivos se utilizarán como parte de la segunda y tercera evaluación. Tanto en las pruebas como en el examen final se evaluará en cada tema los conocimientos del estudiante de acuerdo al siguiente detalle: - Correcta aplicación de los conceptos y normas de diseño 40% - Correcta identificación de las variables de cálculo 20% - Resultados obtenidos y dimensionamiento de elementos 40% La evidencia 3º corresponde a los trabajos prácticos: 1) Diseño de un sistema de alcantarillado combinado y obras de derivación para una población de 750 hab.; y 2) Diseño de un sistema de tratamiento de aguas residuales para una población de 750 hab. Para los trabajos prácticos se evaluará en general la aplicación lógica de los conceptos de diseño, el cumplimiento de normas y requisitos del trabajo además del emplazamiento y dimensionamiento de las estructuras. Un 50% de la calificación corresponderá a los avances parciales que se presenten y que resulten como consecuencia inmediata de los temas vistos en clase; en estos se podrá aclarar cualquier duda sobre resultados parciales. El 50% restante corresponderá al trabajo final el mismo que incluirá memoria técnica, cuadros de cálculo y planos de diseño. Los trabajos prácticos serán realizados en grupos de 2 o 3 estudiantes.

## 5. Textos y otras referencias

### Libros

#### BIBLIOGRAFÍA BASE

- Arocha, Simón.(1983). Cloacas y Drenajes. Venezuela: Ediciones Vega. A través del profesor.
- Báez Noguera, Jorge.(2004). Ingeniería Ambiental. Colombia: Ediciones Uninorte. A través del profesor.
- Lopez, Ricardo.(2003). Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillado. Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería. A través del profesor.
- Pérez Carmona, Rafael.(2005). Aguas, desagües y gas para Edificaciones. Colombia: Ecoe Ediciones. A través del profesor.

### Web

#### BIBLIOGRAFÍA BASE

- Obtenido de Instituto Mexicano de Tecnología del Agua: <http://www.imta.mx/>.
- Obtenido de ebrary: <http://site.ebrary.com/lib/uasuaysp/docDetail.action?>.
- Obtenido de Asociación ecuatoriana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental: <http://aeisa.com.ec/>.

### Software

#### BIBLIOGRAFÍA BASE

- EPA. SWMM. 5.0. <http://www.instagua.upv.es/swmm/>.

---

Docente

---

Director Junta

Fecha Aprobación: **27/03/2013**

**APROBADO**