



## FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL Y GERENCIA DE CONSTRUCCIONES

#### 1. Datos

**Materia:** HIDROSANITARIA II  
**Código:** CTE0429  
**Paralelo:** A, B  
**Periodo :** Marzo-2020 a Agosto-2020  
**Profesor:** GUZMAN CARDENAS PABLO ISMAEL  
**Correo electrónico:** pguzman@uazuay.edu.ec  
**Prerrequisitos:**

Código: CTE0138 Materia: HIDROSANITARIA I

**Nivel:** 6

**Distribución de horas.**

Docencia	Práctico	Autónomo:		Total horas
		Sistemas de tutorías	Autónomo	
4				4

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

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.

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.

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

#### 3. Objetivos de Desarrollo Sostenible

#### 4. Contenidos

<b>1.</b>	<b>Sistemas de Alcantarillado Sanitario</b>
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)
<b>2.</b>	<b>Sistemas de Drenaje</b>
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)
<b>3.</b>	<b>Introducción al Tratamiento del Agua Residual</b>
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)
<b>4.</b>	<b>Diseño Hidrosanitario para Edificios</b>
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)

## 5. Sistema de Evaluación

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

#### Resultado de aprendizaje de la materia

#### Evidencias

**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.**

-Conocer las ecuaciones y criterios que se aplican al transporte de agua a lámina libre con sección parcialmente llena

-Evaluación escrita  
-Investigaciones  
-Proyectos  
-Reactivos  
-Resolución de ejercicios, casos y otros  
-Trabajos prácticos - productos

-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

-Evaluación escrita  
-Investigaciones  
-Proyectos  
-Reactivos  
-Resolución de ejercicios, casos y otros  
-Trabajos prácticos - productos

-Conocer los requerimientos hidrosanitarios, en número y tipo para una edificación o equipamiento dependiendo del tipo, tamaño y uso de la misma.

-Evaluación escrita  
-Investigaciones  
-Proyectos  
-Reactivos  
-Resolución de ejercicios, casos y otros  
-Trabajos prácticos - productos

**ac. Analizar, diseñar y gestionar proyectos buscando la optimización del uso de los recursos tanto humanos como materiales.**

-Diseñar los diferentes elementos operativos de un sistema de alcantarillado y drenaje: tuberías, pozos de revisión, derivadores, estructuras de descarga, sumideros, etc.

-Evaluación escrita  
-Investigaciones  
-Proyectos  
-Reactivos

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

### Resultado de aprendizaje de la materia

	Evidencias
	-Resolución de ejercicios, casos y otros -Trabajos prácticos - productos
-Diseñar los diferentes elementos operativos de un sistema hidrosanitario de un edificio: tramos, columnas, sistemas hidroneumáticos, bajantes. etc.	-Evaluación escrita -Investigaciones -Proyectos -Reactivos -Resolución de ejercicios, casos y otros -Trabajos prácticos - productos
-Diseñar un sistema de tratamiento de aguas residuales para una población pequeña con cargas contaminantes tipo domésticas.	-Evaluación escrita -Investigaciones -Proyectos -Reactivos -Resolución de ejercicios, casos y otros -Trabajos prácticos - productos
<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	-Evaluación escrita -Investigaciones -Proyectos -Reactivos -Resolución de ejercicios, casos y otros -Trabajos prácticos - productos
<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	-Evaluación escrita -Investigaciones -Proyectos -Reactivos -Resolución de ejercicios, casos y otros -Trabajos prácticos - productos
-Aplicar correctamente las ordenanzas locales para proyectos hidrosanitarios	-Evaluación escrita -Investigaciones -Proyectos -Reactivos -Resolución de ejercicios, casos y otros -Trabajos prácticos - productos
<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	-Evaluación escrita -Investigaciones -Proyectos -Reactivos -Resolución de ejercicios, casos y otros -Trabajos prácticos - productos
<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	-Evaluación escrita -Investigaciones -Proyectos -Reactivos -Resolución de ejercicios, casos y otros -Trabajos prácticos - productos

### Desglose de evaluación

Evidencia	Descripción	Contenidos sílabo a evaluar	Aporte	Calificación	Semana
Resolución de ejercicios, casos y otros	Evaluación trabajo en clase	Sistemas de Alcantarillado Sanitario	APORTE	4	Semana: 4 (22/04/20 al 27/04/20)
Reactivos	Prueba escrita reactivos capítulo 1	Sistemas de Alcantarillado Sanitario	APORTE	6	Semana: 5 (29/04/20 al 04/05/20)
Proyectos	Presentación y disertación trabajo en grupos	Sistemas de Drenaje	APORTE	6	Semana: 11 (11/06/20 al 15/06/20)
Trabajos prácticos - productos	Trabajo en clase y casa cap. 2	Sistemas de Drenaje	APORTE	4	Semana: 11 (11/06/20 al 15/06/20)
Resolución de ejercicios, casos y otros	Evaluación trabajo en clase	Diseño Hidrosanitario para Edificios, Introducción al Tratamiento del Agua Residual	APORTE	4	Semana: 15 (08/07/20 al 13/07/20)
Evaluación escrita	Evaluación escrita capítulos 3 y 4	Diseño Hidrosanitario para Edificios, Introducción al Tratamiento del Agua Residual	APORTE	6	Semana: 16 (15/07/20 al 20/07/20)
Evaluación escrita	Examen escrito, incluye reactivos y ejercicio/s	Diseño Hidrosanitario para Edificios, Introducción al Tratamiento del Agua Residual, Sistemas de Alcantarillado Sanitario, Sistemas de Drenaje	EXAMEN	20	Semana: 19-20 (04-08-2020 al 10-08-2020)
Evaluación escrita	Supletorio, incluye evaluación de los aspectos teóricos y prácticos	Diseño Hidrosanitario para Edificios, Introducción al Tratamiento del Agua Residual, Sistemas de Alcantarillado Sanitario, Sistemas de Drenaje	SUPLETORIO	20	Semana: 20 ( al )

## Metodología

Debido a las características de la materia, en su mayor parte el aprendizaje del alumno se desarrolla con la conceptualización de propiedades y teoremas, y su aplicación en la resolución de problemas relacionados con la carrera. Por esta razón, la estrategia metodológica se basa en los siguientes pasos:

- Exposición teórica del profesor sobre el tema;
- Ejemplificación mediante la resolución de problema/s;
- Trabajo en grupo de los alumnos;
- Deberes y trabajos fuera del aula;
- Revisión de deberes y exposición de los alumnos;
- Refuerzo por parte del profesor y conclusiones.

Finalmente se reforzaran los conceptos aprendidos con trabajos de investigación y estudio de caso sobre temas de aplicación en la vida profesional.

## Criterios de Evaluación

En todas las pruebas y lecciones escritas se evaluará en cada tema los conocimientos del estudiante de acuerdo al siguiente detalle:

- Correcta aplicación de los conceptos y criterios de cálculo 40%
- Correcta identificación de las variables 20%
- Resultados obtenidos y dimensionamiento de elementos 40%

En los trabajos prácticos tanto propuestos en clase como de investigación se evaluará en general la aplicación lógica de los conceptos de diseño, el cumplimiento de criterios de dimensionamiento y requisitos del trabajo. 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, y el 50% restante corresponderá a la presentación y resultado del trabajo final.

El examen final contemplará contenidos de todos los capítulos.

## 6. Referencias

### Bibliografía base

#### Libros

Autor	Editorial	Título	Año	ISBN
VEN TE CHOW, DAVID MAIDMENT, LARRY MAYS	Mc Graw Hill Interamericana S.A	HIDROLOGÍA APLICADA	1994	958-600-117-7
RAMALHO. ED.	Reverté, S.A.	TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	1990	NO INDICA
Chow V. T., Maidment D. R. y Mays L. W.	Mc. Graw Hill	Hidráulica de Canales Abiertos	2004	
Lopez, Ricardo	Escuela Colombiana de Ingeniería	Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillado	2003	
Báez Noguera, Jorge	Ediciones Uninorte	Ingeniería Ambiental	2004	

Autor	Editorial	Título	Año	ISBN
Pérez Carmona, Rafael	Ecoe Ediciones	Aguas, desagües y gas para Edificaciones	2005	

#### Web

Autor	Título	Url
Antonio Rodríguez Fernández -Alba	Tratamientos avanzados. Aguas residuales avanzadas	<a href="https://www.madrimasd.org/uploads/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/VT/VT2_Tra">https://www.madrimasd.org/uploads/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/VT/VT2_Tra</a>

#### Software

Autor	Título	Url	Versión
US EPA: United States Environmental Protection Agency	SWMM	<a href="https://www.epa.gov/water-research/storm-water-management-model-swmm">https://www.epa.gov/water-research/storm-water-management-model-swmm</a>	5.1
ESRI	ArcGis		10
Autodesk	AutoCad		2018

#### Bibliografía de apoyo

##### Libros

##### Web

##### Software

\_\_\_\_\_  
Docente

\_\_\_\_\_  
Director/Junta

Fecha aprobación: **18/03/2020**

Estado: **Aprobado**