



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**INGENIERÍA PARA EL MANEJO  
SUSTENTABLE DEL AGUA EN EDIFICIOS**

**3053**

**10**

**6**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA**

**INGENIERÍA SANITARIA  
Y AMBIENTAL**

**INGENIERÍA CIVIL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno elaborará la memoria de cálculos y los planos constructivos de los sistemas de suministro de agua para uso y consumo humano, y de manejo de aguas residuales y pluviales, con criterios de sustentabilidad, aplicando principios, métodos y técnicas de diversas ciencias.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Instalación para el suministro de agua	12.0
2.	Equipos de presión	9.0
3.	Sistemas de calefacción central	6.0
4.	Evacuación de agua	3.0
5.	Diseño de instalaciones interiores de evacuación de agua	7.5
6.	Bombeo de aguas residuales	3.0
7.	Sistemas de tratamiento y reúso de agua residual y de aprovechamiento del agua pluvial	7.5
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

## 1 Instalación para el suministro de agua

**Objetivo:** El alumno propondrá los muebles y aparatos sanitarios de bajo consumo de agua más adecuados en función del uso para un edificio y diseñará el sistema de distribución de agua correspondiente, considerando la alternativa de reúso de agua tratada en inodoros y/o instalación de mingitorios secos.

**Contenido:**

- 1.1 Tipos de sistemas de suministro y relación con la red de distribución municipal.
- 1.2 Requisitos de la instalación: reglamentos y normas aplicables. Muebles y aparatos sanitarios de bajo consumo.
- 1.3 Características de los tipos de tubería. Válvulas, dispositivos y accesorios.
- 1.4 Datos básicos para el diseño. Métodos de cálculo del gasto máximo instantáneo.
- 1.5 Diseño de la línea de alimentación y de la red de distribución de agua fría.
- 1.6 Diseño de la red de distribución de agua caliente considerando equipos de bajo consumo energético.
- 1.7 Planos de proyecto, especificaciones de construcción y presupuesto.

## 2 Equipos de presión

**Objetivo:** El alumno propondrá el sistema de presión más adecuado a los requerimientos del edificio.

**Contenido:**

- 2.1 Bombas y estaciones de bombeo.
- 2.2 Sistemas de tanque hidroneumático y tanque de membrana.
- 2.3 Bombeo programado.

## 3 Sistemas de calefacción central

**Objetivo:** El alumno describirá el funcionamiento de un sistema de calefacción central de agua y diseñará, de manera preliminar, la tubería de agua caliente y sus líneas de retorno.

**Contenido:**

- 3.1 Tipos y características de las calderas.
- 3.2 Funcionamiento de un sistema de calefacción central; dimensiones de la casa de máquinas y arreglo general.
- 3.3 Diseño de las tuberías de agua caliente y línea de retorno.
- 3.4 Aprovechamiento de energía solar como fuente alternativa para la producción de agua caliente sanitaria.
- 3.5 Planos de proyecto, especificaciones de construcción y presupuesto.

## 4 Evacuación de agua

**Objetivo:** El alumno distinguirá el uso al que pueden destinarse las aguas residuales y pluviales, así como los requerimientos de tratamiento; además, explicará el funcionamiento de las redes interiores de evacuación.

**Contenido:**

- 4.1 Características de calidad del agua de cada tipo a evacuar y requerimientos de tratamiento en función de su uso en los edificios.
- 4.2 Tipos de redes interiores y elementos principales.
- 4.3 Sistemas de ventilación y funcionamiento.
- 4.4 Características de los tipos de tuberías, válvulas, sifones y dispositivos de control.
- 4.5 Canalones y coladeras pluviales.

## 5 Diseño de instalaciones interiores de evacuación de agua

**Objetivo:** El alumno diseñará las instalaciones de evacuación de agua empleando criterios de sustentabilidad en el manejo del agua.

**Contenido:**

- 5.1 Instalación de evacuación de aguas residuales.
- 5.2 Instalación de evacuación de aguas pluviales.
- 5.3 Diseño del sistema de ventilación.
- 5.4 Planos de proyecto, especificaciones de construcción y presupuesto.

## 6 Bombeo de aguas residuales

**Objetivo:** El alumno distinguirá las características de las bombas para elevación de aguas residuales, diseñará la estación de bombeo y seleccionará el equipo.

**Contenido:**

- 6.1 Tipos y características de las bombas para elevación de aguas residuales.
- 6.2 Componentes de un grupo de presión para evacuación forzada.
- 6.3 Selección de tipo y modelo de bomba en función de los parámetros hidráulicos de la instalación.
- 6.4 Planos de proyecto, especificaciones de construcción y presupuesto.

## 7 Sistemas de tratamiento y reúso de agua residual y de aprovechamiento del agua pluvial

**Objetivo:** El alumno propondrá la tecnología y los dispositivos para el reúso del agua tratada y el aprovechamiento del agua pluvial en edificios.

**Contenido:**

- 7.1 Tratamiento descentralizado del agua residual.
- 7.2 Sistemas de reúso de agua residual.
- 7.3 Sistemas de aprovechamiento del agua pluvial.
- 7.4 Planos de proyecto, especificaciones de construcción y presupuesto.

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

NIETO PALOMO, Jesús <i>Instalaciones de fontanería.</i> Madrid Paraninfo, 2010	1, 2, 4, 5 y 6.
PÉREZ CARMONA, Rafael <i>Instalaciones hidrosanitarias y de gas para edificaciones.</i> 6a. edición Bogotá Ecoe ediciones, 2010	Todos
SORIANO RULL, Albert <i>Evacuación de aguas residuales en edificios.</i> Barcelona Alfaomega, 2007	4, 5, 6 y 7.
WENTZ, Tim <i>Plumbing Systems, Analysis, Design and Construction.</i> Nueva Jersey Prentice Hall, 1997	1, 4 y 5.

WOODSON, R. Dodge  
*National Plumbing Codes Handbook.*  
Nueva York  
McGraw-Hill, 1993

1,4,5 y 7

**Bibliografía complementaria**

**Temas para los que se recomienda:**

ARNAL SIMÓN, Luis, et al.  
*Reglamento de construcciones para el Distrito Federal.*  
5a. edición  
México  
Trillas, 2005

1.

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil, preferentemente con estudios de posgrado en el campo de diseño y operación de instalaciones para edificios. Con experiencia profesional en cualquiera de las etapas del proyecto de instalaciones en edificios. Tener conocimientos específicos en los métodos de cálculo de tecnologías alternativas para edificios. Poseer conciencia respecto al entorno y su problemática y creatividad para proponer soluciones útiles para la sociedad que minimicen el impacto al ambiente. Inspirar confianza, facilitar la comunicación y transmitir entusiasmo en sus estudiantes, con sentido positivo y tolerancia.