



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES EN INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN HIDRÁULICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
Programa de actividad académica



Denominación: SISTEMAS DE DRENAJE SANITARIO			
Clave: 43380	Semestre: 2	Campo de conocimiento: Ingeniería Civil	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa de Elección	Horas		Horas al semestre
Tipo: Teórica	Teoría:	Práctica:	Horas por semana
	3	0	
Modalidad: Curso	Duración del programa: 16 semanas		
Seriación: Sin Seriación (x) Obligatoria () Indicativa ()			
Actividad académica subsecuente: Ninguna			
Actividad académica antecedente: Ninguna			
Objetivo general: Al terminar el curso, el alumno será capaz de realizar el diseño funcional de sistemas de drenaje sanitario, así como de proponer programas para la operación y conservación de estos sistemas.			

Índice temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Cálculo del gasto	4.5	0
2	Redes de recolección	9	0
3	Colectores	9	0
4	Emisores	6	0
5	Plantas de bombeo de agua residual	9	0
6	Necesidades de tratamiento	4.5	0
7	Operación y mantenimiento	6	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48.0	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y subtemas
1	1 Cálculo del gasto. 1.1 Características del alcantarillado sanitario. 1.2 Factores que intervienen en el gasto de diseño: proyección de población, dotación, coeficiente de retorno y aportación del agua residual. 1.3 Obtención de los gastos de diseño.
2	2 Redes de recolección 2.1 Componentes de la red. Conexiones domiciliarias, conductos, pozos de visita y con caída adosada, cambios de dirección y otras. 2.2 Especificaciones técnicas de diseño: pendientes, velocidades máxima y mínima, diámetros, dimensiones de zanja, encamado y relleno. 2.3 Revisión del funcionamiento hidráulico de la red. 2.4 Análisis empleando programas de cómputo.

3	3 Colectores 3.1 Diseño de conductos y análisis de su funcionamiento hidráulico. 3.2 Sifones y otras estructuras especiales. 3.3 Conexiones al colector y al emisor. 3.4 Análisis utilizando programas de cómputo.
4	4 Emisores 4.1 Estructuras derivadoras. Vertedores y otras. 4.2 Diseño y funcionamiento del emisor.
5	5 Plantas de bombeo de agua residual 5.1 Cárcamos. Bombas centrífugas, sumergibles y de tornillo. 5.2 Análisis del funcionamiento hidráulico. 5.3 Accesorios. 5.4 Obra civil y electromecánica.
6	6 Necesidades de tratamiento 6.1 Legislación nacional sobre la disposición y reúso del agua tratada. 6.2 Niveles de tratamiento: primario, secundario, terciario y/o avanzado.
7	7 Operación y mantenimiento 7.1 Desazolve de conductos. Estructuras de retención de sólidos. 7.2 Monitoreo de las condiciones de la red. Telemetría. Medidas correctivas. 7.3 Medidas de seguridad para actividades de mantenimiento. 7.4 Automatización y control supervisorio en plantas de bombeo.

Bibliografía básica:

BABCOCK, R. H.

Instrumentación y control en el tratamiento de aguas potables, industriales y de desecho

Estados Unidos de Norteamérica

Editorial Limusa-Wiley, 1971.

BENEFIELD, Larry D., JUDKINS, Joseph F. y PARR, A. David

Treatment Plant Hydraulics for Environmental Engineers

Estados Unidos de América

Prentice-Hall, Inc, 1984.

CHEREMISINOFF, Nicholas P.

Handbook of water and wastewater treatment technologies

Estados Unidos de América

Butterworth Heinemanns, 2000.

CRITES, Ron y TCHOBANOGLIOUS, George

Tratamiento de aguas residuales en pequeñas poblaciones

Colombia

McGraw Hill, 2000.

Comisión Nacional del Agua, SEMARNAT

Ley Federal de Aguas Nacionales y su reglamento

México, 2006.

Comisión Nacional del Agua

*Manual de diseño de Agua Potable,
Alcantarillado y Saneamiento*

México

Subdirección General Técnica. Gerencia de Ingeniería Básica y
Normas Técnicas. En C D, 2005.

Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica

Manual de diseño hidráulico de plantas de bombeo de cárcamo circular

México

Departamento del Distrito Federal
Secretaría de Obras y Servicios, 1989.

Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica

*Manual de diseño hidráulico de cajas de planta circular para el
Control de caudales descargados al drenaje profundo*

México

Departamento del Distrito Federal
Secretaría de Obras y Servicios, 1989.

Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica

Diseño de estructuras de conexión al drenaje profundo

México

Departamento del Distrito Federal
Secretaría de Obras y Servicios, 1985.

Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica

*Apoyo para el diseño y revisión de estructuras
principales de drenaje*

México

Departamento del Distrito Federal
Secretaría de Obras y Servicios, 1999.

Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica

El sistema hidráulico del Distrito Federal

México

Departamento del Distrito Federal
Secretaría de Obras y Servicios, 1982.

Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica

Manual de hidráulica urbana

México

Departamento del Distrito Federal
Secretaría de Obras y Servicios, 1997.

METCALF & EDDY

*Tomos I y II. Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización.
Tomo III. Ingeniería de aguas residuales. Redes de alcantarillado y bombeo.*

México

McGraw-Hill, 1991.

SANKS, R. L., TCHOBANOGLOUS y BOSSERMAN, B.E.

Pumping Station Design

Estados Unidos de Norteamérica
Betterworth Heinemann, 1998.

Bibliografía complementaria:	
Consulta de las diferentes páginas sobre el tema en Internet	
Sugerencias didácticas:	Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:
Exposición oral (X)	Exámenes parciales (X)
Exposición audiovisual (X)	Examen final escrito (X)
Ejercicios dentro de clase (X)	Trabajos y tareas fuera del aula (X)
Ejercicios fuera del aula (X)	Exposición de seminarios por los alumnos (X)
Seminarios ()	Participación en clase (X)
Lecturas obligatorias (X)	Asistencia (X)
Trabajo de investigación (X)	Seminario ()
Prácticas de taller o laboratorio * ()	Otras: ()
Prácticas de campo* (x)	
Otras: Utilización de programas de computo aplicables (x)	
*Las prácticas de laboratorio y campo son requisitos sin valor en créditos	
Perfil profesiográfico:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formación académica: Ingeniero Civil con posgrado. ▪ Experiencia profesional en el ejercicio profesional, docencia o investigación. ▪ Especialización: Ingeniería Hidráulica. ▪ Conocimientos específicos: Hidráulica de Tubos y Canales, Sistemas de Bombeo. ▪ Aptitudes y actitudes: Capaz de llevar a cabo el proceso enseñanza- aprendizaje de manera que al finalizar el curso, los alumnos puedan encontrar soluciones prácticas a los problemas relacionados con el drenaje sanitario. 	