



Planificación Anual Asignatura

INGENIERÍA SANITARIA

Año 2023



DOCENTE RESPONSABLE

Nombre y Apellido	CLAUDIA DIETRICH
Categoría Docente	PROFESOR ADJUNTO

MARCO DE REFERENCIA

Asignatura	Ingeniería sanitaria	Código:	C18.0				
Carrera	INGENIERÍA CIVIL						
Plan de estudios	Ingeniería Civil 2004 - Ord.C.S.Nº 2394/04 (1)						
Ubicación en el Plan	5 AÑO SEGUNDO CUATRIMESTRE						
Duración	Cuatrimestral	Carácter	Obligatoria	Carga horaria total (h)	90		
Carga horaria destinada a la actividad (h)							
Experimental	0	Problemas ingeniería	10	Proyecto - diseño	40	Práctica sup.	0
Asignaturas correlativas	Cursadas	Hormigón I (C6.0)					
	Aprobadas	Obras hidráulicas (C19.0)					
Requisitos cumplidos	Seminario de Introducción a la Ingeniería Civil (X5.1) - Inglés (X1.1) - Curso de Comunicaciones Técnicas						

Contenidos mínimos

Objeto de la Ingeniería Sanitaria. Medicina Sanitaria. Acción oficial. Legislación. Abastecimiento de agua potable. Sistemas y obras.
Captación y obras de toma. Aprovechamiento de aguas meteóricas. Conducción. Potabilización de aguas. Desagües cloacales. Instalaciones sanitarias de carácter rural. Recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos. Gestión ambiental.

Depto. al cual está adscripta la carrera | Ingeniería Civil y Agrimensura

Área | Hidráulica y Vías de Comunic.

Nº estimado de alumnos | 18

OBJETIVOS

Identificar cuáles son los ítems que comprende el saneamiento básico para preservar las condiciones sanitarias de la población y la protección del ambiente, con el fin de poder aplicarlos, teniendo en cuenta la legislación y reglamentación vigentes.
Diseñar redes y almacenamientos de agua potable, para el abastecimiento seguro, con la finalidad de poder participar en la elaboración de proyectos de infraestructura, utilizando métodos de calculo manuales y simulación en el software EPANET.
Desarrollar el proyecto de las distintas etapas de una planta para la potabilización de agua proveniente se fuentes superficiales, con la finalidad de poder participar en la elaboración de proyectos de infraestructura, teniendo en cuenta aspectos teóricos del proceso de potabilización, tecnológicos y económicos.
Escoger y diseñar tratamientos adecuados para la corrección química del agua, con la finalidad de poder participar en la elaboración de proyectos de infraestructura, teniendo en cuenta aspectos teóricos de los procesos de corrección química, tecnológicos y económicos.
Diseñar redes de desagüe de liquido cloacal, para aplicar el principio básico de saneamiento "alejamiento de excretas", teniendo en cuenta aspectos teóricos, tecnológicos y económicos.
Seleccionar y diseñar el tratamiento del liquido cloacal que mejor se adecue, para aplicar el principio básico de saneamiento "evitar la contaminación del agua y del suelo", teniendo en cuenta aspectos teóricos, tecnológicos, económicos y reglamentarios.
Diseñar las etapas de recolección. tratamiento y disposición final de los residuos sólidos correspondientes a la GIRSU, para aplicar el principio básico de saneamiento "Recolección y

disposición de basuras", teniendo en cuenta aspectos, tecnológicos, económicos y reglamentarios.

APORTE DE LA ASIGNATURA A LA FORMACION BASICA Y/O PROFESIONAL

A través del cursado de la asignatura el alumno incorporará en su formación herramientas para poder realizar el estudio, proyecto, dirección y construcción de: obras sanitarias para la potabilización y conducción de agua a centros urbanos, obras de saneamiento urbano (redes de cloacas, planta depuradora de líquidos cloacales, recolección y disposición final de residuos sólidos urbanos). Se le formará en criterios y técnicas básicas para el cálculo y diseño de las diferentes obras de saneamiento urbano. El alumno desarrollará competencia tales como describir y explicar los métodos y técnicas apropiados para el cálculo y diseño hidráulico en relación con la magnitud del problema de ingeniería. Aprenderá las características de las diferentes obras de saneamiento urbano, teniendo en cuenta sus diferencias en cuanto a propósitos y magnitud de obra.

DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

Actividades y estrategias didácticas

La materia Ingeniería Sanitaria se dicta según el Cronograma que se elabora a comienzo del año académico, y acorde a la modalidad de dictado teórico- práctico se coordina el desarrollo de los temas teóricos con sus aplicaciones prácticas correspondientes.

Los alumnos que cursarán la materia disponen desde su inicio de la Planificación de la Asignatura, que comprende: Programa Analítico, Bibliografía, Guía de Trabajos Prácticos, Sistema de Evaluación y Cronograma de desarrollo.

Las clases prácticas se desarrollan con la metodología de aula-taller, donde se realiza la integración teórico-práctica. Los estudiantes primeramente reciben de parte de los docentes las indicaciones generales para cada proyecto, la fundamentación teórica de las acciones y procedimientos a emplear, así como indicaciones sobre metodología de trabajo y normativas a aplicar. Luego en el taller los alumnos integrados en grupo realizan el planteo de alternativas y la ejecución de los proyectos incluyendo planos, planillas y memoria de cálculo, contando en todo momento con la guía de los docentes de la cátedra. Cada alumno deberá tener una carpeta individual con los trabajos prácticos resueltos. En las clases prácticas se incentiva al alumno en el uso de la bibliografía disponible en la Biblioteca. Además el dictado de las clases se realiza con apoyatura de presentaciones en computadora, el material didáctico se diseña y actualiza periódicamente, lo que posibilita, ordenar y agilizar la exposición de los temas facilitando la comprensión de los mismos.

La coordinación del dictado de la teoría con el desarrollo de la parte práctica de esta materia es fundamental. Se efectúan visitas didácticas, como mínimo dos, a la Planta Depuradora y al Relleno Sanitario local.

El material bibliográfico de cada tema se sube al sitio de la materia en la plataforma de FIO virtual <http://ead.fio.unicen.edu.ar/moodle>.

Se dispone de ocho (8) horas semanales y se requiere el 75 % de asistencia del alumno en el cuatrimestre.

Trabajos experimentales

Trabajo/s de Proyecto-Diseño

La Guía de Trabajos Prácticos consta de un total de 6 trabajos, en los cuales se resuelven situaciones que ejemplifican los conceptos teóricos abordados en las distintas unidades del programa y consta de problemas, con situaciones cercanas a la realidad de lo que constituirá la base del futuro ejercicio profesional en estos aspectos. Los prácticos a desarrollar son:

Práctico Nº 1 Hidráulica de pozos.

Práctico Nº 2: Diseño de redes distribuidoras de agua potable

Práctico Nº 3 Diseño de planta potabilizadora de agua

Práctico Nº 4 Diseño de redes colectoras de efluentes cloacales.

Práctico Nº 5 Diseño de una planta de tratamiento de efluentes cloacales.

Práctico Nº 6 Diseño de rellenos sanitarios.

Recursos didácticos

En el desarrollo de las clases teórico - prácticas se empleará material didáctico preparado por la cátedra, el mismo es reorganizado y actualizado periódicamente.

Además se realizara la consulta permanente de bibliografía, textos y revistas técnicas. Material

fotográfico y/ o audiovisual.

Estrategia de evaluación de los alumnos

Regularización de la asignatura

El Sistema de aprobación de cursada, según Res. CAFI N°227/04 (28 de octubre del 2004), está integrado por la resolución de los Trabajos Prácticos mediante la presentación de monografías. Debiendo cumplir las siguientes condiciones para la aprobación de la cursada:

- Asistencia a por lo menos el 75% de las clases.
- Presentar, defender oralmente y aprobar en tiempo y forma la totalidad de los Trabajos prácticos dictados durante el ciclo lectivo.
- Presentar la carpeta de Trabajos Prácticos personales con todos los trabajos aprobados oportunamente.

Promoción de la asignatura

Examen Final

Aprobación de un examen final de Teoría, junto a la presentación de la carpeta de Trabajos Prácticos personales con todos los trabajos aprobados oportunamente

Estrategias de seguimiento del proceso de desarrollo de la asignatura

El seguimiento del aprendizaje del alumno será continuo durante el cursado de la asignatura a través de la observación del comportamiento en clase, lo cual es facilitado por el número de alumnos. Como elemento evaluador y motivador a la vez se utilizarán cuestionarios realizados en sitios como kahoot y la plataforma moodle. Además de las instancias de evaluaciones sumativas, llevadas a cabo de acuerdo al cronograma.

Cronograma

Semana	Unidad Temática	Tema de la clase	Actividades
1	1. 2	Ingeniería y salud..... Calidad del agua	Teórico- practicas
2	3	Abastecimiento de agua potable	Teórico- practicas-evaluación
3	4	Obras de captación de agua.	Teórico- practicas
4	5	Conducciones de agua.	Teórico- practicas
5	5	Conducciones de agua.	Teórico- practicas
6	6	Tratamientos del agua.	Teórico- practicas-evaluación
7	6	Tratamientos del agua.	Teórico- practicas
8	6	Tratamientos del agua.	Teórico- practicas-evaluación
9	7. 8	Desinfección..... Tratamientos especiales	Teórico- practicas
10	9.	Líquidos cloacales..... Hidráulica y diseño de colectores cloacales.	Teórico- practicas
11	11	Tratamientos de efluentes líquidos	Teórico- practicas-evaluación
12	11	Tratamientos de efluentes líquidos	Teórico- practicas
13	12	Tratamientos de efluentes líquidos	Teórico- practicas-evaluación
14	13	Tratamientos de efluentes líquidos	Teórico- practicas
15	14	Limpieza urbana	Teórico- practicas-evaluación

Recursos

Docentes de la asignatura

Nombre y apellido	Función docente
Claudia Dietrich	Prof. Adj. Dictado Teoría y Práctica
Cristina Raimundini - Maximiliano Sacerdote	Ayte.Dipl. Dictado de Práctica/

Recursos materiales							
Software, sitios interesantes de Internet							
Se aconseja MathCad 2000 Profesional (como hoja de cálculo destinada a la resolución de los prácticos) Software específico para modelización de conducciones de agua EPANET En Internet: Asociación Argentina de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente: www.aidisar.org Centro panamericano de ingeniería sanitaria y ciencias del ambiente: www.cepis.org.pe AIDIS - Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental: www.aidis.org.br Periodico virtual: unr.edu.ar/periodico/secciones/2006/.../fceia-premios-docentes.htm AquaLimpia - Ingeniería Sanitaria: www.aqualimpia.com/Ingenieria Sanitaria.htm Flygt Argentina S.A.: www.flygt.com.ar/linksdefault.htm CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNICAS: www.conicet.gov.ar/normativa/tablas/DD_cs_ing_y_arq.php Sitios relacionados con los Recursos Hídricos (I.A.R.H): www.iarh.org.ar/tablav.htm							
Principales equipos o instrumentos							
Espacio en el que se desarrollan las actividades							
Aula	Si	Laboratorio	No	Gabinete de computación	Si	Campo	Si
Otros							
ADEMAS DEL DESARROLLO REGULAR, SE ADOPTA PARA LA ASIGNATURA :							
Cursada intensiva	No			Cursada cuatrimestre contrapuesto	No		
Examen Libre	No						
Estrategia de evaluación de los alumnos para Examen Libre							



Programa Analítico Asignatura

INGENIERÍA SANITARIA
(Cod.Asig.: :C 18.)



Departamento responsable	Ingeniería Civil y Agrimensura	Área	Hidráulica y Vías de Comunic.
Plan/es de estudios	Ingeniería Civil 2004 - Ord.C.S.Nº 2394/04 (1)		

Programa Analítico de la Asignatura – Año 2023

1. Ingeniería y salud

Saneamiento ambiental- Análisis de los diferentes aspectos del saneamiento. Principales enfermedades transmitidas por el agua. Vectores. Zoonosis. Contaminación, causas y consecuencias. Efectos de las contaminaciones urbanas y de los vuelcos industriales. Contaminación del agua del suelo y de la atmósfera. Principales contaminantes. Prevención y control con corrección de la contaminación. Legislación y reglamentaciones vigentes que procuran la protección del medio. Organización de los servicios de saneamiento en el país.

2. Calidad del agua.

Ciclo del agua en la naturaleza. Ciclo sanitario del agua, Química y microbiología del agua. Toma de muestras para análisis. Características y composición de las aguas naturales. Concepto de agua potable; condiciones físicas, químicas y microbiológicas. Valores guía del COFES y OMS y límites del CAA. Reglamentaciones Nacionales y Provinciales. Condiciones de aceptabilidad.

3. Abastecimiento de Agua Potable.

Sistemas de abastecimiento de agua potable. Etapas para la elaboración de los proyectos. Recopilación de antecedentes, trabajos de campaña, tareas de oficina. Evaluación de la demanda Período de previsión. Proyección de la población. Dotación unitaria. Coeficientes de pico. Agua No Contabilizada: auditoría del agua. Gastos de cálculo. Recursos hídricos del país.

4. Obras de Captación de Agua.

Repaso rápido de: Estudio de la fuente. Aguas meteóricas, superficiales y subterráneas. Tomas de aguas superficiales; condiciones que deben reunir las obras; tipos. Captación de aguas subterráneas, freáticas y profundas. Fórmulas de aplicación. Tomas en napas libres. Extracción de profundas. Pozos perforados, métodos de ejecución, materiales, entubamiento, caños filtro, equipos de bombeo. Estudio de casos de interferencia de pozos.

5. Obras de conducción, almacenamiento y distribución de agua.

Conducciones; objeto, tipos, alternativas. Conducciones por gravedad y por bombeo. Diferentes tipos de cañerías. Uniones y juntas. Resistencia estructural. Resistencia a la corrosión, revestimientos protectores. Accesorios y dispositivos especiales de funcionamiento. Principales acueductos del país. Depósitos de reserva; reguladores y de distribución. Capacidad, tipos, ubicación, cañerías y accesorios. Determinación del volumen y la altura del depósito distribuidor. Redes de distribución; tipos, cañerías principales y secundarias. Trazado, presiones mínima y máxima. Cálculo, fórmulas utilizadas, métodos de cálculo. Materiales empleados: cañerías, accesorios, conexiones domiciliarias, medidores. Modelos para la simulación: EPANET 2, etc.

6. Potabilización del agua.

Objetivos. Tratamiento físico y químico. Turbiedad y Color. Coagulación. Química de la coagulación. Coagulantes y coadyuvantes. Mezcla y Floculación Teoría de la sedimentación. Estudio de las zonas de un decantador. Decantación de flujo vertical y manto de lodos. Decantadores de alta velocidad de alta velocidad. Equipos dosificadores. Flotación. Filtración, mecanismos de remoción. Filtros lentos y rápidos. Pérdida de carga de un filtro. Acondicionamiento del floc. Sistemas de lavado. Mantos filtrantes, simples y compuestos. Filtros a presión. Sistemas patentados. Microfiltración. Aparatos de comando y control. Unidades compactas.

7. Desinfección.

Objetivos. Agentes químicos y físicos. Cloración. Cloro y sus derivados. Química de la cloración. Práctica de la cloración. Otros métodos: ozonización, permanganato de potasio, exceso de cal, rayos ultravioletas.

8. Corrección química del agua.

Alcalinización. Reducción de dureza, métodos empleados: precipitación, intercambio de iones, procesos combinados. Desmineralización por resinas sintéticas. Desferrización y desmanganización. Reducción de arsénico y nitratos. Reducción de flúor. Fluorización. Eliminación de olores y sabores desagradables. Desalación del agua, métodos empleados: evaporación, congelación, electrodiálisis, ósmosis inversa.

9. Líquido cloacal.

Origen del líquido cloacal. Composición y características. Componentes inorgánicos y orgánicos, contenido microbiológico. Sólidos en suspensión y disueltos, demanda bioquímica de oxígeno, sustancias grasas. Descomposición del líquido cloacal; ciclos del nitrógeno, del carbono y del azufre. Descomposición de los líquidos cloacales. Vertimiento sobre el suelo, irrigación, drenaje subsuperficial, campos de derrame. Vertimiento a un cuerpo de agua. Dilución. Autodepuración de un curso de agua, balance de oxígeno. Aspectos legales.

10. Desagües Cloacales.

Sistemas colectores, unitario y separado. Estudios previos, relevamientos topográficos, características del suelo, napa freática y lugares de descarga. Trazado de la red colectora, cálculo. Caudales y variaciones, velocidad de autolimpieza, pendientes, materiales y tipos de juntas. Bocas de registro. Cloaca máximas y obras de descarga. Estación de bombeo de líquidos cloacales. Descripción de los sistemas de desagüe urbano de ciudades del país y del exterior.

11. Tratamiento del líquido cloacal.

Objetivos. Grados de tratamiento. Tipos de tratamiento. Eficiencias. Tratamiento físico o primario: rejillas, tamices, trituradores, desarenadores, desengrasadores. Sedimentación; factores que influyen, parámetros de diseño, tipos de sedimentadores. Cámara séptica.

Pozo Imhoff, descripción y cálculo de las distintas unidades. Disposición del material retenido.

Tratamiento químico o intermedio. Desinfección. Emisarios submarinos. Humedales (wetlands).

12. Tratamiento biológico o secundario.

Bases del proceso. Tratamientos aeróbicos y anaeróbicos. Tratamiento sobre lechos fijos y en medio fluido. Filtros intermitentes de arena. Lechos de contacto. Lechos percoladores, tipos, cargas hidráulicas y orgánicas, características constructivas, funcionamiento, sistemas de recirculación, materiales de relleno sintéticos. Discos biológicos. Barros activados, parámetros de diseño, clasificación, tipos de reactores y métodos de aeración. Zanja de oxidación, diseño, características constructivas, esquemas de funcionamiento; zanja tipo carrousel.

Lagunas de estabilización, procesos, clasificación, características constructivas, diseño. Lagunas aireadas.

13. Residuos sólidos.

Problemas asociados a una inadecuada gestión. Componentes de un Sistema Integral de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos. Composición de la basura. Cantidad de residuos. Recolección y transporte. Disposición final; Relleno sanitario, Incineración, transformación biológica. Relleno sanitario, criterios de diseño, técnicas de operación y monitoreo ambiental. Residuos especiales, patológicos, industriales tóxicos y peligrosos. Rellenos de seguridad. Leyes y organismos Nacionales y Provinciales.

Bibliografía Básica

Bibliografía General:

"Abastecimiento de Agua y Alcantarillado". Ernest W. Steel y Terence J. McGhee.

Editorial Gustavo Gili.

"Manual Técnico del Agua". Degremont. .

"Normas para Proyectos de Agua Potable". Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento - ENOHSA.

"Ingeniería Sanitaria. Tratamiento, Evacuación y Reutilización de Aguas Residuales". Metcalf-Eddy. Editorial Labor.

"Manual de Saneamiento de Poblaciones". Karl Imhoff. Editorial Blume.

"Ingeniería Sanitaria y Aguas Residuales". Dos (2) Tomos. G.M. Fair, J.CH. Geyer y D.A. Okum. Editorial Limusa.

"Aguas Residuales Industriales: Teorías, Aplicaciones, Tratamiento". N.L.

Nemerow. H. Blume Ediciones.

"Gestión Integral de Residuos". Tchobanoglous.

El A BE CE de la Ingeniería Sanitaria - Ing. Rolando O. Ferrari.
Programa EPANET 2 y Manual del Usuario

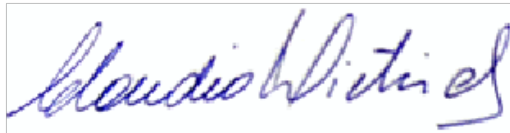
Bibliografía de Consulta

El A BE CE de la Ingeniería Sanitaria - Ing. Rolando O. Ferrari.
Abastecimiento de Agua y Remoción de Aguas Residuales - tomo I - Fair, Geyer y Okun - Ed. Limusa.
Tratamiento y Depuración de Aguas Residuales - Metcalf t Eddy - Ed. Labor.

Docente Responsable

Nombre y Apellido Claudia Dietrich

Firma



Coordinador/es de Carrera

Carrera/s

Firma



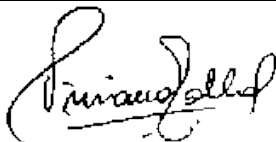
María Inés Montanaro
Coordinadora de Ing. Civil

Director de Departamento

Departamento

Viviana Rahhal

Firma



Secretaría Académica

Firma



Ing. Isabel C. Riccobene
SECRETARIA ACADÉMICA
Facultad de Ingeniería - UNCPBA