

PLANIFICACIÓN 2021

Ingeniería Sanitaria

INFORMACIÓN GENERAL

Carrera	Docente Responsable
Ingeniería en Recursos Hídricos	Pablo Alejandro Luis Serra Menghi
Departamento	Carga Horaria
Medio Ambiente	Carga Horaria Cuatrimestral 90 hs
Plan de Estudios	<i>TEORÍA</i> 15 hs
Plan 2006	<i>PRÁCTICA</i>
Carácter	Formación Experimental 0 hs
Cuatrimestral	Resolución de Problemas 0 hs
Equipo Docente	Resolución de Problemas de Ingeniería 66 hs
Joaquin Carballada	Proyectos y diseños de procesos 0 hs
Noelia Gisela Alicia Echague	<i>CONSULTAS Y OTRAS ACTIVIDADES</i> 0 hs
Verónica del Carmen Musacchio	<i>EVALUACIONES</i> 9 hs
Pablo Alejandro Luis Serra Menghi	
Mariana Paola Vera	

SITIO WEB DE LA ASIGNATURA

CONTENIDOS MÍNIMOS DE LA ASIGNATURA

Abastecimiento de agua potable. Demanda y consumo de agua. Diseño de sistemas de distribución: redes, depósito, aductores, estaciones de bombeo. Tuberías, uniones y robinetería. Establecimientos potabilizadores. Dispersores, sedimentadores, filtros. Desinfección. Parámetros de calidad de agua. Otros métodos de tratamiento. Regulaciones legales en la materia.

Caracterización y evaluación de líquidos cloacales. Desagües cloacales. Redes de conducción. Obras de evacuación a cursos y cuerpos de agua. Elementos complementarios. Estaciones de bombeo. Plantas de tratamiento. Selección de máquinas hidráulicas afines. Selección de procedimientos de depuración de acuerdo con los rendimientos requeridos. Regulaciones legales en la materia. Gestión del agua y el saneamiento urbanos.

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Que el alumno se capacite para realizar estudios, proyectar, dirigir y supervisar la construcción, operación y mantenimiento de obras de regulación, almacenamiento y abastecimiento de agua potable.

Que el alumno se capacite para realizar estudios, proyectar, dirigir y supervisar la construcción, operación y mantenimiento de obras de recolección, conducción, tratamiento y evacuación de líquidos cloacales y de efluentes industriales orgánicos.

CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS PREVIOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Regularizada Aprobado 1°, 2°, 3°, 4°, 5° y 6° cuatrimestre.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Resolución de Proyectos de Ingeniería

PROGRAMA ANALÍTICO

Título: Introducción a los Servicios Sanitarios
Descripción/ Evolución de la Ingeniería Sanitaria. Impacto sobre la salud y el ambiente.
Contenidos: Importancia de la industria para el desarrollo humano. Aspectos tecnológicos, infraestructura y gestión de los servicios básicos.

Título: Capítulo I: Abastecimiento de Agua Potable
Descripción/ Tema 1: Generalidades. Estudios previos. Cálculo de la población futura.
Contenidos: Dotación actual y futura. Factores que la afectan. Diagramas de consumo. Períodos de diseño. Capacidad de obras. Ciclo sanitario del agua. Fuentes de provisión. Obras de toma. Captación de aguas superficiales en cursos de montaña y de llanura.

Tema 2: Conducción de agua. Traza de las conducciones. Conducciones por gravedad y a presión. Cálculo del diámetro económico. Diagrama de Cámerer. Cálculo hidráulico. Altimetría de las conducciones. Tipos de cañerías. Condiciones necesarias. Tipos de uniones. Accesorios: válvulas de exclusas, de retención, de aire, antiarriete, cámaras de desague y limpieza, etc.

Tema 3: Establecimiento potabilizador. Esquema general. Físico química de la clarificación. Coloides y color. Propiedades. Desestabilización. Coagulación. Modelo físico. Regla de Schulze-Hardy. Modelo químico. Polímeros. Puente químico. Tiempo de dispersión. Floculación. Gradientes de velocidad. Ensayo de jarras.

Tema 4: Cámara de carga. Tipos. Dispersores mecánicos e hidráulicos. Gradientes y tiempos de retención. Acondicionadores o floculadores. Clasificación. Gradientes y permanencias.

Tema 5: Sedimentación. Sedimentadores. Clasificación. Teoría de la sedimentación. Influencia de la longitud relativa y de la inclinación en sedimentadores tubulares. Velocidad longitudinal máxima. Sedimentadores de flujo horizontal. Carga superficial. Relación largo-ancho. Sedimentadores de alta velocidad. Dimensionamiento. Método simplificado. Dispositivos de entrada y salida. Eliminación de barros, manual, hidráulica y mecánica.

Tema 6: Filtración Clasificación. Mecanismos de filtración. Características

generales de diseño. Filtros rápidos. Medios filtrantes simples y mixtos. Pérdida de carga negativa: altura de la capa de agua. Sistemas de lavado. Tipos de drenajes. Sistemas de recolección de agua de lavado. Número y tamaño de filtros. Sistemas de operación. Filtros lentos. Ventajas. Limitaciones. Diseño. Control de operación. Limpieza.

Tema 7: Desinfección. Desinfección con clorógenos. Cloraminas. Análisis de las formas de cloro. Prácticos de cloración. Cloración sobre el punto de quiebre. Ozonización. Fluoruración. Defluoruración. Desarsenización. Remoción de hierro y manganeso. Osmosis inversa. Almacenamiento. Reservas. Depósitos de distribución. Red de distribución. Cálculo hidráulico. Dimensionamiento. Accesorios de redes. Aspectos constructivos. Legislación sobre agua potable.

Título: Capítulo II: Desagües Cloacales

Descripción/Contenidos: Tema 8: Sistemas de desagües cloacales. Caudales de cálculo. Cálculo hidráulico. Bocas de registro. Condiciones de proyecto de red cloacal: tapadas, diámetros mínimos, pendientes, velocidades, nacimiento de colectores, cambio de diámetro. Conexiones domiciliarias. Materiales de las cañerías y juntas. Descarga de líquidos cloacales. Estaciones elevadoras.

Tema 9: Características de los líquidos cloacales, composición, concentración y condición. Tratamientos de líquidos cloacales. Clasificación. Diagrama de circulación para tratamiento primario. Rejas. Desarenadores regulados. Sedimentadores primarios. Digestión anaeróbica de barros. Secados de barros digerido. Espesadores.

Tema 10: Tratamientos secundarios. Clasificación. Lechos percoladores. Aspectos constructivos. Materiales de relleno. Parámetros de diseño. Diagrama de circulación para tratamiento secundario. Recirculaciones de líquidos y barros. Barros activados. Principio de funcionamiento. Similitudes y diferencias entre barros activados y lechos percoladores. Parámetros de diseño. Requerimientos de nutrientes. Diferentes tipos de procesos. Sistemas de aireación. Biocilindros y biodiscos. Lagunas de estabilización. Tipos. Diseños. Estructuras de entradas y salidas.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Título: ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A COMUNIDADES RURALES

Autores: Instituto de Ingeniería Sanitaria

ISBN: **Editorial:** Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ingeniería

Formato:

Selección de Páginas: Publicación N° 7

Título: ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO

Autores: Ernest Steel. Gustavo Gili

ISBN: **Editorial:** Barcelona

Formato:
Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUAS
Autores: Aurelio Hernandez Muñoz
ISBN: **Editorial:** Colegio de Ingenieros en caminos, canales y puertos. Colección Senior. Madrid.

Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: AGUA POTABLE: Análisis, Actualización Tecnológica y Gestión
Autores: Hammerly Jorge A. y Mayol, Carlos F.M
ISBN: **Editorial:** Editado por CET, Centro de Ediciones Técnicas del CIE, Junio de 2010.

Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: AGUA, SU CALIDAD Y TRATAMIENTO
Autores: American Water Works Association
ISBN: **Editorial:** American Water Works Association

Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS
Autores: Harold E. Babbit, Robert E. Baumann
ISBN: **Editorial:** CECSA

Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: CALCULO EN REDES DE SANEAMIENTO
Autores: F. Catala Moreno
ISBN: **Editorial:** Colegio de Ingenieros en caminos, canales y puertos. Colección Senior N° 12. Paraninfo S.A. Madrid.

Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: DEPURACIÓN ANAERÓBICA DE AGUAS RESIDUALES
Autores: F. Polanco; O. García; S. Hernando
ISBN: **Editorial:** Universidad de Valladolid
Formato:
Selección de Páginas: Actas del 4º Seminario de Depuración Anaeróbica de Aguas Residuales.

Título: DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES
Autores: Aurelio Hernandez Muñoz
ISBN: **Editorial:** Colegio de Ingenieros en caminos, canales y puertos.
Formato:
Selección de Páginas: Colección Senior Nº 9. Paraninfo S.A. Madrid

Título: DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES
Autores: Aurelio Hernandez Muñoz
ISBN: **Editorial:** Paraninfo S.A. Madrid.
Formato:
Selección de Páginas: Colegio de Ingenieros en caminos, canales y puertos. Colección Senior Nº 9.

Título: DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN PEQUEÑAS COMUNIDADES
Autores: Ramón Collado Lara
ISBN: **Editorial:** Paraninfo S.A. Madrid
Formato:
Selección de Páginas: Colección Senior Nº12.

Título: EFLUENTES CLOACALES E INDUSTRIALES, Análisis, Diseño de Tratamientos y Gestión
Autores: Mayol, Carlos F.M. y Hammerly Jorge A.
ISBN: **Editorial:** CET (Centro de Ediciones Técnicas del Colegio de Ingenieros Especialistas de la Provincia de Santa Fe – Distrito 1)
Formato:
Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: FUNDAMENTOS DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA
Autores: T.H. Y. Tebutt. De.
ISBN: **Editorial:** Limusa S.A. México
Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: GUIAS PARA LA PRESENTACION DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE DEL ENTE NACIONAL DE OBRAS HÍDRICAS DE SANEAMIENTO
Autores: ENHOSA
ISBN: **Editorial:** ENHOSA
Formato:

Selección de Páginas: Temas de agua potable

Título: HIDROLOGÍA URBANÍSTICA
Autores: Lázaro Urra -Fesser Fernández
ISBN: **Editorial:** Lázaro Urra -Fesser Fernández
Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: INGENIERIA DE AGUAS RESIDUALES. TRATAMIENTO, VERTIDO, REUTILIZACIÓN
Autores: Maticalf and Eddy
ISBN: **Editorial:** Inc. Mc Graw - Hill
Formato:

Selección de Páginas: Tratamiento de efluentes a coeficientes cineticos de diseño promedio

Título: INGENIERIAS SANITARIAS Y DE AGUAS RESIDUALES
Autores: Gordon Fair, John; Geyer y Daniel Okun. Dos volúmenes
ISBN: **Editorial:** Editorial Limusa. Wiley. México
Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN
Autores: Universidad de Buenos Aires
ISBN: **Editorial:** Facultad de Ing. Sanitaria.
Formato:

Selección de Páginas: Publicación Nº 9

Título: MANUAL DE HIDRÁULICA
Autores: J. M. De Azevedo Netto y Guillermo Acosta Alvarez
ISBN: **Editorial:** Harla
Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: MANUAL TÉCNICO DEL AGUA
Autores: Degrémont
ISBN: **Editorial:** Degrémont. 4a. Edición
Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: NORMAS DE ESTUDIO, CRITERIOS DE DISEÑO Y PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE DESAGUES CLOACALES PARA LOCALIDADES HASTA 30.000 HABITANTES
Autores: ENHOSA
ISBN: **Editorial:** ENHOSA
Formato:

Selección de Páginas: Temas de tratamiento de desagues cloacales

Título: REDES CLOACALES Y ESTACIONES DE BOMBEO
Autores: Metcalf Eddy
ISBN: **Editorial:** Editorial Labor S.A.
Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: SANEAMIENTO Y ALCANTARILLADO
Autores: Aurelio Hernandez Muñoz
ISBN: **Editorial:** Colegio de Ingenieros en caminos, canales y puertos. Colección Senior. Madrid.
Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: TEORIA Y PRÁCTICA DE LA PURIFICACIÓN DEL AGUA
Autores: Jorge Arboleda Valencia
ISBN: **Editorial:** ACODAL
Formato:

Selección de Páginas: Temas de potabilización de agua

Título: TRATAMIENTO DE AGUA. Tecnologia actualizada
Autores: Carlos A. Richter - José M. Azevedo Netto
ISBN: **Editorial:** Edgard Blucher LTDA
Formato:

Selección de Páginas: Temas de agua potable

Título: TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
Autores: R.S. Ramallo
ISBN: **Editorial:** Edit. Reverté S.A. Barcelona
Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS DE AGUAS DE DESECHO
Autores: Michael A. Winkler.
ISBN: **Editorial:** Edit. Limusa S.A. México
Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

No se ha carga bibliografía complementaria para esta asignatura.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad: Introducción a los servicios sanitarios. Modelo de demanda
Semana: 1
Horas: 6
Tipo: T
Docentes a Cargo: Pablo Alejandro Luis Serra Menghi
Descripción: Importancia de la Ingeniería Sanitaria. Aspectos sobre la salud y el ambiente. Modelo de demanda. Población. Dotación. Proyecciones.

Actividad: Seminario Taller de Potabilización
Semana: 2
Horas: 6
Tipo: PI
Docentes a Cargo: Noelia Gisela Alicia Echague, Mariana Paola Vera
Descripción: Proyecto Preliminar

Actividad: Seminario Taller de Potabilización
Semana: 3
Horas: 6
Tipo: PI
Docentes a Cargo: Noelia Gisela Alicia Echague, Mariana Paola Vera
Descripción: Etapas y procesos. Pretratamiento. Coagulación-Floculación

Observaciones: Proyecto Preliminar

Actividad: Seminario Taller de Potabilización
Semana: 4
Horas: 6
Tipo: PI
Docentes a Cargo: Joaquin Carballada, Verónica del Carmen Musacchio, Pablo Alejandro Luis Serra Menghi
Descripción: Sedimentación. Filtración

Actividad: Seminario Taller de Diistribución
Semana: 5
Horas: 6
Tipo: PI
Docentes a Cargo: Verónica del Carmen Musacchio, Pablo Alejandro Luis Serra Menghi
Descripción: Filtración. Desinfección. Perfil hidráulico

Actividad: Seminario Taller de Distribución
Semana: 6
Horas: 6
Tipo: PI
Docentes a Cargo: Verónica del Carmen Musacchio, Pablo Alejandro Luis Serra Menghi

Actividad: Seminario Taller de Distribución
Semana: 7
Horas: 6
Tipo: PI
Docentes a Cargo: Verónica del Carmen Musacchio, Pablo Alejandro Luis Serra Menghi

Actividad: Clase Especial: Bombas. Válvulas. Plantas Especiales
Semana: 8
Horas: 3
Tipo: T
Docentes a Cargo: Noelia Gisela Alicia Echague, Pablo Alejandro Luis Serra Menghi
Observaciones: Docente invitado: Ing. Mco Ezequiel Avellaneda

Actividad: Presentación de Proyectos Preliminares. Capítulo Agua Potable.
Semana: 8
Horas: 3
Tipo: E
Docentes a Cargo: Joaquin Carballada, Noelia Gisela Alicia Echague, Verónica del Carmen Musacchio, Pablo Alejandro Luis Serra Menghi, Mariana Paola Vera

Actividad: Caracterización de líquidos cloacales e industriales
Semana: 9
Horas: 3
Tipo: T
Docentes a Cargo: Joaquin Carballada

Actividad: Seminario Taller de Red Colectora
Semana: 9
Horas: 3
Tipo: PI
Docentes a Cargo: Verónica del Carmen Musacchio, Pablo Alejandro Luis Serra Menghi

Actividad: Seminario Taller de Red Colectora
Semana: 10
Horas: 6
Tipo: PI
Docentes a Cargo: Verónica del Carmen Musacchio, Pablo Alejandro Luis Serra Menghi

Actividad: Seminario Taller de estaciones elevadoras
Semana: 11
Horas: 6
Tipo: PI
Docentes a Cargo: Joaquin Carballada, Noelia Gisela Alicia Echague, Mariana Paola Vera

Actividad: Seminario Taller de Depuración
Semana: 12
Horas: 6
Tipo: PI
Docentes a Cargo: Joaquin Carballada, Verónica del Carmen Musacchio, Pablo Alejandro Luis Serra Menghi
Descripción: Etapas y procesos. Pretratamiento. Tratamiento Primario.

Actividad: Seminario Taller de Depuración
Semana: 13
Horas: 6
Tipo: PI
Docentes a Joaquin Carballada, Pablo Alejandro Luis Serra Menghi
Cargo:
Descripción: Tratamiento secundario y terciario. Disposición final.

Actividad: Seminario Taller de Depuración
Semana: 14
Horas: 3
Tipo: PI
Docentes a Joaquin Carballada, Verónica del Carmen Musacchio, Pablo Alejandro
Cargo: Luis Serra Menghi
Descripción: Barros Activados. Lagunas de estabilización.

Actividad: Clase Especial: Rehabilitación de Redes de Agua y Cloaca
Semana: 14
Horas: 3
Tipo: T
Docentes a Pablo Alejandro Luis Serra Menghi
Cargo:
Observaciones: Clase abierta. FOREVER PIPE ARGENTINA

Actividad: Presentación de Proyectos Preliminares. Capítulo Saneamiento Cloacal
Semana: 15
Horas: 3
Tipo: E
Docentes a Joaquin Carballada, Noelia Gisela Alicia Echague, Verónica del
Cargo: Carmen Musacchio, Pablo Alejandro Luis Serra Menghi, Mariana Paola Vera

Actividad: Recuperatorio. Presentaciones Grupales o individuales.
Semana: 15
Horas: 3
Tipo: E
Docentes a Joaquin Carballada, Verónica del Carmen Musacchio, Pablo Alejandro
Cargo: Luis Serra Menghi
Descripción: Recuperatorio Capítulo Agua Potable.

Recuperatorio Capítulo Alcantarillado.

REQUERIMIENTOS DE LA ASIGNATURA

Detallar cuanto sea necesario para que los alumnos no tengan

dudas sobre cada uno de estos requerimientos:

Para Regularizar: Según Régimen de Enseñanza:

Art. 32º: Para regularizar una asignatura el estudiante deberá satisfacer los siguientes requisitos:

- a) Asistencia no inferior al ochenta por ciento (80 %) de las actividades prácticas y teórico-prácticas efectivamente dictadas.
- b) Obtener un porcentaje no menor a cuarenta por ciento (40%) en cada uno de los exámenes parciales o en sus respectivos recuperatorios.
- c) Cumplir con las actividades de seguimiento previstas en la planificación de la asignatura para la regularización.

Luego de agotadas las instancias de evaluación y recuperación, los estudiantes que no satisfagan alguno de los requisitos para regularizar quedarán en condición de libre.

Para Promocionar: Según Régimen de Enseñanza:

Art. 33º:

Los requisitos del Sistema de Promoción Directa son los siguientes:

- a) Asistencia no inferior al ochenta por ciento (80 %) de las actividades prácticas y teórico-prácticas efectivamente dictadas.
- b) Obtener un promedio mínimo del 70 % parciales o en sus respectivos recuperatorios.
- c) Cumplir con las actividades de seguimiento previstas en la planificación de la asignatura para la promoción.
- d) Para los que obtengan un mínimo del 60 % en los parciales o en sus respectivos recuperatorios, deberán aprobar un Coloquio Final Integrador.

Los estudiantes podrán acceder al mismo sólo si han aprobado los parciales o sus respectivos recuperatorios y si han satisfecho los requisitos a), b) y c) previamente mencionados. Esta instancia debe tener un recuperatorio de acuerdo al artículo 11.

Los requisitos del SPP son los mismos a), b) y c) del SPD aplicados a las actividades sujetas a promoción, previstas en la planificación.

Luego de agotadas las instancias de evaluación y recuperación, los estudiantes que no satisfagan alguno de los requisitos establecidos para la promoción directa/parcial de la asignatura, quedarán en condición de regular o libre de acuerdo a lo establecido en el artículo 32º.

EXAMEN FINAL

Para Alumnos Regulares: Se rinde un Trabajo Práctico escrito y una exposición teórica oral sobre los temas dados en el curso.

Para Alumnos Libres: Se rinde un examen escrito teórico práctico, con resolución de problemas. Aprobado, se evalúa una instancia oral donde se exponen los diferentes temas previstos en el programa analítico, profundizando en los conceptos centrales del curso.

EVALUACIONES

PARCIALES

Fecha: 18-10-2021 **Título:** Presentación de Proyectos Preliminares. Capítulo Agua Potable.

Temas / Descripción:

Fecha: 01-12-2021 **Título:** Presentación de Proyectos Preliminares. Capítulo Saneamiento Cloacal

Temas / Descripción:

RECUPERATORIOS

Fecha: 06-12-2021 **Título:** Recuperatorio Capítulo Agua Potable y Capítulo Saneamiento Cloacal

Temas / Descripción: Son 2 recuperatorios por separado, para cada Capítulo, diferenciados por horarios para garantizar la accesibilidad de los alumnos que así lo requieran.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Clase Especial. Plantas potabilizadoras especiales. Gestión de Operación y Mantenimiento de Servicios Sanitarios. 15/09/21. Docente invitado: Ing. Mco Ezequiel Avellaneda.

Clase Abierta. Rehabilitación de Redes Sanitarias. Tecnologías de construcción sin zanja. Empresa FOREVER PIPE ARGENTINA. 29/11/21.