

PLANIFICACIÓN 2011

## Ingeniería Sanitaria

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Carrera</b>	<b>Docente Responsable</b>
Ingeniería en Recursos Hídricos	Alfredo Raul De Feo
<b>Departamento</b>	<b>Carga Horaria</b>
Medio Ambiente	<b>Carga Horaria Cuatrimestral</b> <b>90 hs</b>
<b>Plan de Estudios</b>	<i>TEORÍA</i> 42 hs
Plan 2006	<i>PRÁCTICA</i>
<b>Carácter</b>	Formación Experimental 3 hs
Cuatrimestral	Resolución de Problemas 7 hs
<b>Equipo Docente</b>	Resolución de Problemas de Ingeniería 8 hs
	Proyectos y diseños de procesos 30 hs
<b>SITIO WEB DE LA ASIGNATURA</b>	<i>CONSULTAS Y OTRAS ACTIVIDADES</i> 0 hs
	<i>EVALUACIONES</i> 0 hs

### 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. Dispensores, 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

Obras Hidráulicas I y Aprovechamiento de Aguas Subterráneas.

## METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Clases teóricas y prácticas.

## PROGRAMA ANALÍTICO

**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, antiariete, cámaras de desagüe 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:** ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS  
**Autores:** Harold E. Babbitt, Robert E. Baumann.  
**ISBN:** **Editorial:** CECSA 1971.  
**Formato:**  
**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

---

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

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

---

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

**Formato:**

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

---

**Título:** MANUAL DE HIDRÁULICA  
**Autores:** J. M. De Azevedo Netto y Guillermo Acosta Alvarez  
**ISBN:** **Editorial:** Harla 1975.  
**Formato:**

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

---

**Título:** ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE A COMUNIDADES RURALES  
**Autores:** Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ingeniería. Instituto de Ingeniería Sanitaria. Publicación N° 7.  
**ISBN:** **Editorial:** -

**Formato:**

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

---

**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. 1993.

**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:** -  
**ISBN:** **Editorial:** American Water Works Association. 1971.

**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. 1992.

**Formato:**

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

---

**Título:** DEPURACIÓN ANAERÓBICA DE AGUAS RESIDUALES. Actas del 4º Seminario de Depuración Anaeróbica de Aguas Residuales.  
**Autores:** F. Polanco; O. García; S. Hernando  
**ISBN:** **Editorial:** Universidad de Valladolid, 1988.

**Formato:**

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

---

**Título:** DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES  
**Autores:** Aurelio Hernandez Muñoz  
**ISBN:** **Editorial:** -

**Formato:**

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

---

**Título:** DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN PEQUEÑAS COMUNIDADES  
**Autores:** Ramón Collado  
**ISBN:** **Editorial:** . Paraninfo S.A. Madrid. 1992.  
**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  
**ISBN:** **Editorial:** México, 1993.  
**Formato:**  
**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

-----  
**Título:** GUIAS PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE.  
Fundamentaciones y Criterios de Diseño  
**Autores:** -  
**ISBN:** **Editorial:** Ente Nacional de Obras  
Hídricas de Saneamiento  
(ENHOSA) 2001.  
**Formato:**  
**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

-----  
**Título:** INGENIERIA DE AGUAS RESIDUALES. TRATAMIENTO, VERTIDO Y  
REUTILIZACIÓN  
**Autores:** -  
**ISBN:** **Editorial:** Metcalf & Eddy, Inc. Mc Graw  
- Hill.  
**Formato:**  
**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

-----  
**Título:** LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN  
**Autores:** -  
**ISBN:** **Editorial:** Universidad de Buenos Aires,  
Facultad de Ingeniería.  
Instituto de Ingeniería  
Sanitaria. Publicación N° 9.  
**Formato:**  
**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

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

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

---

**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 N° 7.  
**Formato:**

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

---

**Título:** TEORÍA Y PRACTICA DE LA PURIFICACION DEL AGUA  
**Autores:** Jorge Arboleda Valencia  
**ISBN:** **Editorial:** ACODAL. 1992.  
**Formato:**

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

---

**Título:** TRATAMIENTO DE AGUA.Tecnología atualizada  
**Autores:** Carlos A. Richter. José M. Azevedo Netto  
**ISBN:** **Editorial:** Edgard Blucher LTDA. 1995  
**Formato:**

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

---

**Título:** TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES  
**Autores:** R.S. Ramallo  
**ISBN:** **Editorial:** Reverté S.A. Barcelona. 1993.  
**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. 1993.  
**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:** I Capacidad de obras. Captación  
**Semana:** 1  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Alfredo Raul De Feo

**Actividad:** Cálculo de población, dotación y caudales de diseño. Presentación de proyectos. Modelo de demanda.  
**Semana:** 1  
**Horas:** 4  
**Tipo:** P/D  
**Docentes a Cargo:** Horacio Gerardo Bersezio

**Actividad:** II Conducción  
**Semana:** 2  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Alfredo Raul De Feo

**Actividad:** Red de distribución. Reservas. Válvulas. Hidrantes, etc.  
**Semana:** 2  
**Horas:** 4  
**Tipo:** P/D  
**Docentes a Cargo:** Horacio Gerardo Bersezio

**Actividad:** III Planta tratamiento. IV Mezcla rápida. Acondicionadores  
**Semana:** 3  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Alfredo Raul De Feo



**Actividad:** Red de distribución continuación  
**Semana:** 3  
**Horas:** 4  
**Tipo:** P/D  
**Docentes a** Horacio Gerardo Bersezio  
**Cargo:**

---

**Actividad:** V Sedimentación  
**Semana:** 4  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a** Alfredo Raul De Feo  
**Cargo:**

---

**Actividad:** Cañería de impulsión. Acueductos  
**Semana:** 4  
**Horas:** 4  
**Tipo:** P/D  
**Docentes a** Horacio Gerardo Bersezio  
**Cargo:**

---

**Actividad:** VI Filtración  
**Semana:** 5  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a** Alfredo Raul De Feo  
**Cargo:**

---

**Actividad:** Diseño Planta potabilización  
**Semana:** 5  
**Horas:** 4  
**Tipo:** P/D  
**Docentes a** Horacio Gerardo Bersezio  
**Cargo:**

---

**Actividad:** VI Filtración, continua.  
**Semana:** 6  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a** Alfredo Raul De Feo  
**Cargo:**

---

**Actividad:** Diseño Planta potabilización  
**Semana:** 6  
**Horas:** 4  
**Tipo:** P/D  
**Docentes a** Horacio Gerardo Bersezio  
**Cargo:**

---

**Actividad:** VII Desinfección. Eliminación Fe, Mn, F, As, S.T.D., etc  
**Semana:** 7  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a** Alfredo Raul De Feo  
**Cargo:**

---

**Actividad:** Visita de Planta de ASSA  
**Semana:** 7  
**Horas:** 6  
**Tipo:** P/D  
**Docentes a** Horacio Gerardo Bersezio  
**Cargo:**

---

**Actividad:** VIII Sistemas de desagües cloacales  
**Semana:** 8  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a** Carlos Francisco Modesto Mayol  
**Cargo:**

---

**Actividad:** Cálculo y diseño red cloacal.  
**Semana:** 8  
**Horas:** 4  
**Tipo:** P/D  
**Docentes a** Carlos Francisco Modesto Mayol  
**Cargo:**

---

**Actividad:** IX Características líquidos cloacales. Tratamientos . Clasificación  
**Semana:** 9  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a** Carlos Francisco Modesto Mayol  
**Cargo:**

---

**Actividad:** Cálculo de lechos percoladores, sedimentadores secundarios y lagunas de estabilización.  
**Semana:** 9  
**Horas:** 4  
**Tipo:** P/D  
**Docentes a Cargo:** Carlos Francisco Modesto Mayol

---

**Actividad:** X Tratamientos Secundarios- Barros Activados y Lechos Percoladores  
**Semana:** 10  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Carlos Francisco Modesto Mayol

---

**Actividad:** Cálculo de barros activados  
**Semana:** 10  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Carlos Francisco Modesto Mayol

---

**Actividad:** X Barros Activados y Lechos percoladores  
**Semana:** 11  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Carlos Francisco Modesto Mayol

---

**Actividad:** X Barros Activados y Lechos percoladores  
**Semana:** 12  
**Horas:** 4  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Carlos Francisco Modesto Mayol

---

## REQUERIMIENTOS DE LA ASIGNATURA

Detallar cuanto sea necesario para que los alumnos no tengan dudas sobre cada uno de estos requerimientos:

**Para Regularizar:** Para cursar: Aprobado 1°, 2°, 3°, 4°, 5° y 6° cuatrimestre

---

**Para Promocionar:** Para rendir: Aprobado 1°, 2°, 3°, 4°, 5° y 6° cuatrimestre

**EXAMEN FINAL**

**Para Alumnos Regulares:** En primer lugar se rinde un Trabajo Práctico. Una vez superada esta etapa se pasa a la exposición teórica.

**Para Alumnos Libres:** Es el mismo exámen que para los alumnos regulares pero con una mayor profundidad en los temas tratados

**EVALUACIONES**

**PARCIALES**

**Fecha:** 12-10-2011      **Título:** Agua Potable y desagues cloacales

**Temas / Descripción:**

**Fecha:** 23-11-2011      **Título:** Tratamiento Primario y Biológico

**Temas / Descripción:**

**TRABAJOS PRÁCTICOS**

**Fecha:** 14-11-2011      **Título:** Prácticas

**Temas / Descripción:**

**INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA**

No se ha ingresado información complementaria para esta asignatura