



## Planificación Anual Asignatura

### Obras Hidráulicas

### Año 2025



DOCENTE RESPONSABLE							
<b>Nombre y Apellido</b>	Alejandra Isabel Vornetti						
<b>Categoría Docente</b>	Profesor Asociado						
MARCO DE REFERENCIA							
<b>Asignatura</b>	Obras Hidráulicas					<b>Código:</b>	C19.0
<b>Carrera</b>	Ingeniería Civil						
<b>Plan de estudios</b>	Ingeniería Civil 2004 ResCAFI N° 020/04						
Ubicación en el Plan							
4° Año 1° Cuatrimestre							
<b>Duración</b>	Cuatrimestral		<b>Carácter</b>	Obligatoria	<b>Carga horaria total (h)</b>	90	
Carga horaria destinada a la actividad (h)							
<b>Experimental</b>	10 h	<b>Problemas ingeniería</b>	20 h	<b>Proyecto - diseño</b>	10 h	<b>Práctica sup.</b>	0 h
<b>Asignaturas correlativas</b>	<b>Cursadas</b>	Hidrología (C17.0) - Geotecnia básica (C15.1)					
	<b>Aprobadas</b>	Hidráulica General (C16.0)					
<b>Requisitos cumplidos</b>	Seminario de Introducción a la Ingeniería Civil (X5.1) - Idioma (X1.1) - Curso de Comunicaciones Técnicas (X2.2)						
Contenidos mínimos							
Mediciones hidráulicas. Sistemas de drenaje superficiales. Obras de irrigación. Obras de derivación y de embalse. Estructuras disipadoras. Filtración bajo estructuras. Elementos constitutivos de las centrales hidroeléctricas. Tipos de centrales. Turbinas hidráulicas. Evaluación del impacto ambiental de las obras hidráulicas. Modelos hidráulicos y aplicaciones. Mantenimiento y patología de las estructuras hidráulicas.							
<b>Depto. al cual está adscripta la carrera</b>	Ingeniería Civil y Agrimensura						
<b>Área</b>	Hidráulica y Vías de Comunicación						
<b>N° estimado de alumnos</b>	15						
OBJETIVOS							
<p>El alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar el funcionamiento y diseñar desde el punto de vista hidráulico, obras de drenaje superficial, irrigación, derivación y embalse, aplicando las capacidades adquiridas en las ciencias y tecnologías básicas. Para alcanzar este objetivo se propone la resolución de problemas de ingeniería y la realización de un proyecto de desagües pluviales.</li> <li>- Analizar los recursos hídricos superficiales para su aprovechamiento mediante el tratamiento matemático de la información hidrológica disponible.</li> <li>- Identificar los elementos constitutivos de las centrales hidroeléctricas y aplicar los conocimientos necesarios para su dimensionado, mediante la resolución de problemas de ingeniería.</li> <li>- Reconocer el impacto que las obras hidráulicas producen sobre el ambiente, diferenciar las metodologías que existen para evaluar el impacto ambiental de una obra civil e interpretar los resultados de una evaluación de impacto ambiental, mediante el análisis de casos.</li> </ul>							
APORTE DE LA ASIGNATURA A LA FORMACION BASICA Y/O PROFESIONAL							
El futuro ingeniero civil a partir de las competencias adquiridas, estará capacitado para trabajar en proyectos de pequeñas y grandes obras hidráulicas, gestión de los recursos hídricos y formar parte de equipos multidisciplinarios para la evaluación de impacto ambiental.							
DESARROLLO DE LA ASIGNATURA							
Actividades y estrategias didácticas							
Actividades							
Las actividades que se proponen al alumno incluyen: a) la resolución de problemas de ingeniería, b) el desarrollo de un proyecto de desagües pluviales de un barrio, que consiste en la determinación de la red de drenaje superficial, ubicación y cálculo de las bocas de tormenta y conductos c) el análisis de un estudio de evaluación de impacto ambiental, d) visita							

didáctica a obras construidas y/o en construcción de acuerdo a la disponibilidad presupuestaria de la Facultad de Ingeniería.

#### **Estrategias didácticas**

Las estrategias didácticas consisten en guiar a los alumnos en el desarrollo de las actividades propuestas teniendo en cuenta los conceptos teóricos, proponiendo una posible solución e interactuando con los mismos a través de preguntas para asociar conocimientos.

#### **Trabajos experimentales**

Los trabajos experimentales de la asignatura se desarrollan en el laboratorio de Hidráulica de la FIO, utilizando el canal de ensayos y el banco hidráulico disponibles.

#### **Trabajo/s de Proyecto-Diseño**

Para el desarrollo del proyecto de desagües pluviales se indican los lineamientos generales, se realizan consultas diarias a los alumnos por si tienen dificultad para el desarrollo del mismo sugiriendo propuestas de acción para que ellos tomen las decisiones y lo expresen en el trabajo.

Este proyecto se realiza en grupos, integrados como máximo por cuatro alumnos y la evaluación del mismo se lleva a cabo mediante la exposición oral, apoyándose en una presentación tipo power point. Se evalúa la participación de todos los integrantes de cada equipo, la calidad de la presentación y la comunicación, además de los contenidos conceptuales.

#### **Recursos didácticos**

Para el desarrollo de las actividades propuestas se utiliza el pizarrón, presentaciones power point, propuesta de búsqueda bibliográfica en biblioteca e internet, el laboratorio de hidráulica y el software disponible en el área en los temas que así lo requieran. Se implementará la resolución de las actividades prácticas en Excel, trabajando en el aula en la medida de que los alumnos dispongan de computadoras portátiles y en caso de no ser así se utilizará el gabinete de computación.

El dictado de la asignatura se apoya en el uso de la plataforma e-learning, en la cual se creó el Aula virtual de Obras Hidráulicas. Allí se suben los apuntes de cada clase, las presentaciones en PowerPoint, los trabajos prácticos y, posteriormente al dictado de cada clase presencial, los alumnos dispondrán también de videos de las clases teóricas. La plataforma cuenta también con un foro de consultas lo que permite que los alumnos tengan un canal para realizar consultas fuera de los horarios de clases.

#### **Estrategia de evaluación de los alumnos**

##### **Regularización de la asignatura**

La evaluación de la asignatura es a través de dos exámenes parciales, tal que con la aprobación de los mismos el alumno tendrá cursada la misma. El sistema de cursada propuesto es el 1.1 descrito en el Anexo "Normativa para autorización de sistemas de acreditación de cursadas" correspondiente a la resolución C.A.FAC.ING. Nº 227/04.

##### **Promoción de la asignatura**

Para la aprobación de la materia se propone un sistema de promoción, el cual consiste en dos exámenes promocionales que se aprobarán con una nota de 4/10. Para poder acceder al sistema de promoción los alumnos deberán aprobar los dos parciales en la primera instancia de evaluación.

##### **Examen Final**

Para la aprobación de la asignatura se solicita un examen final integrador en el cual el alumno tendrá que responder preguntas conceptuales y/o desarrollar determinados temas teóricos-prácticos.

##### **Estrategias de seguimiento del proceso de desarrollo de la asignatura**

Como estrategias para el seguimiento del desarrollo de la asignatura se realizan consultas periódicas a los alumnos acerca del avance en las actividades que deben desarrollar y de las dificultades que encuentran en este proceso. Dada las dificultades observadas se trata de plantear nuevas estrategias para la resolución de los trabajos prácticos y para que los alumnos puedan desarrollar las habilidades que se pretende que alcancen al cursar la asignatura.

Por otra parte, se realiza la devolución de las evaluaciones parciales explicando en forma personalizada los errores cometidos por cada uno de los alumnos para que puedan corregirlos.

<b>Cronograma</b>			
<b>Semana</b>	<b>Unidad Temática</b>	<b>Tema de la clase</b>	<b>Actividades</b>
1	1 y 2	Introducción a la Gestión de Recursos Hídricos. Desagües pluviales urbanos.	TP N° 1 Proyecto desagües pluviales.
2	3	Aforador a régimen crítico.	Proyecto desagües pluviales. TP N° 2
3	4	Obras en canales de riego.	TP N° 2 TP N° 3
4	4	Obras en canales de riego. Alcantarillas	TP N° 3 TP N° 4
5	5	Obras de regulación.	TP N° 5 Entrega proyecto desagües pluviales
6	5	Obras de regulación.	TP N° 5
7	5 y 6	Obras de regulación. Potencia aprovechable de un curso de agua	TP N° 5 Consultas
8	6	Estudio hidrológico de un río.	Primer parcial TP N° 6
9	7	Centrales hidroeléctricas	TP N° 7 Rec. primer parcial. Primer promocional
10	7	Centrales hidroeléctricas	TP N° 7
11	7	Tubería forzada. Chimenea de equilibrio.	TP N° 8
12	7 y 8	Modelos hidráulicos. Máquinas hidráulicas. Turbinas Francis y Kaplan	TP N° 9 TP N° 10
13	7 y 8	Modelos hidráulicos. Máquinas hidráulicas.	Consultas
14	7	Turbinas Pelton.	Laboratorio turbina Pelton. Consultas. Segundo Parcial
15	8	Nociones sobre impacto ambiental	Rec. segundo parcial. Segundo promocional.
<b>Recursos</b>			
<b>Docentes de la asignatura</b>			
<b>Nombre y apellido</b>		<b>Función docente</b>	
Alejandra I. Vornetti		Desarrollo teoría y práctica. Responsable de la asignatura	
Bruno O. Diaz		Desarrollo teoría y práctica	
María de los Milagros Varela		Desarrollo teoría y práctica	
<b>Recursos materiales</b>			
<b>Software, sitios interesantes de Internet</b>			
Software HEC-RAS US Army Corps of Engineers Biblioteca electrónica de Ciencia y Tecnología, <a href="http://www.biblioteca.secyt.gov.ar">www.biblioteca.secyt.gov.ar</a> Comité Argentino de Presas, <a href="http://www.cadp.org.ar">www.cadp.org.ar</a> Environment Protection Agency, <a href="http://www.epa.gov">www.epa.gov</a> Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de Buenos Aires, <a href="http://www.fi.uba.ar">www.fi.uba.ar</a> Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de La Plata, <a href="http://www.ing.unlp.edu.ar">www.ing.unlp.edu.ar</a> Instituto de Hidrología de Llanuras de Azul, <a href="http://www.ihlla.com.ar">www.ihlla.com.ar</a> Instituto Nacional del Agua, <a href="http://www.ina.gov.ar">www.ina.gov.ar</a> Secretaría de Recursos Hídricos, <a href="http://www.obraspublicas.gov.ar/hidricos">www.obraspublicas.gov.ar/hidricos</a> United States Army Corps of Engineers, HEC-RAS, <a href="http://www.hec.usace.army.mil">www.hec.usace.army.mil</a> United States Geological Survey, <a href="http://water.usgs.gov/nwis/">http://water.usgs.gov/nwis/</a>			
<b>Principales equipos o instrumentos</b>			
Banco Hidráulico Armfield Canal de ensayos Molinete hidrométrico			

<b>Espacio en el que se desarrollan las actividades</b>							
Aula	Si	Laboratorio	Si	Gabinete de computación	Si	Campo	No
<b>Otros</b>							
<b>ADEMAS DEL DESARROLLO REGULAR, SE ADOPTA PARA LA ASIGNATURA :</b>							
<b>Cursada intensiva</b>	No			<b>Cursada cuatrimestre contrapuesto</b>	No		
<b>Examen Libre</b>	Si						
<b>Estrategia de evaluación de los alumnos para Examen Libre</b>							
El examen libre se lleva a cabo mediante la realización de dos exámenes parciales en los cuales el alumno debe resolver problemas prácticos y un examen final teórico.							



# Programa Analítico Asignatura Obras Hidráulicas (código: C19.0)



Departamento responsable	Ingeniería Civil y Agrimensura	Área	Hidráulica y Vías de Comunicación
Plan de estudios	Ingeniería Civil 2004 ResCAFI N° 020/04		

## Programa Analítico de la Asignatura – Año 2025

### Capítulo 1

Introducción a la gestión de los recursos hídricos. Conceptos generales sobre evaluación, planificación, gerenciamiento y control de los recursos hídricos. Utilización de los recursos hídricos y descripción de las principales obras hidráulicas en Argentina.

### Capítulo 2

Conceptos generales sobre planificación de desagües pluviales urbanos. Delimitación de la cuenca. Descripción de los elementos constitutivos de un sistema de drenaje urbano. Determinación de la capacidad de las cunetas y conductos. Ubicación y dimensionado de las bocas de tormenta. Características constructivas.

### Capítulo 3

Aforadores a régimen crítico. Aforador Parshall. Selección y compatibilización con el canal. Aforos en ríos con molinete hidrométrico.

### Capítulo 4

Salto. Metodología general de diseño. Método de Rand. Rápidas en canales. Principales conceptos de diseño en las siguientes obras: Partidores de caudal a umbral elevado rectangular y a estrechamiento lateral. Transiciones en escurrimiento fluvial. Desarenadores de lavado intermitente y continuo. Alcantarillas.

### Capítulo 5

Descripción de las partes constitutivas de las obras de derivación y embalse. Conceptos generales sobre obras de tomas. Dique derivador. Perfil del vertedero. Perfil Creager y del Cuerpo de Ingenieros de Estados Unidos. Rápidas. Tipos. Trazado geométrico. Conceptos sobre cavitación. Ubicación y descripción de aireadores. Vertederos escalonados. Disipación de la energía. Cuencos de disipación. Disipadores especiales.

### Capítulo 6

Definición de las características hidrológicas de un río para su aprovechamiento hidroeléctrico. Elementos constitutivos de los aprovechamientos hidroeléctricos. Características principales de los distintos tipos de centrales hidroeléctricas. Determinación de la potencia de instalación en centrales regularizadas. Estimación del caudal de instalación en centrales no regularizadas.

### Capítulo 7

Tubería forzada. Clasificación. Número de tuberías. Determinación del diámetro. Espesores. Verificación. Función y descripción de chimenea de equilibrio. Chimeneas diferenciales de Johnson. Turbinas. Clasificación, descripción y determinación de las dimensiones principales de las turbinas de reacción (Francis y Kaplan) y de las de acción (Pelton).

### Capítulo 8

Análisis dimensional. Explicación del teorema de pi o Buckingham. Similitud hidráulica. Leyes de semejanza. Ley de Bertrand y de Newton. Modelos físicos a escala reducida realizados en Argentina. Nociones generales sobre impacto ambiental de las obras hidráulicas. Descripción de las metodologías cualitativas y cuantitativas. Ejemplos en Argentina.

## Bibliografía Básica

Bureau of Reclamation. 1974. Diseño de presas pequeñas.  
 Conesa Fdez-Vitora V. 1997. Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental.  
 Cotta. 1977. Clases de máquinas hidráulicas y aprovechamientos hidroeléctricos.  
 Escriba Bonafé D. 1988. Hidráulica para ingenieros.  
 French R. 1988. Hidráulica de canales abiertos.  
 Gomez Navarro. 1964. Saltos de agua y presas de embalse.  
 Linsley Franzini. 1984. Ingeniería de los recursos hidráulicos.  
 Mataix. 1975. Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas.  
 Polo Encinas. 1975. Turbomáquinas hidráulicas.  
 Torres Herrera. 1994. Obras hidráulicas.  
 Ven Te Chow. 1986. Hidráulica de canales abiertos.

**Bibliografía de Consulta**

Aguado A., L. Agulló, M. F. Cánoves y J. M. Salla. 1996. Diagnóstico de daño y reparación de obras hidráulicas de hormigón.  
 Hernández Fernández S. 1995. Ecología para ingenieros.  
 Martín Vide Juan P. 2003. Ingeniería de ríos.  
 Ortiz Flórez R. 2001. Pequeñas centrales hidroeléctricas.  
 Vallarino Cánovas del Castillo, Eugenio. 1998. Tratado Básico de Presas.  
 Vischler D. L. y Hager W. H. 1998. Dam hydraulics.

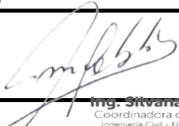
**Publicaciones**

Congreso argentino de grandes presas y aprovechamientos hidroeléctricos. 1999.  
 Curso internacional de postgrado en "Gestión integrada de los recursos hídricos". 2001.  
 Journal of Hydraulic Research. Internacional Association for Hydraulic Research.  
 Actas Encuentros Latinoamericanos y del Caribe de pequeños aprovechamientos hidroenergéticos.  
 Actas Congresos nacionales del agua.  
 Actas Congresos Latinoamericano de hidráulica.

**Docente Responsable**

Nombre y Apellido	Alejandra I Vornetti
Firma	

Coordinador/es de Carrera **SILVANA GOBBI**

Carrera	Ingeniería Civil
Firma	

Director de Departamento **Ing. Silvana Gobbi**  
Coordinadora de Carrera  
 Ingeniería Civil - EIO - UNICEN

Departamento	Ingeniería Civil y Agrimensura
Firma	 <b>María Inés Montanaro</b>

Secretaria Académica **Ing. Isabel C. Riccobene**

Firma	 <small>SECRETARIA ACADÉMICA    Facultad de Ingeniería - UNCPBA</small>
-------	---