



# Planificaciones

8915 - Laboratorio de Hidráulica

Docente responsable: LOPARDO CECILIA

## OBJETIVOS

La investigación experimental ha sido históricamente el motor que efectivamente ha desplazado las fronteras del conocimiento en el campo de la hidráulica. Además, posee un claro valor para la formación de ingenieros hidráulicos con sólidos conceptos físicos sustentados en la observación real de fenómenos complejos de la mecánica de fluidos y del comportamiento de las obras.

El presente curso tiene por objeto transmitir a los estudiantes interesados en la actividad de desarrollo tecnológico o proyecto de obras hidráulicas los criterios fundamentales y las experiencias desarrolladas, acerca de técnicas y resultados experimentales en general y de modelos físicos en particular vinculados con aspectos tales como obras fluviales, tomas para bombeo, puentes, chimeneas de equilibrio, disipadores de energía e interacción de las estructuras con el lecho fluvial.

## CONTENIDOS MÍNIMOS

-

## PROGRAMA SINTÉTICO

- 1- Introducción a la hidráulica fundamental
- 2- Modelación física de estructuras hidráulicas
  - a. Revisión de análisis dimensional y semejanza, aplicados a casos de mecánica de fluidos en general y de hidráulica en particular. Introducción a la teoría de modelos, sobre la base de aplicación de escalas a las ecuaciones fundamentales del movimiento.
  - b. Modelación física de escurrimientos a superficie libre. Elementos generales para la simulación de cursos fluviales y obras hidráulicas convencionales
  - c. Distorsión. Modelos fluviales distorsionados. Rugosidad artificial: requerimiento y medios de estimación y reproducción
  - d. Modelos físicos de estructuras hidráulicas con tramos a fondo móvil.
  - e. Modelación física de escurrimientos a presión. Pérdidas localizadas
  - f. Modelación física de flujos vorticosos. Ensayos de obras de toma de centrales de bombeo.
  - g. Aspectos prácticos de la modelación física: definición de límites de modelos, definición de escalas, proyecto y construcción de modelos, infraestructura de modelos, instrumentación de modelos, prueba hidráulica, metodologías de ensayo (diagnóstico y optimización), información requerida
- 3- Hidráulica experimental
  - a. Tipos de instrumentales de medición: caudales, velocidad, erosión, presiones, presiones fluctuantes.
  - b. Presiones fluctuantes en diferentes tipos de resalto.
  - c. Cavitación. Vibraciones. Incorporación de aire
- 4- Hidráulica experimental en temas de erosión local
  - a. Revisión de erosión general y local
  - b. Erosión en pilas de puentes
  - c. Erosión en espigones
  - d. Erosión aguas debajo de aliviaderos en saltos de esquí
  - e. Erosión en aliviaderos con cuenco amortiguador a resalto
- 5- Trabajo práctico final – Proyecto de un modelo físico

## PROGRAMA ANALÍTICO

## BIBLIOGRAFÍA

- BHRA (ed.): "Proceedings of the International Conference on the Hydraulic Modeling of Civil Engineering Structures", Coventry, England, 1982.
- BURGI, P. (ed.): "International Symposium on Model-Prototype Correlation of Hydraulic Structures", Colorado Springs, - USA, 1988.
- BREUSERS, H.N.C. & RAUDKIVI, A.J.: "Scouring", IAHR Hydraulic Structures Design Manual N° 2, A. A. Balkema, Rotterdam, Holanda, 1991.
- FALVEY, H.T.: "Cavitation in chutes and spillways", Bureau of Reclamation, United States Department of the Interior, Engineering Monograph N° 42, Denver USA, 1990.
- KIA, R. & ALBERTSON, M.L. (ed.): "Design of Hydraulic Structures", Colorado State University, Fort Collins, USA, 1987.
- LESIEUR, M.: "La turbulence", Presses Universitaires de Grenoble, Grenoble, Francia, 1994.
- LOPARDO, R.A.: "Metodología de estimación de presiones instantáneas en cuencos amortiguadores", Anales

de la Universidad de Chile, Estudios en honor de Francisco Javier Domínguez Solar, Quinta Serie, N° 8, 1985, Santiago de Chile, pág. 437-455.

- LOPARDO, R.A.: "Notas sobre fluctuaciones macroturbulentas de presión, medición, análisis y aplicación al resalto hidráulico", Revista Latino Americana de Hidráulica, São Paulo, Brasil, N° 2, setembro 1987, pág. 109-154.
- LOPARDO, R.A.: "Modelación física de flujo macroturbulento en estructuras hidráulicas", Apuntes de Ingeniería, Santiago de Chile, 1996, Volumen 19, N° 2, pág. 5-20.
- LOPARDO, R.A.: "Erosión local aguas abajo de estructuras hidráulicas", Apuntes del Curso Internacional sobre Ingeniería de Ríos, Universidad Nacional de La Plata, Argentina, 2000.
- LOPARDO, R.A.: "Cavitación en flujos macroturbulentos", Mathematicae Notae, UNR Editora, Rosario, Argentina, Año XLII, volumen II, 2003/2004, pág. 19-40.
- NOVAK, P., MOFFAT, A.I., NALLURI C. & NARAYANAN, K.: "Hydraulic Structures", Spon Press, London, New York, Third Edition, 2001
- TENNEKES, H. y LUMLEY J.L.: "A first course in turbulence", MIT Press, Cambridge, Mass., USA, 1972.
- VISCHER, D.L & HAGER, W.H.: "Energy dissipators", IAHR Hydraulic Structures Design Manual N° 9, A. A. Balkema, Rotterdam, Holanda, 1995.

## **RÉGIMEN DE CURSADA**

### **Metodología de enseñanza**

La asignatura se regirá a partir de clases presenciales, las mismas se desarrollarán una vez por semana por el término de 4 horas. Las mismas serán de carácter teórico-práctico.

Se cuenta con el apoyo del Instituto Nacional del Agua (INA) de Ezeiza para la realización de una visita técnica y para la realización, de ser posible, de experimentaciones.

La asignatura tiene 4 puntos de crédito.

### **Modalidad de Evaluación Parcial**

La evaluación comprenderá dos instancias. La primera será la aprobación de un trabajo final englobador en el cual deberán diseñar un modelo físico. La segunda instancia es una evaluación del total de la materia.

**CALENDARIO DE CLASES**

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 27/08 al 01/09						
<2> 03/09 al 08/09						
<3> 10/09 al 15/09						
<4> 17/09 al 22/09						
<5> 24/09 al 29/09						
<6> 01/10 al 06/10						
<7> 08/10 al 13/10						
<8> 15/10 al 20/10						
<9> 22/10 al 27/10						
<10> 29/10 al 03/11						
<11> 05/11 al 10/11						
<12> 12/11 al 17/11						
<13> 19/11 al 24/11						
<14> 26/11 al 01/12						
<15> 03/12 al 08/12						
<16> 10/12 al 15/12						

## CALENDARIO DE EVALUACIONES

### Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º				
2º				
3º				
4º				