



**Formulario de aprobación de curso de posgrado/educación permanente**

**Asignatura:**

Estadística aplicada en ingeniería hidráulica y ambiental

**Modalidad:**

(posgrado, educación permanente o ambas)

Posgrado



Educación permanente



**Profesor de la asignatura <sup>1</sup>:**

Dr. Ing. Sebastián Solari (Gr. 4, DT), Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental

**Profesor Responsable Local <sup>1</sup>:**

---

**Otros docentes de la Facultad:**

Dr. Ing. Rafael Terra (Gr. 5, DT), Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental

**Docentes fuera de Facultad:**

---

<sup>1</sup> Agregar CV si el curso se dicta por primera vez.

(Si el profesor de la asignatura no es docente de la Facultad se deberá designar un responsable local)

[Si es curso de posgrado]

**Programa(s) de posgrado:** Maestría y Doctorado en Mecánica de los Fluidos Aplicada

**Instituto o unidad:** Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental

**Departamento o área:** Departamento de Mecánica de los Fluidos

**Horas Presenciales:** 90

**Nº de Créditos:** 8

**Público objetivo:** Egresados de Ingeniería Civil, perfil Hidráulica-Ambiental, que estén cursando el posgrado en Mecánica de los Fluidos Aplicada, el posgrado en Ingeniería Ambiental u otros posgrados; otros estudiantes de los posgrados en Mecánica de los Fluidos Aplicada e Ingeniería Ambiental; estudiantes de otros posgrados con formación afín a la ingeniería hidráulica y ambiental.

**Cupos:** máximo 20

(si corresponde, se indicará el número de plazas, mínimo y máximo y los criterios de selección. Asimismo, se adjuntará en nota aparte los fundamentos de los cupos propuestos. Si no existe indicación particular para el cupo máximo, el criterio general será el orden de inscripción, hasta completar el cupo asignado)

**Objetivos:**

Para abordar cuestiones relacionadas con el riesgo y la incertidumbre en los proyectos de ingeniería civil en general, y en los proyectos relacionados con la hidráulica-ambiental en particular, los ingenieros civiles necesitan una comprensión profunda de los conceptos y herramientas de probabilidad y estadística. El objetivo del curso es presentar a los estudiantes una batería de conceptos y herramientas de probabilidad y estadística para que al final del mismo sean capaces de seleccionar y aplicar los más

adecuados a fin de evaluar y cuantificar las incertidumbres y los riesgos habituales de los proyectos de ingeniería hidráulica-ambiental.

---

**Conocimientos previos exigidos:**

Conocimientos de probabilidad y estadística y álgebra lineal  
Conocimientos de hidrología e hidráulica

**Conocimientos previos recomendados:**

Conocimientos básicos de programación

---

**Metodología de enseñanza:**

(comprende una descripción de la metodología de enseñanza y de las horas dedicadas por el estudiante a la asignatura, distribuidas en horas presenciales -de clase práctica, teórico, laboratorio, consulta, etc.- y no presenciales de trabajo personal del estudiante)

**Descripción de la metodología:**

Se dictarán dos clases semanales teórico-prácticas, de 3 hrs cada una. Se entregarán hojas de ejercicios prácticos (entre 8 y 12 a lo largo del curso) y se espera que los mismos se realicen parcialmente en clase, con asistencia del docente, y parcialmente fuera de clase, con una carga horaria de aproximadamente 2 horas semanales.

**Detalle de horas:**

- Horas de clase (teórico): 45
- Horas de clase (práctico): 25
- Horas de clase (laboratorio): 0
- Horas de consulta: 20
- Horas de evaluación: 0
  - Subtotal de horas presenciales: 90
- Horas de estudio: 20
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos: 15
- Horas proyecto final/monografía: 0
  - Total de horas de dedicación del estudiante: 125

---

**Forma de evaluación:**

A lo largo del curso se entregarán entre 8 y 12 hojas de ejercicios. Cada hoja de ejercicios tendrá al menos un ejercicio de entrega obligatoria. Cada estudiante deberá presentar y defender de forma oral dos o tres de los ejercicios obligatorios.

Para aprobar la asignatura el estudiante deberá obtener una calificación de suficiencia en al menos el 80% de las entregas obligatorias y no podrá tener un desempeño insuficiente en más de una defensa oral.

---

**Temario:**

**Tema 1: Repaso (1 semana)**

Análisis preliminar de datos; conceptos básicos de probabilidad.

---



## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

### **Tema 2: Variables aleatorias y sus propiedades (2 semanas)**

Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad; descriptores; estimación e intervalos de confianza; pruebas de hipótesis.

### **Tema 3: Distribuciones de probabilidad de uso habitual (1 semana)**

Distribuciones discretas; distribuciones continuas.

### **Tema 4: Extremos (2 semanas)**

Distribuciones de extremos; ajuste; extremos conjuntos.

### **Tema 5: Simulación, Fiabilidad y Riesgo (2 semanas)**

Simulación de Monte Carlo; usos de la simulación; definiciones de fallo, fiabilidad y riesgo; incertidumbre en el cálculo de la fiabilidad.

### **Tema 6: Estadística Bayesiana (2 semanas)**

Regla de Bayes; árboles de decisión; toma de decisiones; Markov Chain Monte Carlo.

### **Tema 7: Regresiones (2 semanas)**

Regresión lineal simple; regresión lineal múltiple; correlación espacial/temporal

### **Tema 8: Análisis multivariado (3 semanas)**

Distribuciones multivariadas; copulas; análisis de componentes principales; técnicas de agrupamiento (clusters)

---

### **Bibliografía:**

Castillo, Hadi, Balakrishnan, Sarabia, 2005, Extreme Value and Related Models with Applications in Engineering and Science. John Wiley & Sons.

Coles, 2001, An Introduction to Statistical Modeling of Extreme Values. Springer.

Kottegoda, Rosso, 2008, APPLIED STATISTICS FOR CIVIL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERS (Second Edition). Blackwell Publishing.

Reeve, 2010, Risk and reliability : coastal and hydraulic engineering. Spon Press.

Salvadori, De Michele, Kottegoda, Rosso, 2007, Extremes in Nature. An Approach Using Copulas. Springer.

Von Storch, Zwiers, 1999, Statistical Analysis in Climate Research. Cambridge University Press.

Wilks, 2011, Statistical methods in the atmospheric sciences. Academic Press.

---