

# Programa Hidrología

1. Nombre de la asignatura: Hidrología CH203

2. Área temática: Hidrología e Hidráulica

3. Créditos: 11 (once)

4. Objetivo de la asignatura

- Conocimiento de los fundamentos generales de hidrología.
- Aprendizaje de herramientas de medida utilizadas en hidrología, el manejo estadístico de datos hidrológico y herramientas numéricas-software para resolver problemas en hidrología.
- Familiarización a la resolución de problemas reales de ingeniería relacionados con hidrología.

5. Metodología de enseñanza.

El curso tendrá una carga horaria de 6 horas semanales, las que serán combinadas en 3 horas de teórico y 3 horas de práctico.

Aprendizaje mediante la combinación de:

- Clases que describen la teoría.
- La resolución de problemas por parte del docente a modo de ejemplo.
- La resolución de problemas en clase por los propios estudiantes.
- Trabajos obligatorios donde tengan que combinar teoría, resolución de problemas prácticos con herramientas informáticas incluyendo el desarrollo de códigos propios (excel, python, octave, fortran ...).

6. Temario

1. **Ciclo Hidrológico.** Hidrología como geociencia. Su aplicación en Ingeniería. Ciclo Hidrológico. Sistema Hidrológico. Principios de conservación.
2. **Morfología de Cuencas.** Concepto de cuenca hidrográfica y divisoria de aguas. Delimitación mediante curvas de nivel y modelos digitales de terreno. Características morfológicas de las cuencas.
3. **Mediciones Hidrológicas.** Medidas en Hidrología. Como, cuando, donde, porque y que se mide en hidrología. Soporte espacial y temporal de las medidas. Variables de interés. Dispositivos de medidas.
4. **Agua en la Atmósfera.** Balance energético global terrestre. Radiación de onda corta y larga. Albedo. Circulación atmosférica. Vapor de agua. Humedad relativa.
5. **Evapotranspiración.** Concepto de Evaporación, Transpiración y Evapotranspiración. Evapotranspiración potencial y real. Métodos de cálculo de la ETP.

6. **Agua en el Suelo.** Propiedades físicas de los suelos. Humedad del suelo. Ecuación de Richard. Métodos de Infiltración. Mecanismos de generación de escurrimiento.
7. **Hidrograma Unitario.** Concepto de sistema lineal. Linealidad y superposición. Hidrograma unitario. Hidrograma unitarios sintéticos.
8. **Diseño Hidrológico.** Periodo de retorno. Concepto de riesgo. Estadística en hidrología. Diseño en base a riesgo y periodo de retorno. Curvas intensidad, duración y frecuencia. Método racional. Método del número de curva.
9. **Tránsito hidrológico.** Concepto de tránsito hidrológico e hidráulico. Introducción a hidráulica a superficie libre. Método piscina nivelada. Muskingum. Onda cinemática. Diseño de vertederos.
10. **Balance Hídrico.** Modelos de simulación continua. Métodos de balance hídrico. Modelo de Temez y otros. Diseño de embalses para riego.

### **11. Bibliografía**

- Chow V.T, Maidment D.R., Mays L.W. Hidrología Aplicada (1994). Mc Graw Hill 584 páginas. ISBN 958-600-171-7.
- Digman L.S. Physical Hydrology (2015). Third Edition. Waveland Press Inc. 657 páginas. ISBN 1-4786-1118-9.
- Shaw E.M, Beven K.J., Chappell N.A. Lamb R. Hydrology in Practice. (2011). Fourth Edition. Spon Press. Taylor & Francis Group. 543 páginas. ISBN 978-0-415-37041-7.
- Beven, K.J. Rainfall-runoff modelling : the primer. (2012) Second Edition. Wiley 472 páginas. ISBN.

### **12. Conocimientos previos recomendados: Mecánica de fluidos, Probabilidad y Estadística.**

### **13. Evaluación y régimen de aprobación:**

La asignatura tendrá como exigencia asistencia obligatoria a clase. Existirán 4 trabajos obligatorios a realizar en grupo de no más de tres personas. Los trabajos obligatorios tendrán que ser entregados con un informe y contarán con posterior defensa y presentación de los resultados en clase.

Examen teórico obligatorio. Para la ganancia del curso:

- Asistencia a clase mayor o igual al 80% del total de las clases
- Aprobar los trabajos obligatorios.

Examen oral obligatorio. En caso de no exonerar los alumnos tendrán que rendir un examen práctico que tendrá que ser aprobado para poder rendir posteriormente el examen oral.

El lapso que tendrán para rendir el examen será de 32 meses a partir de la aprobación del curso. En caso de no aprobar el examen en esos 32 meses o de perder el examen en 4 oportunidades el estudiante deberá volver a rendir los parciales para ganar el curso.

## 14. Cronograma tentativo:

Clase	Semana	Tema	Tipo Clase	Descripción
1	1	Ciclo Hidrológico	Teórico	Hidrología como ciencia, Ciclo hidrológico, sistema hidrológico
2	1	Morfología de Cuenca	Teórico	Concepto de cuenca, balance de agua
3	2	Delimitación cuenca	Práctico	Introducción QGIS, Delimitación de cuencas curvas de nivel
4	2	Delimitación cuenca	Práctico	Delimitación utilizando modelos digitales de terreno
5	3	Mediciones Hidrológicas	Teórico	Mediciones hidrológicas
6	3	Mediciones Hidrológicas	Teórico	Mediciones hidrológicas
7	4	Series temporales/Defensa Obligatorio 1	Práctico	Manejo de serie temporales para análisis hidrológico. Defensa Obligatorio 1
8	4	Agua en la Atmósfera	Teórico	Balance de Energía, vapor de agua
9	5	Evapotranspiración	Teórico	Evaporación, transpiración, Evapotranspiración real y potencial
10	5	Calculo evap/ Defensa Obligatorio 2	Práctico	Estimar la evapotranspiración por diferentes métodos. Defensa Obligatorio 2
11	6	Agua en el Suelo I	Teórico	Agua subsuperficial
12	6	Agua en el Suelo II	Teórico	Mecanismos de generación escurrimiento
13	7	Práctico Hidrogramas/ Defensa Obligatorio III	Práctico	Defensa Obligatorio 3
14	7	Hidrograma Unitario	Teórico	Concepto Hidrograma Unitario, diferentes métodos
15	8	Diseño Hidrológico I	Teórico	Periodo de retorno, concepto de riesgo, curvas idf
16	8	Práctico Hidrograma unitario, periodo retorno	Práctico	Practico Hidrograma unitario diferentes tipos, periodo de retorno
17	9	Diseño Hidrológico II	Teórico	Método racional
18	9	Práctico Periodo de retorno/ Defensa Obligatorio IV	Práctico	Práctico Método racional/ Defensa Obligatorio IV
19	10	Transito Hidrológico I	Teórico	Clasificación flujos. Transito hidrológico Hidráulico
20	10	Transito Hidrológico II	Teórico	Métodos de Calculo
21	11	Práctico Transito	Práctico	Piscina nivelada, Mush
22	11	Defensa Obligatorio V	Práctico	Defensa Obligatorio 5
23	12	Balance Hídrico	Teórico	Modelos de simulación continua
24	12	Balance Hídrico	Práctico	Aplicación métodos de balance hídrico
25	13	Balance Hídrico	Teórico	Modelos simulación continua Temez
26	13	Defensa Obligatorio VI	Práctico	Defensa Obligatorio 6
27	14	Hidrología Urbana	Teórico	Efectos de la urbanización
28	14	Hidrología Urbana	Teórico	Mitigación efectos
29	15	Práctico Hidro Urbana / Defensa VII	Práctico	Práctico de Hidrología Urbana
30	15	Evaluación recursos Hídricos / Cambio Climático	Teórico	Conceptos generales
31	16	Seqúias, Base de datos y Remote Sensing en Hidrología	Teórico	Conceptos generales, base de datos en grilla
32	16	Consultas	Teórico / Práctico	Clase de consulta repaso