

HIDROLOGIA

(2019)

IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

CODIGO	SEM	HT	HS	HP	HA	CR	REQUISITO	AREA DE FORMACION Y TIPO DE ASIGNATURA	UNIDAD RESPONSABLE
	9º=Otoño 10º=Primavera								
AG054	5	4		2	4	10	Estadística I Recursos Naturales Renovables	Formación Básica Obligatorio de Licenciatura	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AMBIENTALES Y RNR

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

Esta asignatura está orientada a contribuir en los conocimientos y habilidades de los estudiantes de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables en el contexto de los recursos hídricos, como también a promover el desarrollo de actitudes socio-profesionales.

Dado que reconocemos que el agua es parte fundamental de la vida, creemos necesaria la comprensión de su comportamiento en la Tierra. Así entonces, en este curso el incremento de los conocimientos esperados es relativo a 1) los componentes del ciclo del agua y el medio físico en donde ésta circula; 2) en métodos para el análisis de las variables que forman parte del sistema hidrológico y 3) en herramientas para la gestión del recurso. Lo anterior bajo una visión en donde el agua es parte de un sistema ambiental complejo.

COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA: (Tipo: B=Básica G=Genérica E=Específica)

Los alumnos al terminar la asignatura, serán capaces de resolver problemas que involucren:

- a) la caracterización hidrológica de un área, (CE)
- b) la estimación de la disponibilidad de agua con una fuente determinada, (CE)
- c) el análisis de eventos hidrológicos extremos, (CE)
- d) el manejo básico de agua subterránea, (CE)
- e) la calidad de agua y (CE)
- f) normativa y modelos de gestión del agua (CG)

Además este curso busca contribuir en el desarrollo de capacidades para:

- a) el trabajo en equipo, (CG)
- b) el autoaprendizaje y (CG)
- c) el desarrollo socio-profesional por medio de discusiones grupales referentes a problemas de actualidad. (CG)

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS:

Este curso se dictará bajo una **modalidad semi-presencial** en donde las alumnas y alumnos deben desarrollar gran parte del aprendizaje a través de auto-instrucción, complementando con sesiones de discusión grupal y exposiciones en el aula. Además, mediante la realización de trabajos grupales prácticos, se busca el desarrollo de habilidades relacionadas con la temática del curso.

RECURSOS DOCENTES:

Equipos audiovisuales. Guías teóricas para cada clase y de trabajo práctico de apoyo a la actividad docente teórica. Análisis de casos prácticos y trabajo en terreno.

CONTENIDOS:

Normativas y explicación metodológica de la asignatura

1.Introducción

- 1.1 Definición de hidrología y su importancia
- 1.2 El ciclo hidrológico
- 1.3 Sistemas y balance hidrológico
- 1.4 La visión sistémica - La cuenca

2. Morfometría de una cuenca

- 2.1 Relaciones lineales
- 2.2 Relaciones de áreas
- 2.3 Relaciones de relieve

Presentación Equipo de Práctico, Método de trabajo

PRECIPITACIONES

1. Fundamentos meteorológicos y formación de precipitaciones.

- 1.1 Factores meteorológicos
- 1.2 Formación de precipitaciones

2. Análisis de precipitaciones

- 2.1 Tipos de precipitaciones
- 2.2 Caracterización de las Precipitaciones
- 2.3 Análisis de frecuencia (probabilidades): métodos gráficos y analíticos
- 2.4 Período de retorno y riesgo
- 2.5 Ajuste de datos pluviométricos

2.6 Intensidad de lluvia

- 2.7 Curva intensidad-duración-frecuencia.

3. Variación de la precipitación en el tiempo

4. Efectos de las Precipitaciones: Sequías, inundaciones, erosión.

ESCORRENTÍA

1. Clasificación de la escorrentía

- 1.1 Superficial, subsuperficial y subterránea
- 1.2 Lluvia en exceso y precipitación efectiva y escorrentía
- 1.3 Medida en relación con tiempo y espacio, interpretación de datos

2. Hidrometría

- 2.1 Instrumentación en hidrometría.
- 2.2 Métodos de aforo
- 2.3 Técnicas de procesamiento de datos
- 2.4 Estadísticas de gastos medios y extremos mensuales

3. Métodos de estimación de escorrentía

- 3.1 Relaciones entre precipitación y escorrentía
- 3.2 Métodos basados en estadísticas fluviométricas

4. Estimación de crecidas

- 4.1 Fórmulas empíricas basadas en características geomorfológicas de las cuencas
- 4.2 Fórmulas de estimación en base a datos de precipitación
- 4.3 Métodos basados en estadísticas fluviométricas

5. Hidrograma

- 5.1 Análisis y separación de hidrogramas
- 5.2 Hidrograma unitario

EVAPOTRANSPIRACIÓN

1. Evaporación

1.1 Evaporación de agua desde una superficie libre

1.2 Factores que afectan la evaporación:

Gradiente de presión de vapor

Temperatura del aire

Radiación solar

Vientos

Presión atmosférica

2. Evapotranspiración

2.1 Coeficientes de cultivo

2.2 Variación espacial y temporal.

2.3 Estimación en una cuenca

1. Aguas Subterráneas

1.1 Generalidades

1.2 Origen y existencia de aguas subterráneas

1.3 Movimiento del agua subterránea

1.4 Evaluación y explotación de los recursos de agua subterránea

2. Modelos en Hidrología

2.1 tipos de modelos

2.2 parámetros y variables

2.3 usos y proyecciones.

1. Calidad de aguas

1.1 normas chilenas de calidad

1.2 flujos máxicos, y concentraciones

2. Caudal ecológico y ambiental

1. Legislación y administración de las aguas en Chile

1.1 El Código de Aguas y su implicancia

1.2 Gestión del recurso, Organizaciones de Usuarios de Aguas.

INDICADORES AMBIENTALES

1. Conceptos

2. Huella Hídrica, agua virtual.

GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS Y GESTIÓN INTEGRADA DE CUENCAS.

PROFESORES y PARTICIPANTES (Lista no excluyente)

<i>Profesores</i>	<i>Departamento</i>	<i>Especialidad o área</i>
Rodrigo Fuster Gómez	Ciencias ambientales y RNR	Ciencias Ambientales, recursos hídricos
Juan Manuel Uribe (JU)	Ciencias ambientales y RNR	Clima

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE (Reglamento de evaluación del 25 de enero del 2013)

<i>Instrumentos</i>	<i>Ponderación</i>
Cátedra 1	16,66%
Cátedra 2	16,67%
Cátedra 3	16,67%
Controles (10)	15%
Trabajos prácticos (4)	35%

- La asignatura deberá ser aprobada **tanto en su parte teórica como práctica por separado.**
- La calificación final corresponderá a la nota de presentación a examen (NPE) que tendrá una ponderación del 75% y el examen tendrá una ponderación del 25%
- Ninguna evaluación es recuperable.

- Las justificaciones a inasistencias se rigen, a partir de marzo del 2011, por las normas entregadas por el Consejo Docente, que están disponibles en la pág. web de la Secretaría de Estudios de la Facultad.

BIBLIOGRAFÍA

Aceituno, P 1980, Relación entre la posición del anticiclón subtropical y la precipitación en Chile, Departamento de Geofísica, Facultad de Cs. Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, visto 9 marzo 2009, <<http://correo.dgf.uchile.cl/biblio/paperfenomenoni%F1o/varios/Relacion%20entre%20posicion%20del%20Anticilon%20Subt.%20y%20la%20Precipitaci.pdf>>.

Aravena, P 2006, 'Análisis Comparativo de las curvas Intensidad Duración Frecuencia (IDF) de 31 estaciones pluviográficas ubicadas en la zona árida y semiárida de Chile', Tesis de grado Ingeniero Forestal, Universidad de Talca.

Biswas, A 2007, *¿A dónde va el mundo del agua?*, Centro del Tercer Mundo para Manejo de Agua AC, visto 30 octubre 2008, <<http://www.thirdworldcentre.org/mundoaguaakb.pdf>>.

Chow, VT, Maidment, D y Mays, L 1994, *Hidrología Aplicada*, ed. Suárez, M, McGraw-Hill, Colombia.

Dirección General de Aguas (DGA), 2016. *Atlas del Agua*, Serie de Estudios Básicos DGA, S.E.B. N°6 IISBN 878-7970-30-8, Santiago, Chile.

Espíldora, B, Brown, E, Cabrera, G e Isensee, P 1975, *Elementos de Hidrología*, ed. Centro de Recursos Hidráulicos, Universidad de Chile, Santiago.

Fuenzalida, H 1965, 'Hidrografía', en Geografía Económica de Chile, ed. Corporación de Fomento de la Producción, Universitaria, Chile, pp. 153-199.

Goudie, A 1999, *The human impact on the natural environment*, Basil Blackwell, Oxford.

Llamas, J 1993, *Hidrología General, principios y aplicaciones*, Servicio editorial de la Universidad del País Vasco, España.

Little, C, Zambrano, M, Benítez, S y Rivera, A 2016, Capítulo 2: 'Aguas Continentales', en Informe País Estado del Medio Ambiente en Chile . Comparación 1999 - 2015, ed. Centro de Análisis de Políticas Públicas, Instituto de Asuntos Públicos, Universidad de Chile, Santiago, pp. 115-166.

Quihao, W 2001, Modeling Urban Growth Effects on Surface Runoff with the Integration of Remote Sensing and GIS, *Environmental Management*, vol. 28, no. 6, pp. 737 – 748.

Ramírez, C 1998, 'Análisis comparativo de modelos para la estimación de precipitaciones areales anuales en períodos extremos', Tesis de grado Ingeniero Forestal, Universidad de Talca

Strahler, A 1994, *Geografía Física*, Ediciones Omega, Barcelona.

Rivano, F 2004, 'Análisis de eventos extremos de precipitación y su efecto en el diseño de drenaje superficial de tierras agrícolas del sur de Chile', Tesis de grado Ingeniero Agrónomo, Universidad Austral de Chile.

UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura) 2015, Hechos y cifras extraídos del informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo '*Agua para un mundo sostenible*', Paris, visto 6 marzo 2018, <<http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002318/231823E.pdf>>.

UNESCO, ROSTLAC. 1982. Guía Metodológica para la elaboración del balance hídrico de América del Sur. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la Unesco para América Latina y el Caribe. Montevideo, Uruguay.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Alvarez-Garreton, C, Mendoza, PA, Boisier, JP, Addor, N, Galleguillos, M, Zambrano-Bigiarini, M, Lara, A, Puelma, C, Cortes, G, Garreaud, R, McPhee, J and Ayala, A. 2018. The CAMELS-CL dataset: Catchment attributes and meteorology for large sample studies – Chile dataset. Hydrol Earth Syst Sci Discuss 1–40. DOI: 10.5194/hess-2018-23

Bauer, C 2003, 'Vendiendo agua, vendiendo reformas. Lecciones de la experiencia chilena', *Ambiente y Desarrollo*, vol. 19, no. 3 y 4, pp. 6-9.

Bauer, C.J. 2015, Canto de Sirenas. El derecho de aguas chileno como modelo para reformas internacionales, El Desconcierto, SANTIAGO, 320 p.

Petit, O. and Baron, C. 2009. Integrated Water Resources Management: From general principles to its implementation by the state. The case of Burkina Faso. *Natural Resources Forum* 33: 49-59.

Toledo, A. 2006, *Agua, hombre y paisaje*, Instituto Nacional de Ecología, México.

Schiermeier, Q. 2018, Dam removal restores rivers. *Nature* 557: 290-291.