

## GESTIÓN EXTRAPREDIAL DE RECURSOS HÍDRICOS

### IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

CODIGO	SEM	HT	HS	HP	HA	CR	REQUISITO	AREA DE FORMACION Y TIPO DE ASIGNATURA	UNIDAD RESPONSABLE
AG040510-1	Primavera	2		2	5,4	6	-	ELECTIVA	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AMBIENTALES Y RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Horas teóricas y prácticas expresadas en horas pedagógicas de 45 minutos, horas alumno expresadas en horas cronológicas.

### DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura entrega bases hidrológicas y de gestión de recursos hídricos desde una perspectiva crítica, teniendo como foco la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) a nivel de cuenca, dando énfasis en el análisis del caso chileno y su modelo de gestión.

### ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS.

La asignatura se desarrollará de manera mixta (presencial-virtual), principalmente a través de clases expositivas, discusiones grupales de las unidades temáticas del curso, auto instrucción por medio de lecturas y trabajos prácticos sobre diferentes temas.

### COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA.

- Comprende la dinámica del agua desde la perspectiva hidrológica.
- Relaciona la hidrología con el acceso al agua en la agricultura.
- Analiza la importancia de la Gestión de recursos hídricos a nivel extrapredial.
- Analiza las diferentes visiones sobre Manejo y Gestión Integrada de Recursos Hídricos y de Cuencas.
- Conoce y analiza la experiencia chilena en la temática de la gestión de cuencas en relación a otros casos internacionales.
- Comprende las virtudes y debilidades del actual modelo chileno de gestión del agua y su proximidad a la GIRH.

### RECURSOS DOCENTES.

Se dispone de la página del curso en U-Cursos, donde semanalmente se entregará información de las actividades, tareas y lecturas complementarias. Las clases virtuales se realizan a través de la plataforma Zoom.

### CONTENIDOS.

<p>Introducción</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definición de hidrología y su importancia</li><li>• El ciclo hidrológico</li><li>• Sistemas y balance hidrológico</li><li>• La visión sistémica - La cuenca</li></ul> <p>Precipitaciones, Escorrentía, Evapotranspiración y aguas subterráneas</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Análisis de precipitaciones</li><li>• Clasificación de la escorrentía</li><li>• Hidrogramas y disponibilidad</li><li>• Demanda y modelos de ET</li><li>• Pozos y acuíferos</li></ul> <p>Gestión extrapredial del agua y Gestión Integrada, discusión internacional, y nacional.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptos de Manejo-Gestión Integrada de Recursos Hídricos.</li></ul> <p>Organizaciones de Usuarios de Aguas.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• OUs y Manejo Integrado de Cuenca.</li><li>• Gestión Integrada en Chile. Institucionalidad involucrada.</li></ul> <p>Virtudes y debilidades del modelo chileno.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Características de la gestión del agua en Chile.</li><li>• Integración, participación y temas ambientales.</li></ul>
--

- Impactos del mercado de aguas.

El Sistema Hídrico como unidad de gestión.

- Uso conjunto superficial, subterráneo y desalación.
- Beneficios sociales, económicos y medioambientales del uso conjunto.
- Acciones conducentes al uso integrado

## BIBLIOGRAFÍA

### Básica:

- Bauer, C.J. 2015. Canto de Sirenas. El derecho de aguas chileno como modelo para reformas internacionales. Ediciones El Desconcierto.cl (Santiago, Chile).
- DGA. 2016. Atlas del Agua. Santiago, Chile. Capítulos 1, 2, 3, 4 y 5. <http://www.dga.cl/atlasdelagua/Paginas/default.aspx>
- Dourojeanni, A., A. Jouravlev, G. Chávez. CEPAL. 2002. Gestión del Agua a Nivel de Cuencas: Teoría y Práctica. Santiago de Chile. 83 p. (<http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/5/11195/P11195.xml&xsl=/dmi/tpl/p9f.xsl&base=/revista/tpl-i/top-bottom.xslt>).
- Fuster, R., Valenzuela, C., Palacios, A., Labra, F., Llambías, J., Jara, P., Silva, K., Uribe, J., Riestra, F. y González, M. Fundamentos para la Gestión de Recursos Hídricos. Fuster, R y Vargas, X. Eds. Santiago, 2011, 234 p. ISBN 978-956-19-0676-1 (En edición)
- Fuster, R. 2013. El Estado de la gestión integrada de los recursos hídricos en Chile : estudio de casos en la cuenca del Río Limarí. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. Disponible en: <http://ddd.uab.cat/record/115333>.
- Gentes, I. 2006. Las Reformas al Código de Aguas en Chile: ¿Más de lo Mismo o Cambio de Paradigma en las Políticas Hídricas?. Pp 174 – 198. In Boelens, R., A. Guevara Gil, J. Hendriks, J. Hoogesteger. Memorias del Congreso Internacional WALIR: Pluralismo Legal, Reforma Hídrica y Políticas de Conocimiento. Cusco, Perú 28 - 30 Noviembre 2006. Perú ([http://library.wur.nl/wasp/bestanden/LUWPUBRD\\_00356801\\_A502\\_001.pdf#page=178](http://library.wur.nl/wasp/bestanden/LUWPUBRD_00356801_A502_001.pdf#page=178)).
- GWP. 2000. Manejo Integrado de Recursos Hídricos. Estocolmo, Suecia. 80 p. (<http://www.gwpforum.org/gwp/library/TAC4sp.pdf>).
- Llamas, M.R. s/a. La Inserción de las Aguas Subterráneas en los Sistemas de Gestión Integrada. 24 p. (<http://www.unizar.es/fnca/congresos/congreso1/docum/ponen/003.pdf>).
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). s/a. Proceso MIC en Chiapas. Principales Logros. 3 p. (<http://www.semarnat.gob.mx/estados/chiapas/temas/Documents/PROCESO%20MIC%20EN%20CHIAPAS.pdf>)
- Universidad de Santa Cruz do Sul – UNISC. s/a. Sociedad Civil, Participación y Conocimiento: La Gestión del Agua en la Cuenca Hidrográfica del Río Pardo, Río Grande Do Sul, Brasil. 11 p.
- Valdés-Pineda, Rodrigo, Roberto Pizarro, Pablo García-Chevesich, Juan B. Valdés, Claudio Olivares, Mauricio Vera, Francisco Balocchi, Felipe Pérez, Carlos Vallejos, Roberto Fuentes, Alejandro Abarza, Bridget Helwig, Water governance in Chile: Availability, management and climate change, Journal of Hydrology, Volume 519, 2014, Pages 2538-2567

### Recomendada:

- Dourojeanni, A. 2016. Instrumentos para la gestión integrada de las intervenciones sobre las cuencas y el agua. Documento de trabajo. 6 pp.
- Salazar, C. s/a. Planes Directores para la gestión de los Recursos Hídricos en Chile. 11 p. (<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/encuen/planes.pdf>)
- LAT (Laboratorio de Análisis Territorial), 2020. Organizaciones de Usuarios. Condiciones actuales y desafíos. 55 p

## PROFESORES PARTICIPANTES

<i>Profesor</i>	<i>Departamento</i>	<i>Especialidad o área</i>
Ing. Agr. Dr. Rodrigo Fuster G.	Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables	Ciencias y Tecnologías Ambientales. Gestión Territorial de recursos hídricos
Ing. RNR. Mg. Gustavo Abrigo C.	Dirección General de Aguas	Gestión de recursos hídricos

**EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.**

<i>Instrumentos</i>	<i>Ponderación</i>
Cátedra 1	30%
Cátedra 2	35%
Trabajos Prácticos	35%

**Cuadro 1 Planificación esperada de clases**

<b>Clase</b>	<b>Tema</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Contenidos</b>
1 07/08	Introducción al curso (2hr) Gustavo Abrigo C.	Dar a conocer el método de trabajo de la asignatura, constitución de los equipos de trabajo.  Introducir la Hidrología, aspectos relevantes y su importancia dentro de la gestión del agua en la agricultura y de los sistemas ambientales complejos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enfoque general del curso.</li> <li>2. Definición de hidrología y su importancia.</li> <li>3. El ciclo hidrológico.</li> <li>4. Sistemas y balance hidrológico.</li> <li>5. La visión sistémica - La cuenca.</li> </ol>
14/08	<b>INTERFERIADO</b>		
2 21/08	<b>Precipitaciones</b> (4hr) Gustavo Abrigo C	<p>Que las y los estudiantes comprendan cómo se generan las precipitaciones y cómo influyen los diferentes factores ambientales.</p> <p>Comprender las relaciones entre las diferentes formas y tipos de precipitación con el comportamiento posterior del agua en la superficie terrestre.</p> <p>Conocer cómo se miden y caracterizan las precipitaciones en el tiempo y en el espacio, para comprender los usos de ésta información.</p> <p>Comprender el uso y tratamiento de la información histórica de precipitaciones para la generación de estimaciones de eventos futuros.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formación de precipitaciones</li> <li>2. Análisis espacial y temporal de precipitaciones</li> <li>3. Probabilidades</li> </ol>
3 28/08	<b>Precipitaciones</b> (2hr) Gustavo Abrigo C	<b>Trabajo Práctico</b> tratamiento de la información histórica de precipitaciones para la generación de estimaciones de eventos futuros.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis de consistencia</li> <li>2. Análisis de frecuencia</li> </ol>
4 04/09	<b>Escorrentía</b> (4hr) Gustavo Abrigo C	Entender el fenómeno de escorrentía en su globalidad, diferenciando claramente sus componentes, los factores que influyen en su formación y sus características espacio-temporales.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clasificación de la escorrentía</li> <li>2. Hidrogramas y disponibilidad</li> <li>3. Metodos de estimación de la escorrentía.</li> </ol>

		Asociar el concepto de escorrentía con la estimación de caudales y su relación con su uso. Entender algunos de los métodos de medición y estimación de caudales	
11/09	<b>SEMANA RECESO</b>		
18/09	<b>FERIADO</b>		
5 25/09	<b>Escorrentía</b> (2hr) Gustavo Abrigo C	<b>Trabajo práctico</b> de los métodos de medición y estimación de caudales	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metodos de estimación de la escorrentía</li> <li>2. Transposición de Caudales</li> </ol>
6 02/10	<b>Evapotranspiración y aguas subterráneas</b> (4hr) Gustavo Abrigo C	<p>Breve revisión del comportamiento espacial de la evapotranspiración y su injerencia en el ciclo hidrológico.</p> <p>Comprender la clasificación y el comportamiento de las aguas subterráneas.</p> <p>Evaluar la disponibilidad de agua subterránea en el tiempo para una cuenca.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demanda y modelos de ET</li> <li>2. Pozos, acuíferos y uso sustentable</li> </ol>
09/10	<b>FERIADO</b>		
7 16/10	<b>Aguas subterráneas y Primera Prueba</b> (4hr) Gustavo Abrigo C	<p><b>Trabajo práctico</b> disponibilidad de agua subterránea en el tiempo para una cuenca.</p> <p style="text-align: center;"><b>PRIMERA PRUEBA</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pruebas de bombeo</li> <li>2. Ley de Darcy</li> <li>3. PRIMERA PRUEBA</li> </ol>
8 23/10	<b>Gestión extrapredial del agua</b> (4hr) Gustavo Abrigo C	Comprender cómo se configura la administración y uso agrícola del agua en Chile. Historia y legislación.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Historia del riego en Chile</li> <li>2. Derechos de aprovechamiento de aguas en fuentes naturales.</li> </ol>
9 30/10	<b>Organizaciones de Usuarios de Aguas</b> (4hr) Gustavo Abrigo	Conocer las formas de organización en la administración del agua en Chile y comprender el alcance de sus deberes y derechos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tipos de Organizaciones</li> <li>2. Objetivos de una OU</li> <li>3. Marco Legal y ámbito de acción.</li> </ol>

			3. Funcionamiento de la O.U.
10 06/11	<b>Gestión conjunta (4 hr)</b>	Revisión de caso de estudio de OU	1. Gestión de la calidad 4. Gestión aguas subterráneas
11 13/11	<b>Gestión Integrada de recursos hídricos (GIRH) (4hr)</b> Gustavo Abrigo	Conocer y reflexionar sobre el significado, dimensiones y alcances de la GIRH.	2. Conceptos de Manejo-Gestión Integrada de Recursos Hídricos. 3. Integración de aspectos sociales y ambientales. 4. La gestión conjunta de las aguas superficiales y subterráneas, la lógica cuantitativa y cualitativa.
18/11	<b>Fecha Propuesta actividad de reconocimiento en terreno</b>		
12 20/11	<b>GIRH: discusión internacional, y nacional (4hr)</b> Rodrigo Fuster G	Entender las críticas sobre GIRH y experiencias internacionales.	1. Evaluación internacional de la GIRH. 5. Casos de adopción de la GIRH en el mundo.
13 27/11	<b>Virtudes y debilidades del modelo chileno (2hr)</b> Rodrigo Fuster G <b>El Sistema Hídrico como unidad de gestión (2hs)</b> Gustavo Abrigo C	Comprender los aspectos de la gestión del agua en Chile en relación a la GIRH. Aspectos sociales y ambientales.  Reflexiones finales sobre modelos de gobernanza del agua.	1. Acceso al agua. 2. Participación en la gestión del agua 3. Dimensión ambiental en la gestión. 4. Beneficios sociales, económicos y medioambientales del uso conjunto. 2. Modelos de gobernanza internacional.
14 04/12	<b>SEGUNDA PRUEBA</b>		

15 11/12	<p style="text-align: center;"><b>Revisión de notas</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Cierre del curso “temáticas emergentes en la gestión del agua”</b> <b>(2 hr)</b></p>
-------------	--