



Programa de Asignatura

1. Identificación Asignatura

Nombre:	Hidrología, Riego y Topografía			Código:	
Carrera:	Agronomía	Unidad Académica:	Ciencias Naturales y Tecnología		
Ciclo Formativo:	Licenciatura	Línea formativa:	Especializada		
Semestre	VI	Tipo de actividad :	Obligatoria		
N° SCT:	6	Horas Cronológicas Semanales			
		Presenciales:	4,5	Trabajo Autónomo:	4,5
Pre-requisitos	Física				

2. Propósito formativo

El objetivo de esta asignatura es enfatizar los desafíos actuales que un ingeniero agrónomo/ma enfrentará desde una perspectiva de la gestión y uso sustentable del agua, a través de proyectos de riego, de origen tanto público como privado. Por esta razón, la asignatura tiene como propósito entregar a los estudiantes argumentos sobre la importancia del uso sustentable del recurso hídrico, a través de la gestión y la utilización de métodos de riego que sean acordes con la situación productiva, agrícola, predial y/o territorial de un lugar en particular de la región de Aysén y/o de Chile.

Lo anterior permitirá al estudiante complementar los conocimientos entregados en asignaturas de la carrera de Agronomía de la Universidad asociadas a la producción sustentable y agroecológica de cultivos, frutales, praderas y animales.

3. Contribución al perfil de egreso

Esta asignatura contribuye a los siguientes desempeños declarados en el Perfil de Egreso de la carrera:

- Diseña respuestas oportunas, viables y socialmente integrables en la protección de recursos hídricos y en la gestión territorial de sus usos y manejos, considerando las demandas de los sistemas de producción agropecuaria, en un marco de sustentabilidad ambiental.
- Desarrolla proyectos silvoagropecuarios de integración local, demostrando conocimiento respecto de la complejidad de los desafíos productivos agropecuarios de las comunidades locales donde se desempeña.
- Demuestra la capacidad de generar innovación y emprendimiento enfocados en el desarrollo sustentable de los sistemas agropecuarios de la región y del país.
- Demuestra una sólida formación ético-profesional, orientada a reconocer y resguardar los asuntos de interés público cuyo enfoque sea la contribución y transformación de los territorios, tanto de la región y del país.

4. Resultados de aprendizaje específicos

Resultado de Aprendizaje Específico	Criterios de evaluación	Evidencia
1. Aplica el concepto, objetivos e importancia de la gestión del recurso hídrico diseñando un plan de gestión.	1.1. Investiga, ordena y sistematiza información requerida, en informe o presentación acorde con los contenidos mínimos solicitados. 1.2. Responde con certeza definiciones y conceptos respecto a la gestión de los recursos hídricos.	1.1 Entrega Informe y/o presentación ordenada, responde lo requerido, desarrolla conceptos solicitado. 1.2 Prueba de conocimiento y habilidades, respecto a los temas tratados.

<p>2. Comprende la relación suelo-planta-agua y la demanda de agua de los cultivos.</p>	<p>2.1. Interpreta y grafica el movimiento del agua en el suelo y en las plantas. 2.2. Estima demandas de agua de los cultivos en distintas zonas geográficas del país. 2.3. Reconoce parámetros hidráulicos del suelo y formas de estimarlo.</p>	<p>2.1 Entrega informe con gráficos y planillas con información coherente del movimiento de agua en el suelo. 2.2 Prueba de conocimiento y habilidades, respecto a los temas tratados.</p>
<p>3. Interpreta antecedentes de terreno y diseña sistemas de riego</p>	<p>3.1. Realiza mediciones y procesamiento de información de terreno, para el diseño de proyectos de riego y drenaje. 3.2. Realiza análisis de relieves y diferencias de topográficas con apoyo de software y programas afines (Google Earth, Qgis, Topocal, Autocad). Procesa información generada. 3.3. Reconoce sistemas de riego gravitacional y con impulsión mecánica. 3.4. Realiza diseño hidráulico y agronómico para un proyecto de riego y drenaje. 3.5. Reconoce y calcula variables hidráulicas para el diseño de proyectos de riego en canales y tuberías cerradas.</p>	<p>3.1 Realiza levantamiento de información de terreno, para el diseño de proyectos de riego. 3.2 Realiza y reconoce cálculos hidráulicos para el diseño de proyectos de riego. 3.3 Prueba de conocimiento y habilidades, respecto a los temas tratados. 3.4 Entrega Informe y/o presentación ordenada, responde lo requerido, desarrolla conceptos solicitado</p>
<p>4. Describe métodos de riego y su aplicación a los distintos tipos de cultivos.</p>	<p>4.1. Reconoce los distintos métodos de riego, sus componentes y funcionamiento de forma práctica y teórica. 4.2. Reconoce alternativas de apoyo energético a sistemas de riego.</p>	<p>4.1 Prueba de conocimiento y habilidades, respecto a los temas tratados. 4.2 Informe de salida a terreno. 4.3 Presentación de tópicos aprendidos.</p>

5. Unidades de Aprendizaje

1. Gestión de recursos hídricos

Gestión del recurso hídrico en Chile

Aguas superficiales

Aguas subterráneas

Hidrología, mediciones de caudales, estadística hidrométrica, curvas de descarga, disponibilidad de agua superficial.

Hidrogeología, tipos de acuíferos, tipos de pozos, pruebas de bombeo, disponibilidad de agua subterránea.

2. Relación suelo-planta-agua y la demanda de agua de los cultivos.

Contenidos hídricos referenciales.

Humedad aprovechable total, consumida y residual.

Potencial de agua del suelo: componentes, medición y cálculo.

Modelos de evapotranspiración

Cálculo de evapotranspiración

Cálculo de demanda de agua de los cultivos.

Generalidades de los tipos de suelo y su comportamiento hidráulico

3. Levantamiento de información de terreno y diseño de sistemas de riego

Topografía, nivelación predial, captación, diseño predial.

Procesamiento información de terreno.

Diseño Agronómico

Diseño hidráulico

Perdidas de carga

4. Equipamiento y Métodos de Riego

Micro riego (Goteo, microaspersión, otros)

Riego por aspersión (Kline, Carrete, Pivote, otros)

Sistema de riego con ERNC

Salida a terreno para conocer sistema de riego por goteo y aspersión (Coyhaique)

6. Recursos de Aprendizaje

Páginas web

<http://bibliotecadigital.ciren.cl/>

www.cnr.gob.cl

<https://www.cnr.gob.cl/agricultores/concursos-de-riego-y-drenaje/bases-de-concurso/>

https://dga.mop.gob.cl/legislacionynormas/normas/Reglamentos/proced_darh.pdf

<http://www.geoideas.cl/assets/apuntes-de-topografia-matias1.pdf>

Bibliografía:

Manuales e Instructivos técnicos y legales para la elaboración de proyectos de riego a la ley 18450.

Aparicio F. 1989. Fundamentos de Hidrología Superficial.

Universidad de Chile 2015. Sistema Nacional De Referencia Sobre Demandas De Agua Por La Agricultura.

Proyecto 12bpc2-133-72 Bienes Públicos, CORFO.

Stehr A y otros (2019). Recursos hídricos en Chile: Impactos y adaptación al cambio climático. Informe de la mesa Agua. Santiago: Comité Científico COP25; Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.

Revistas científicas.

Journal of Hydrology <https://www.journals.elsevier.com/journal-of-hydrology>

Agricultural Water Management <https://www.journals.elsevier.com/agricultural-water-management>

Irrigation Science <https://www.springer.com/journal/271>

7. Comportamiento y ética académica:

Se espera que los estudiantes actúen en sus diversas actividades académicas y estudiantiles en concordancia con los principios de comportamiento ético y honestidad académica propios de todo espacio universitario y que están estipulados en el *Reglamento de Estudiantes de la Universidad de Aysén*, especialmente aquellos dispuestos en los artículos 23°, 24° y 26°.

Todo acto contrario a la honestidad académica realizado durante el desarrollo, presentación o entrega de una actividad académica del curso sujeta a evaluación, será sancionado con la suspensión inmediata de la actividad y con la aplicación de la nota mínima (1.0).

<-- hasta acá es el programa de las asignatura -->

Planificación del curso

8. Responsables

Académico (s) Responsable (s) y equipo docente	David Osvaldo Pavez Pavez		
Contacto	david.pavez@docentes.uaysen.cl dapavez@gmail.com		
Año	2022	Periodo Académico	2º semestre
Horario clases	Lunes: 08:30- 13:30	Horario de atención estudiantes	Lunes 14:30 a 16:00 hrs.
Sala / Campus	Sala y Plataformas virtuales (Meet, Zoom)		

9. Metodología de Trabajo:

El desarrollo de la asignatura se basará en un proceso de aprendizaje teórico y prácticos computacionales. Las clases serán expositivas, pero también se utilizarán diferentes herramientas didácticas, como revisión y discusión de material bibliográfico y uso del computador con programas aptos para el diseño de proyectos de riego. Las presentaciones se realizarán en un ambiente de constante discusión entre el profesor y los (as) estudiantes, en dónde el profesor guía la discusión, promoviendo un intercambio de conocimiento horizontal entre los participantes del curso. El proceso de aprendizaje se basará en la participación activa del estudiante. Para ello se motivará permanentemente al alumno a ser parte de su propio proceso de aprendizaje, a través de cuestionar e investigar sobre los temas presentados en clase. Para esto, durante la clase se asignarán tareas específicas para que el (la) estudiante investigue de manera autónoma fuera del horario de clases.

10. Evaluaciones:

a) Evaluaciones y ponderaciones:

Evaluación 1 (Tareas, informes): 25%
Evaluación 2 (Presentaciones, test): 25%
Evaluación 3 (Certamen): 25%
Evaluación 4 (Proyecto final): 25%

b) Examen:

Estarán eximidos de la obligación de rendir examen, conservando su nota de presentación, los estudiantes que tengan un promedio ponderado igual o superior a 5,0. En el caso contrario, debe rendir examen cuyos contenidos son los revisados durante todo el semestre.

c) Ponderación Nota Final de la Asignatura:

- Nota de Presentación: 70%
- Nota de Examen: 30%

d) Requisitos de aprobación de asignatura (calificaciones y asistencia):

- La nota final exigida para aprobar la asignatura es 4,0 o mayor.
- La asistencia mínima exigida para aprobar la asignatura es de 65%.
- La nota mínima de presentación a examen es de 3,5.

e) Disposiciones reglamentarias de calificaciones y aprobación

- Todas las calificaciones, incluidos los promedios ponderados, se expresarán en cifras con un decimal. La centésima igual o mayor a cinco se aproximará a la décima superior y la menor a cinco se desestimará.
- En casos debidamente justificados ante la Secretaría Académica, el estudiante que no haya asistido a una evaluación tendrá derecho a rendir al menos una evaluación recuperativa en fecha establecida por el docente. Dicha evaluación tendrá una ponderación equivalente a aquella no rendida y deberá cubrir los mismos objetivos de evaluación.
- Se considerarán debidamente justificadas las inasistencias ante la Secretaría Académica aquellas que estén respaldadas con certificados médicos, laborales o algún documento validado por la Unidad de Acceso y Desarrollo Estudiantil. Las inasistencias no justificadas a evaluaciones harán que ésta sea calificada con la nota mínima (1,0).

11. Otros aspectos asociados al funcionamiento del curso:

Considerando la situación COVID, las clases serán de forma remota/presencial, y según el avance de la pandemia y lo determinado por la autoridad universitaria, se gestionarán tres salidas a terreno, durante el semestre. Con todos los protocolos y medidas asociadas a la prevención del COVID.

12. Planificación de las actividades de enseñanza- aprendizaje y de evaluación

Semana / Sesión	Resultado(s) de Aprendizaje	Tema (Unidades de aprendizaje) y actividades	Recursos utilizados o lecturas	Actividad(es) de Trabajo Autónomo
22/08	Conoce el concepto, objetivos e importancia de la gestión del recurso hídrico a nivel predial e intrapredial.	Gestión del recurso hídrico en Chile -Aguas superficiales -Aguas subterráneas - Tramitaciones para solicitud de derechos de aprovechamiento de agua.	Recursos hídricos en Chile: Impactos y adaptación al cambio climático. Informe de la mesa Agua. http://www.minciencia.gob.cl/comitecientifico/ https://dga.mop.gob.cl/legislacionynormas/normas/Reglamentos/proced_darh.pdf	Lecturas complementarias, manuales técnicos, artículos. Genera una solicitud de DAA
29/08		Introducción al ramo Hidrología, mediciones de caudales, estadística hidrométrica, curvas de descarga, disponibilidad de agua superficial.	www.dga.cl Fundamentos de Hidrología Superficial.	Informe Búsqueda de información hidrométrica
05/09		Gestión territorial del recurso hídrico. Planes de gestión por cuenca	www.dga.cl	Presentación de trabajo de investigación Prueba Capitulo

			http://www.dirplan.cl/estudios/Documents/Tercera_Mision_BID/90-Planes_Estrategicos_Cuencas_DGA.pdf http://www.minciencia.gob.cl/comitecientifico/	
12/09	Comprende la relación suelo-planta-agua y la demanda de agua de los cultivos.	Relaciones agua-suelo. Contenidos hídricos referenciales. Humedad aprovechable total, consumida y residual. Potencial de agua del suelo: componentes, medición y cálculo.	http://biblioteca.inia.cl/mestudios/biblioteca/seriesinia/NR21258.pdf SALIDA A TERRENO 15:00 A 17:00 HRS	Desarrollo de informe
03/10		Determinar las necesidades de agua de los cultivos. Factores de suelo, clima y cultivo, Programación del riego. Modelos de evapotranspiración Cálculo de evapotranspiración	http://biblioteca.inia.cl/mestudios/biblioteca/boletines/NR36473.pdf Sistema Nacional De Referencia Sobre Demandas De Agua Por La Agricultura	Investigación, informe. Prueba Capitulo
10/10	Interpreta antecedentes de terreno y diseña sistemas de riego	Topografía. Curvas de nivel Perfiles Cubicación	http://www.geoideas.cl/assets/apuntes-de-topografia-matias1.pdf Manuales e instructivos técnicos www.cnr.cl	Informes
17/10		Diseño Hidráulico Perdidas de carga	Manuales e instructivos técnicos www.cnr.cl	Presentación idea de proyecto
24/10		Punto hidráulico Elección de equipos	Presentación Manuales e instructivos técnicos www.cnr.cl	Prueba Capitulo
07/11	Describe métodos de riego y su aplicación a los distintos tipos de cultivos.	Salida a terreno para conocer sistema de riego por goteo y ERNC.	SALIDA A TERRENO 09:00 A 14:00 HRS	Trabajo de Investigación
14/11		Micro riego (Goteo, microaspersión, otros) Riego por aspersión (Kline, Carrete, Pivote, otros) Sistema de riego con ERNC	Manuales e instructivos técnicos www.cnr.cl	Trabajo Grupal
21/11		Hidrología subterránea Hidrogeología, tipos de acuíferos, tipos de pozos, pruebas de bombeo, disponibilidad de agua subterránea.	https://hidrologia.usal.es/temas/Hidraulica_Subt.pdf	Certamen Final

28/11		Salida a terreno para conocer sistema de riego por aspersión, acumulación y canales abiertos.	SALIDA A TERRENO 09:00 A 18:00 HRS	Entrega de proyecto final