



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE  
**GESTIÓN DE RECURSOS  
HÍDRICOS**

Coordinación: MONSERRAT VISCARRI, JOAQUIM

Año académico 2021-22

## Información general de la asignatura

<b>Denominación</b>	GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS				
<b>Código</b>	14422				
<b>Semestre de impartición</b>	1R Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA				
<b>Carácter</b>	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad	
	Máster Universitario en Ingeniería Agronómica	1	OBLIGATORIA	Presencial	
<b>Número de créditos de la asignatura (ECTS)</b>	6				
<b>Tipo de actividad, créditos y grupos</b>	<b>Tipo de actividad</b>	<b>PRACAMP</b>	<b>PRALAB</b>	<b>PRAULA</b>	<b>TEORIA</b>
	<b>Número de créditos</b>	1	0.4	2.6	2
	<b>Número de grupos</b>	1	2	1	1
<b>Coordinación</b>	MONSERRAT VISCARRI, JOAQUIM				
<b>Departamento/s</b>	INGENIERIA AGROFORESTAL				
<b>Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante</b>	Por cada 7,5 horas de clase presencial el alumnado hará 2.5 h en autoaprendizaje en base a las indicaciones del profesorado, más 15 h dedicadas al estudio personal y a la realización de trabajos.				
<b>Información importante sobre tratamiento de datos</b>	Consulte <a href="#">este enlace</a> para obtener más información.				
<b>Idioma/es de impartición</b>	Catalán y castellano en proporción variable según necesidades alumnos/as				
<b>Distribución de créditos</b>	Clases Teóricas: (10 h) Clases Prácticas de: 1. Problemas aplicados: (10 h) 2. Prácticas de informática Diseño de redes de riego a presión (Gestar) (10 h) 3. Dos visitas técnicas (12 h): Duración de toda una mañana cada una. Visita 1. Aguas residuales Visita 2. Red de riego y bombeo solar				

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\profesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
COTS RUBIÓ, LLUÍS	lluis.cots@udl.cat	1,1	
MONSERRAT VISCARRI, JOAQUIM	joaquim.monserrat@udl.cat	2,1	
PUJOL PLANELLA, JUAN	joan.pujol@udg.edu	,5	
RAMIREZ DE CARTAGE BISBE, FRANCESC	francisco.ramirez@udg.edu	2,7	

## Información complementaria de la asignatura

En esta asignatura se complementan los contenidos de recursos hídricos que se ven en el Grado de Ingeniería Agraria

Queda totalmente prohibida la grabación de voz e imagen, con cualquier medio, durante el transcurso de las clases.

Los teléfonos móviles, tabletas y ordenadores permanecerán apagados mientras el profesorado no indique lo contrario para realizar alguna actividad en el aula que así lo requiera. En los exámenes quedan totalmente prohibidos.

Por causas derivadas de la crisis sanitaria provocada por Covid-19, las actividades en modalidad presencial pueden ser substituidas por otras equivalentes en modalidad a distancia.

## Objetivos académicos de la asignatura

- Evaluar y gestionar los recursos hídricos de una zona agrícola
- Proyecto de instalaciones de riego con agua regenerada
- Proyecto de instalaciones de bombeo solar
- Análisis del Ciclo de Vida en sistemas de riego
- Diseño de redes de distribución a presión

## Competencias

CB7: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8: Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9: Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG1: Capacidad para planificar, organizar, dirigir y controlar los sistemas y procesos productivos desarrollados en el sector agrario y la industria agroalimentaria, en un marco que garantice la competitividad de las empresas sin olvidar la protección y conservación del medio ambiente y la mejora y desarrollo sostenible del medio rural.

CG2: Capacidad para diseñar, proyectar y ejecutar obras de infraestructura, los edificios, las instalaciones y los equipos necesarios para el desempeño eficiente de las actividades productivas realizadas en la empresa agroalimentaria.

CE1: Gestión de recursos hídricos: hidrología, hidrodinámica, hidrometría, obras e instalaciones hidráulicas. Sistemas de riego y drenaje. Gestión de equipos e instalaciones que se integren en los procesos y sistemas de producción agroalimentaria.

CE7: Presentación y defensa pública de los resultados de los trabajos técnicos elaborados por el estudiante, como técnico independiente o como resultado de trabajo en equipo. Capacidad para discutir, razonar y defender propuestas propias o ajenas, ante un público experto, en sus aspectos ingenieriles, económicos, sociales y medioambientales.

## Contenidos fundamentales de la asignatura

### 1. Riego con aguas regeneradas

- Definiciones
- Reutilización de aguas residuales en riego agrícola y espacios verdes.
- Aplicación de efluentes biológicos.
- Diseño y manejo de instalaciones de riego localizado con aguas regeneradas.
- Aplicación de aguas residuales: experiencias y resultados

### 2. Riego con energías renovables: energía solar fotovoltaica

- Interés de la utilización de la energía solar en sistemas de riego.
- Descripción del sistema de bombeo fotovoltaico. Partes.
- Configuraciones típicas de sistemas de bombeo fotovoltaico.
- Proyecto de riego en parcela con energía solar fotovoltaica

### 3. Análisis del ciclo de vida aplicado a regadíos.

- La problemática ambiental. Sostenibilidad del regadío
- Concepto de análisis del ciclo de vida (ACV)
- Estructura y componentes de la ACV
- Normalización del ACV según la familia de normas 14040
- Aplicación del ACV a la comparación de dos sistemas de riego.

### 4. Introducción a la gestión de recursos hídricos.

- Conceptos para la gestión de recursos hídricos.
- Cálculo de la demanda de zonas de regadío.
- El balance hídrico y los índices de aprovechamiento del agua.

### 5. Diseño de redes de distribución a presión.

- Trazado de redes
- Materiales de tuberías. Presiones características.
- Cálculo de caudales de suministro y en redes de riego a la demanda.
- Cálculo de diámetros óptimos y análisis de redes con el programa GESTAR.

## Ejes metodológicos de la asignatura

Se impartirán clases teóricas para explicar conceptos de la asignatura y se realizarán problemas de aplicación de dichos conceptos en clase y por parte del alumnado. Se explicarán herramientas informáticas que ayuden a realizar los proyectos, planteando ejercicios de utilización y análisis de los programas. También se realizarán prácticas de laboratorio para ver y analizar elementos importantes en las redes de distribución. Finalmente realizarán dos visitas técnicas para ver casos concretos de lo explicado en la asignatura.

## Plan de desarrollo de la asignatura

**Clases Teóricas:** (14 h)

**Clases Prácticas de:**

**1. Problemas aplicados:** (10 h)

**2. Prácticas de informática:** (10 h)

Diseño de redes de riego a presión con el programa Gestar

**3. Visitas técnicas** (6 h \* 2 = 12 h):

Visita 1. Aguas residuales y bombeo solar

Visita 2. Redes de riego

## Sistema de evaluación

La asignatura se evaluará en dos bloques:

Bloque 1: Temas 1, 2, 3 (prof Ramirez y Pujol)

Bloque 2: Temas 4, 5 ( prof. Cots y Monserrat)

Cada bloque tendrá un peso del 50 % en la nota final.

	Cots (10%)	Monserrat (40%)	Ramírez + Pujol (50%)
Actividades Campus Virtual			30%
Trabajo	30 %	50 %	
Examen	70 %	50 %	70%

La nota de los bloques se podrá compensar si son  $\geq 4$ . En el caso de no compensarse una de las partes se tendrá que ir a la recuperación pertinente.

## Bibliografía y recursos de información

### Básica

- Feigin A., Ravina I., Shalhevet J. 1991. Irrigation with treated sewage effluent. Springer-Verlag. Berlin. 224 pp
- Lamm F.R., Ayars J.E., Nakayama F.S. (Editors). 2007. Microirrigation for crop production. Design, operation and management. Elsevier, Developments in agricultural engineering Series 13
- Mujeriego R. 1990. Riego con agua residual municipal regenerada. Manual práctico. UPC, Generalitat de

## Catalunya

- Alonso M., Chenlo F. 2016. Sistemas de bombeo fotovoltaico. Master en energías renovables y mercado energético. Energía solar fotovoltaica. Departamento de energías renovables. CIEMAT
- IDEA. 2009. Instalaciones de energía solar fotovoltaica. Pliego de condiciones técnicas de instalaciones aisladas de red.
- Navarte L., Lorenzo E., Omaña J.M. 2018. Especificaciones técnicas y agronómicas en instalaciones de riego fotovoltaico. Congreso Nacional de Riegos, Valladolid
- World Bank. 2018. Solar pumping. The basics. International Bank for Reconstruction and Development. World Bank Publications
- Ihobe, 2009. Análisis de ciclo de vida y huella de carbono. Ed. Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental, Bilbao [en línea]. Accesible en:<http://www.ihobe.eus/publicaciones/analisis-ciclo-vida-y-huella-carbono-dos-manerasmedir-impacto-ambiental-un-producto> (Consulta 10/9/2018)
- Puig, R. (coord.), 2002. Llibre didàctic d'anàlisi del cicle de vida (ACV). Xarxa Temàtica Catalana d'ACV [en línea]. Accesible en:[http://mediambient.gencat.cat/web/.content/home/ambits\\_dactuacio/empresa\\_i\\_producto\\_sostenible/ecoproductes\\_i\\_ecoserveis/acv\\_revisar/documents/lilibre\\_acv.pdf](http://mediambient.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/empresa_i_producto_sostenible/ecoproductes_i_ecoserveis/acv_revisar/documents/lilibre_acv.pdf) (Consulta 10/9/2018).
- Cabrera, E.; Espert, V.; García Serra, J.; Martínez, F.; (2009). Ingeniería Hidráulica aplicada a los sistemas de distribución de agua. Vol. I y II, Universidad Politécnica de Valencia.
- CEDEX (2006). Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión.
- Clement R.; Galand, A. 1986. El riego por aspersión y las redes colectivas de distribución a presión. Barcelona: Editores Técnicos Asociados.
- Cots. 2010. Conceptos para la planificación hidrológica. Apuntes de la asignatura
- Granados, A. 1986. Redes colectivas de riego a presión. Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Labye, I. et al. 1988. Design and optimization of irrigation distribution networks. Rome: FAO

**Complementaria**

- Barragán, J.; et al. 1997. Algunos temas sobre riego por aspersión y goteo. E.T.S.E.A. Universitat de Lleida
- Balairón, L. 2000. Gestión de recursos hídricos. Edicions UPC. Barcelona.
- Cots, Ll.; Monserrat, J.; Barragán, J. 2014. El regadiu a Lleida. Resultats de diverses avaluacions a la zona regable dels canals d'Urgell (Lleida). Quaderns Agraris (36), p 35-50. <http://revistes.iec.cat/index.php/QA/index>