



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT
REGS I EQUIPAMENTS
AGRARIS

Coordinació: COTS RUBIO, LLUIS

Any acadèmic 2022-23

Informació general de l'assignatura

Denominació	REGS I EQUIPAMENTS AGRARIS				
Codi	102566				
Semestre d'impartició	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA				
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat	
	Grau en Enginyeria Agrària i Alimentària	3	OBLIGATÒRIA	Presencial	
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	6				
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRACAMP	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	Nombre de crèdits	1	0.2	1.6	3.2
	Nombre de grups	1	1	1	1
Coordinació	COTS RUBIO, LLUIS				
Departament/s	ENGINYERIA AGROFORESTAL				
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	Hores presencials: 60 Hores no presencials: 90				
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.				
Idioma/es d'impartició	Català: 100%				

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
COTS RUBIO, LLUIS	lluis.cots@udl.cat	3	
LLORENS CALVERAS, JORDI	jordi.llorens@udl.cat	3	

Informació complementària de l'assignatura

Assignatura/matèria en el conjunt del pla d'estudis

En l'àmbit de l'especialitat d'*Hortofructicultura i Jardineria*, l'enginyer agrari i alimentari ha de saber seleccionar i utilitzar la tecnologia necessària per al correcte desenvolupament de les diferents fases que constitueixen el procés productiu en el que centri la seva activitat. En aquest sentit, la maquinària agrícola i la tecnologia del reg hi juguen un paper fonamental, no només per la seva condició de medis de producció ineludibles, sinó per la importància tècnica i econòmica que suposen el disseny de les instal·lacions de reg i l'adequada selecció i utilització en camp de les màquines i equips agrícoles.

L'assignatura *Regs i Equips Agrícoles* pretén formar l'alumne en aquelles habilitats que el capacitin per a l'elecció del sistema de mecanització més apropiat per a una determinada explotació, i per al disseny agronòmic i hidràulic de les instal·lacions de reg normalment utilitzades en hortofructicultura i espais verds.

Requisits per cursar-la

Com a coneixements previs, són especialment rellevants els relacionats amb *Fonaments de l'Enginyeria Rural*, *Bases de la Producció Vegetal* i *Topografia, SIG i Teledetecció*. Per altra banda, és aconsellable cursar aquesta assignatura simultàniament a les assignatures *Fructicultura*, *Horticultura* i *Jardineria*.

Advertències

Queda totalment prohibit el registre de veu i imatge durant el transcurs de les classes amb qualsevol medi.

Els telèfons mòbils, rellotges digitals, tauletes i ordinadors romandran apagats mentre el professorat no indiqui el contrari per a realitzar alguna activitat a l'aula que així ho requereixi. Als exàmens queden totalment prohibits.

Covid-19

Per causes derivades de la crisi sanitària provocada pel Covid-19, les activitats en modalitat presencial poden ser substituïdes per unes altres equivalents en modalitat a distància.

Objectius acadèmics de l'assignatura

Els objectius a assolir inclouen:

Bloc 'Equips agraris'

- Donar a conèixer els principis bàsics de funcionament dels equips i màquines que s'utilitzen en les

explotacions hortofructícoles.

- Donar a conèixer els conceptes i procediments que permetin la selecció i la gestió de la maquinària necessària en explotacions hortofructícoles i jardineria.

Bloc 'Regs'

- RA1: Comprendre la importància del regadiu i els mètodes de reg.
- RA2: Conèixer els elements i equips de les instal·lacions de reg.
- RA3: Saber fer el disseny agronòmic del reg i la programació del reg
- RA4: Saber determinar la qualitat d'un reg.
- RA5: Dimensionar les canonades de les instal·lacions de reg

Competències

Competències bàsiques i generals

CB1. Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.

CB2. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi

CB3. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per a emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

CB4. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

CG1. Capacitat per a la preparació prèvia, concepció, redacció i signatura de projectes que tinguin per objecte la construcció, reforma, reparació, conservació, demolició, fabricació, instal·lació, muntatge o explotació de béns mobles o immobles que per la seva naturalesa i característiques quedin compresos en la tècnica pròpia de la producció agrícola i ramadera (instal·lacions o edificacions, explotacions, infraestructures i vies rurals), la indústria agroalimentària (indústries extractives, fermentatives, làcties, conserveres, hortofructícoles, càrnies, pesqueres, de salaons i, en general, qualsevol altra dedicada a l'elaboració i/o transformació, conservació, manipulació i distribució de productes alimentaris) i la jardineria i el paisatgisme (espais verds urbans i/o rurals, parcs, jardins, vivers, arbratge urbà, etc., instal·lacions esportives públiques o privades i entorns sotmesos a recuperació paisatgística).

CG2. Coneixement adequat dels problemes físics, les tecnologies, maquinària i sistemes de subministrament hídic i energètic, els límits imposats per factors pressupostaris i normativa constructiva, i les relacions entre les instal·lacions o edificacions i explotacions agràries, les indústries agroalimentàries i els espais relacionats amb la jardineria i el paisatgisme amb el seu entorn social i ambiental, així com la necessitat de relacionar aquells i aquest entorn amb les necessitats humanes i de preservació del medi ambient.

CG8. Capacitat de resolució de problemes amb creativitat, iniciativa, metodologia i raonament crític.

CG10. Capacitat per a la cerca i utilització de la normativa i reglamentació relativa al seu àmbit d'actuació.

CG12 . Capacitat per al treball en equips multidisciplinaris i multiculturals.

CT1. Correcció en l'expressió oral i escrita.

Competències específiques

CEHJ2 . Capacitat per a conèixer, comprendre i utilitzar els principis d': Enginyeria de les àrees verdes, espais esportius i explotacions hortofructícoles. Obra civil, instal·lacions i infraestructures de les zones verdes i àrees protegides. Electrificació. Regs i drenatges. Maquinària per a hortofruticultura i jardineria.

Continguts fonamentals de l'assignatura

Temari

Bloc temàtic 'Equipaments Agraris'

- 1. Mecanització de l'explotació hortofructícola.** Tècniques de conreu en hortofruticultura. Operacions mecanitzades en cultius arboris i cultius hortícoles. Classificació de les màquines. Normativa sobre maquinària.
- 2. Cost d'utilització i gestió de la maquinària agrícola.** Costos fixos i costos variables. Amortització de la maquinària. Interessos del capital invertit. Assegurances, taxes i magatzem. Combustible. Reparacions i manteniment de la maquinària. Mà d'obra. Selecció de maquinària. Llindars de rendibilitat i substitució.
- 3. El tractor especialitzat per a l'hortofruticultura.** Utilització del tractor en l'explotació hortofructícola. Classificació. Seguretat i ergonomia. Motor i transmissió de la potència. La unió tractor-atifell. Elevador hidràulic i presa de força del tractor.
- 4. Maquinària per al manteniment del sòl.** Tècniques de manteniment del sòl. Manteniment mitjançant treball del sòl (laboreig). Atifells i equips mecànics utilitzats en el treball del sòl. Grades de discs. Cultivadors. Atifells accionats: rotocultors. Cobertes vegetals. Cobertes naturals i artificials. Equips utilitzats en el manteniment del sòl cobert de vegetació. Desbrossadores i trituradores.
- 5. Maquinària per a la distribució de fertilitzants.** Tipus de fertilitzants. Distribució de fertilitzants minerals sòlids. Distribuïdors centrífugs de disc i pendulars. Funcionament i adaptació a cultius arboris (localització de l'adob). Distribució de fertilitzants orgànics. Remolcs escampadors i localitzadors de fems.
- 6. Maquinària per a l'aplicació de productes fitosanitaris.** Distribució de productes fitosanitaris i impacte ambiental. Teoria de la polvorització. Polvorització hidràulica, pneumàtica, hidropneumàtica, centrífuga, electrostàtica i tèrmica. Mida i caracterització de les gotes de polvorització. Tecnologia de broquets. Tractaments foliaris en cultius arboris. Polvoritzadors hidropneumàtics (atomitzadors). Polvoritzadors pneumàtics (nebulitzadors). Empolsadors. Manteniment del sòl mitjançant l'aplicació d'herbicides (no cultiu). Equips per a l'aplicació d'herbicides. Barres de polvorització hidràulica. Equips portàtils (motxilles) de polvorització hidràulica. Equips portàtils (màquines de piles) de polvorització centrífuga.
- 7. Maquinària per a la poda, aclarida i tractament de residus.** Màquines prepodadores. Equips pneumàtics de poda (compressors i tisores). Fileradors i recollidors de restes de poda. Trituradores (picadores). Aclarida mecànica de flors i fruits.
- 8. Maquinària per a la recol·lecció de productes hortofructícoles.** Propietats físiques dels productes. Recol·lecció en fructicultura. Plataformes d'assistència per a la recol·lecció de fruita. Plataformes individuals. Plataformes múltiples. Plataformes múltiples amb cintes transportadores. Recol·lecció en viticultura. Veremadores. Recol·lecció en olivicultura i fruits secs. Vibradors. Recol·lectores de fruita del sòl. Recol·lecció de productes hortícoles.
- 9. Agricultura de precisió i noves tecnologies.** Bases tecnològiques de l'agricultura de precisió. Obtenció d'informació georeferenciada mitjançant SSNG. Sensors propers i sensors remots. Anàlisi i maneig de la informació. Presa de decisions: mapes d'aplicació. Viticultura de precisió: obtenció de mapes de collita i identificació de zones de maneig diferenciat.

Bloc temàtic 'Regs'

- 1. El regadiu i els mètodes de reg (1 h).** El cicle de l'aigua i el regadiu. Distribució geogràfica del regadiu. Administració i distribució de l'aigua: reg per torns i a la demanda. Aspectes socials, econòmics i mediambientals del regadiu. Els mètodes de reg i criteris d'elecció.
- 2. Components de les instal·lacions de reg a pressió (2 h).** El capçal de reg: bombes de reg, sistema de filtrat i

de fertirrigació. La xarxa de distribució: canonades i elements singulars. Elements d'aplicació de l'aigua. Tipus de degoters i caracterització del seu funcionament: corba de cabal pressió i coeficient de variació de fabricació. Tipus d'aspersors i caracterització del seu funcionament: corba de cabal pressió, radi d'abast, polvorització i precipitació. Elements de mesura, control i protecció. Automatismes.

3. Disseny agronòmic i programació del reg (5 h). Càlcul de necessitats hídriques. Necessitats de rentat de sals. Efecte de la localització en el reg per degoteig. Determinació de paràmetres del reg: dosi, freqüència i durada. Elecció del tipus d'emissor, nombre d'emissors i disposició o marc de reg. Determinació del nombre de sectors de reg. Programació del reg i establiment del calendari de reg.

4. Índexs de qualitat del reg i avaluació de reg (3 h). Índexs d'aprofitament de l'aigua i índexs d'uniformitat del reg. Relació dels índexs amb les estratègies de maneig. Avaluació del reg per degoteig i per aspersió amb cobertura total.

5. Disseny hidràulic de laterals amb servei en ruta (7 h). Variació de pressió permesa. Càlcul de pèrdues de càrrega. Distribució de pressió en un lateral. Disseny de laterals horitzontals, ascendents i descendents.

6. Disseny hidràulic de canonades terciàries (4 h). Disseny de sectors rectangulars amb diàmetre constant. Disseny de sectors rectangulars amb diàmetre variable. Disseny de sectors no rectangulars.

7. Disseny hidràulic de canonades primàries i secundàries (3 h). Mètodes funcionals i econòmics.

Activitats pràctiques

Bloc pràctic 'Equipaments Agraris'

Pràctiques de laboratori/camp (6 h)

Pràctica 1: Regulació d'un polvoritzador hidropneumàtic (atomitzador).

Pràctica 2: Regulació d'un distribuïdor centrífug per a la localització de l'adob en cultius arboris.

Pràctica 3 : Regulació d'una barra de polvorització i d'equips portàtils per a l'aplicació d'herbicides en cultius arboris. *Es farà dependent de la disponibilitat horària*

Pràctiques d'aula d'informàtica (4 h) Es farà dependent de la disponibilitat horària

Pràctica 4: Ús d'una aplicació informàtica per al càlcul del cost horari, cost unitari i lliandar de rendibilitat de la maquinària.

Pràctica 5: Viticultura de precisió. Anàlisi i maneig d'informació georeferenciada en vinya.

Visites a empreses i explotacions (2 h) Es farà dependent de la disponibilitat horària

Pràctica 6: Visita a un fabricant de maquinària de tractaments fitosanitaris i/o maquinària de recol·lecció.

Bloc pràctic 'Regs'

Pràctiques de laboratori/camp (2 h)

Pràctica 1. Caracterització hidràulica i modelització d'elements d'una instal·lació de reg.

Pràctica 2. Avaluació d'una instal·lació de reg.

Visites a empreses i explotacions (3 h)

Pràctica 3: Visita a una instal·lació de reg.

Eixos metodològics de l'assignatura

Activitats d'aprenentatge

Tipus d'activitat	Descripció	Activitat presencial Alumne		Activitat no presencial Alumne		Avaluació	Temps total	
		Objectius	Hores	Treball alumne	Hores	Hores	Hores	ECTS
Bloc 'Equips Agraris'								
Lliçó magistral	Classe magistral (Aula. Grup gran)	Explicació dels principals conceptes	14	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	14		29	1,2
						2		
Problemes i casos	Classe participativa (Aula. Grup gran)	Aplicació dels conceptes teòrics	4	Resoldre problemes i casos	8		13	0,5
Laboratori Camp	Activitat pràctica (Grup reduït)	Execució de la pràctica: regulació en camp	6	Realitzar memòria (informe) de l'activitat	12		18	0,7
Aula d'informàtica	Activitat pràctica (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: dimensionament i presa de decisions	4	Realitzar memòria (informe) de l'activitat	9		13	0,5
Visites tècniques	Activitat pràctica (Grup gran)	Visita a empreses i/o explotacions	2				2	0,1
Total Bloc 'Equips Agraris'			30		43	2	75	3
Bloc 'Regs'								
Lliçó magistral	Classe magistral (Aula. Grup gran)	Explicació dels principals conceptes	15	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	20	1	36	1,44
Problemes i casos	Classe participativa (Aula. Grup gran)	Aplicació dels conceptes teòrics impartits a les classes magistrals	10	Resoldre problemes i casos	16	3	29	1,16
Laboratori	Pràctica de Laboratori (Grup Petit)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	2	Realitzar memòria (informe) de l'activitat	5		7	0,28
Visites tècniques	Activitat pràctica (Grup gran)	Visita a empreses i/o explotacions	3				3	0,12
Total Bloc 'Regs'			30		41	4	75	3
TOTAL			60		84	6	150	6

Observacions: s'han considerat 25 hores d'activitat total per crèdit ECTS.

Pla de desenvolupament de l'assignatura

Tipus d'activitat	Contingut	Objectius	Hores presencials	Hores acumulades	Avaluació
Bloc 'Equipaments Agraris'					
Lliçó magistral	Tema 1	CEHJ2	1	1	Prova 1 dels Temes
Lliçó magistral	Tema 2	CEHJ2	1	2	
Pràctica Aula d'informàtica	Pràctica 4	CEHJ2	2	4	
Lliçó magistral	Tema 3	CEHJ2	2	6	
Problemes i casos	Tema 3	CEHJ2	1	7	
Lliçó magistral	Tema 4	CEHJ2	2	9	
Problemes i casos	Tema 4	CEHJ2	1	10	
Pràctica Laboratori/Camp	Pràctica 1	CEHJ2	2	12	
Visita tècnica	Pràctica 6	CEHJ2	2	14	
Lliçó magistral	Tema 5	CEHJ2	1	15	
Problemes i casos	Tema 5	CEHJ2	1	16	
Pràctica Laboratori/Camp	Pràctica 2	CEHJ2	2	18	
Lliçó magistral	Tema 6	CEHJ2	2	20	
Pràctica Laboratori/Camp	Pràctica 3	CEHJ2	2	22	
Lliçó magistral	Tema 7	CEHJ2	1	23	
Lliçó magistral	Tema 8	CEHJ2	2	25	
Problemes i casos	Tema 8	CEHJ2	1	26	
Lliçó magistral	Tema 9	CEHJ2	2	28	
Pràctica Aula d'informàtica	Pràctica 5	CEHJ2	2	30	
Bloc 'Regs'					
Lliçó magistral	Tema 1	RA1	1	31	Prova 2
Lliçó magistral	Tema 2	RA2	2	33	
Lliçó magistral	Tema 3	RA3	2	35	
Problemes i casos	Tema 3	RA3	3	38	
Lliçó magistral	Tema 4	RA4	2	40	
Problemes i casos	Tema 4	RA4	1	41	
Lliçó magistral	Tema 5	RA5	4	45	
Problemes i casos	Tema 5	RA5	3	48	
Lliçó magistral	Tema 6	RA5	2	50	

Problemes i casos	Tema 6	RA5	2	52	
Lliçó magistral	Tema 7	RA5	2	54	
Problemes i casos	Tema 7	RA5	1	55	
Pràctica Laboratori	Pràctica 1,2	RA2, 4 i 5	2	57	
Visita camp		RA1, 2, 3 i 5.	3	60	
Totals			60		

Sistema d'avaluació

Activitats

Tipus d'activitat	Activitat d'Avaluació		Pes qualificació	
	Procediment	Número	(%)	
Bloc 'Equips Agraris'				
Lliçó magistral	Proves escrites sobre la teoria i casos pràctics	1	40	
Problemes i casos				
Laboratori/Camp	Lliurament memòria de pràctiques	3	10	
Aula d'informàtica				
Visites tècniques				
Bloc 'Regs'				
Lliçó magistral	Proves escrites sobre la teoria i els problemes	1	40	
Problemes i casos	Per fer a casa i que hauran d'explicar a classe com ho han resolt i és comentaran	5	5	
Laboratori	Lliurament memòria de pràctiques i avaluació amb preguntes orals	1	5	
Visites tècniques				
Total			100	

Observacions

Bloc 'Equips Agraris'

El bloc 'Equips Agraris' es desenvolupa en 9 sessions teòriques (14 hores), corresponents als 9 temes en que s'estructura el temari. Aquestes sessions teòriques es complementen amb quatre tipus d'activitats pràctiques: a) 4 sessions en aula (4 hores) enfocades a la resolució de problemes i casos; b) 2 pràctiques en aula d'informàtica (4 hores), on l'alumne es familiaritza amb les possibilitats d'un full de càlcul a l'hora d'estimar els costos d'utilització de les màquines i amb un software específic per a l'anàlisi geoestadística i el mapeig de dades en agricultura de precisió; c) 3 pràctiques de camp (6 hores), per a l'aprenentatge de les pautes bàsiques de regulació de la maquinària comunament utilitzada per a la distribució d'agroquímics i els procediments que permeten realitzar assaigs de camp; d) 1 visita (2 hores) a empreses vinculades al sector de la mecanització agrícola.

De les pràctiques de camp, l'alumne n'haurà de presentar una memòria final amb els apartats següents: plantejament i objectius de la pràctica, materials i metodologia utilitzats, resultats i discussió. De les pràctiques en aula d'informàtica, l'alumne n'haurà de presentar un informe. És obligatòria l'assistència a totes les sessions pràctiques.

A efectes de la qualificació del bloc 'Equipaments Agraris', l'alumne realitzarà una prova escrita (examen) on s'avaluaran els coneixements i habilitats adquirits al llarg del desenvolupament de l'assignatura. El temari examinable inclourà els conceptes explicats en les sessions teòriques i en les sessions de resolució de problemes. El pes atribuït serà el 40% de la nota final. El 10% restant de la qualificació de l'alumne resultarà de l'avaluació de la memòria presentada de les pràctiques de camp, i de l'informe o treball de curs.

Bloc 'Regs'

El bloc 'Regs' es desenvoluparà en 7 sessions teòriques (15 hores), corresponents als 7 temes en que s'estructura el temari. Aquestes sessions teòriques es complementen amb tres tipus d'activitats pràctiques: a) 5 sessions en aula (10 hores) enfocades a la resolució de problemes i casos; b) 2 pràctiques de laboratori i de camp (2 hores), destinades a la caracterització hidràulica i modelització d'elements d'una instal·lació de reg, així com l'avaluació d'instal·lacions de reg; i c) 1 visita (3 hores) a instal·lacions de reg.

De les pràctiques de laboratori l'alumne n'haurà de presentar una memòria final amb els apartats següents: càlculs, resultats i discussió. És obligatòria l'assistència a totes les sessions pràctiques.

A efectes de la qualificació del bloc 'Regs', l'alumnat realitzarà un examen on s'avaluaran els coneixements adquirits que tindrà un pes del 40% de la nota final. La resolució de problemes manats a l'alumnat i que hauran d'explicar a classe com ho han resolt i després es comentaran valdrà un 5% més. I el 5 % restant serà de les pràctiques de laboratori, que es valoraran amb 1% la memòria i el 4% preguntes a l'examen.

Conjunt de l'assignatura

Per superar l'assignatura per curs caldrà aprovar els dos exàmens (podent-se promitjar a partir de 4) i entregar els exercicis, les pràctiques i els informes. La qualificació final s'establirà d'acord a la ponderació assignada en el quadre anterior. El/s bloc/s amb exàmens no aprovats es podran recuperar en la convocatòria final. L'assignatura serà superada quan s'obtingui una qualificació de major o igual a 5 punts.

Bibliografia i recursos d'informació

Bibliografia bàsica

A) Equipaments Agraris

- MÁRQUEZ, L. 2004. *Cuadernos de agronomía y tecnología. Maquinaria agrícola*. Torrelodones (Madrid): B&H Grupo Editorial.
- MÁRQUEZ, L. 2012. *Tractores agrícolas: tecnología y utilización*. Torrelodones (Madrid): B&H España S.L., Editores.
- VÁZQUEZ, J. 2003. *Aplicación de productos fitosanitarios. Técnicas y equipos*. Madrid: Ediciones Agrotécnicas, S.L.

B) Regs

- BARRAGÁN J, MONSERRAT J. 2004. *Algunas notas para clase de: Hidráulica y riegos*. Lleida: ETSEA. Universidad de Lleida.
- FERNÁNDEZ R, ORTIZ V, ANDALUCÍA, UNIÓN EUROPEA. 1999. *Vol 1: Fundamentos del riego. Vol 3 Riego por aspersión. Vol 4 Riego localizado*. Córdoba: Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca.
- PIZARRO F. 1996. *Riegos localizados de alta frecuencia (RLAF): Goteo, microaspersión, exudación*. 3ª ed. Madrid etc.: Mundi-Prensa.
- TARJUELO JM. 2005. *El riego por aspersión y su tecnología*. 3ª ed. Madrid etc.: Mundi-Prensa.

Bibliografía complementària

A) Equipaments Agraris

- a. ARNÓ, J. ; GRACIA, F.J. ; MASIP, J. ; PLANAS, S. ; BARANDA, M. 1998. *Equipos mecánicos de asistencia para la recolección de fruta*. Estudios de Mecanización Agraria, 1. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- b. BOTO, J.A. ; LÓPEZ, F.J. 1999. *La aplicación de fitosanitarios y fertilizantes*. Universidad de León.
- c. GIL, E. 2003. *Tratamientos en viña. Equipos y técnicas de aplicación*. Barcelona: Edicions UPC, Politext 145. Universitat Politècnica de Catalunya.

B) Regs

- ÁVILA R. 2004. *Manual de riego de jardines*. Sevilla: Junta de Andalucía Consejería de Agricultura y Pesca. Viceconsejería. Servicio de Publicaciones y Divulgación.
- KELLER J, BLIESNER RD. 1990. *Sprinkle and trickle irrigation*. New York etc.: Chapman & Hall.
- MONTALVO LÓPEZ, T., 2007. *Riego localizado: diseño de instalaciones*. 2ª ed. Valencia: Ediciones VJ.
- RODRIGO J, CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGÍA DE REGADÍOS, ESPAÑA. 1997. *Riego localizado*. 2ª ed. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- SANTOS, L y col. 2010. *El riego y sus tecnologías*. (1ª ed. castellana). Albacete: Centro Regional de Estudios del Agua. Universidad de Castilla-La Mancha. Web: crea.uclm.es.