

Taller d'introducció a l'agricultura ecològica aplicada als horts

- Sessió 3 -

Gestió de l'aigua als horts municipals:
Disseny i aspectes tècnics en la gestió de
l'aigua als horts municipals sostenibles

Comissió d'Horts
Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat



**Diputació
Barcelona**

Cicle de tallers de criteris d'agricultura ecològica aplicada als Horts municipals

Sessió 3:

Gestió de l'aigua als horts municipals:

Disseny i aspectes tècnics en la gestió de l'aigua als horts municipals sostenibles

El Prat del Llobregat, 10 d'abril de 2014



Informació complementaria del Taller

AUTOR:

Xavier Tarruella Ayza

(Biòleg i Màster en agricultura biològica)

ORGANITZACIÓ I COORDINACIÓ:



**Comissió d'Horts
de la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a
la Sostenibilitat**

INDEX GENERAL:

- REGUEM CORRECTAMENT?
- QUANTA AIGUA S'HA D'APLICAR?
- MÈTODE DEL BALANÇ HIDRIC EN UN SISTEMA SÒL-CONREU-ATMÒSFERA-REG
- QUAN S'HA DE REGAR?
- UN FULL DE CALCUL ÚTIL PER A LA GESTIÓ DE L'AIGUA ALS HORTS MUNICIPALS
- PRINCIPALS SISTEMES DE REG
- ESQUEMA BÀSIC D'UNA INSTAL·LACIÓ DE REG LOCALITZAT
- MANTENIM DEL SISTEMA DE REG LOCALITZAT
- CONSELLS PER TAL DE MILLORAR LA GESTIÓ DE L'AIGUA ALS HORTS MUNICIPALS SOSTENIBLES
- BIBLIOGRAFIA I WEBS D'INTERÈS
- ANNEXES

ANNEX1: Kc PER A DIFERENTS CONREUS

ANNEX 2: PARÀMETRES BÀSICS A CONTEMPLAR EN UNA ANÀLISI D'AIGUA DE REG

- SESSIÓ DE TREBALL EN GRUP

REGUEM CORRECTAMENT?

És difícil de respondre a aquesta pregunta donat que la major part dels municipis que tenen horts municipals no tenen dades de consums d'aquests i en cas de tenir-les aquestes són moltes vegades massa ambigües o de períodes de consum molt llargs (bimensuals, trimestrals, ...).

En cas de que el reg dels horts es faci amb aigua de xarxa, creiem molt important poder disposar de comptadors individuals (per parcel·la) o col·lectius (de tot l'hort municipal) i que la freqüència de pressa de dades de consum fos com a mínim mensual. El temps invertit en la pressa de dades de consum, a mig termini, revertirà en la possibilitat de gestionar més adequadament aquest escàs recurs.

De les dades que es desprenen de l'enquesta *"Els horts urbans de Catalunya" de la Comissió d'Horts de la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat. (Abril , 2014)*, la major part de les respostes envers la valoració sobre la gestió del aigua són positives (11 sobre 18).

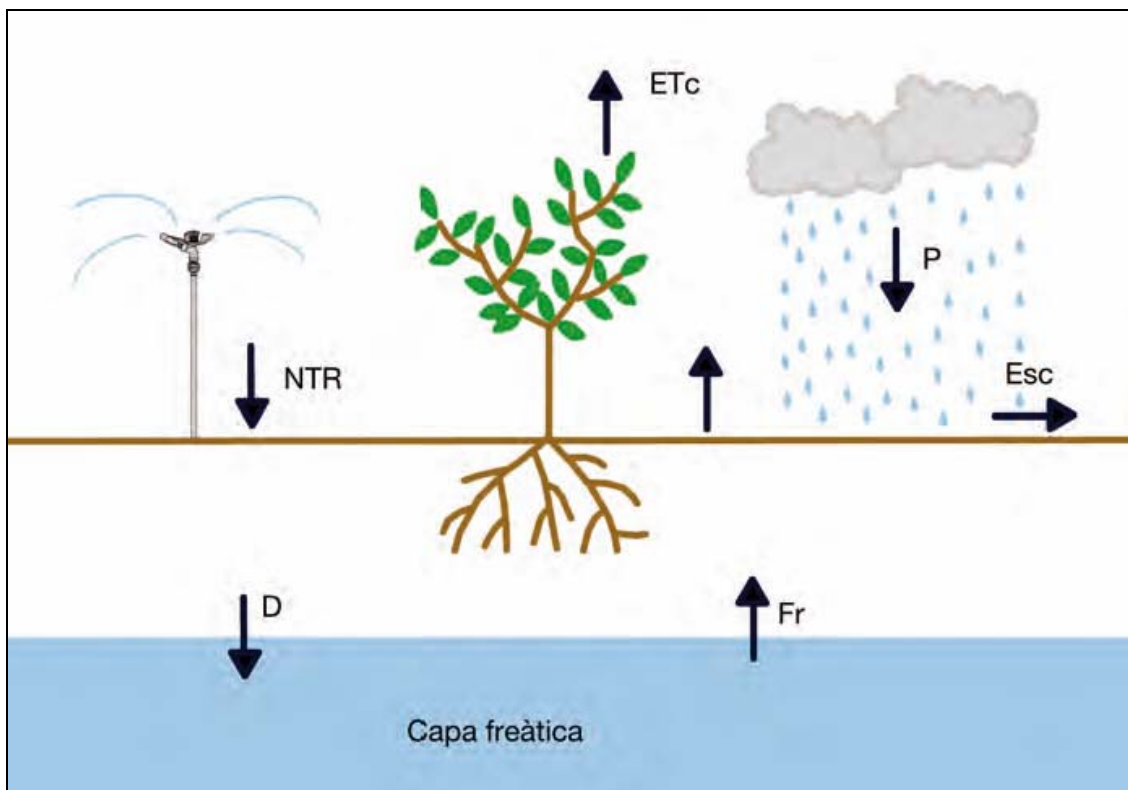
Una correcta gestió de l'aigua passa per realitzar una bona programació de reg. Aquesta respondrà les següents preguntes bàsiques:

- ✓ Quanta aigua s'ha d'aplicar? És a dir, permet definir les quantitats d'aigua de reg a aportar (dosis de reg)
- ✓ Quan s'ha de regar? Permet definir l'interval entre regs, és a dir, la freqüència dels regs.

Anem a respondre aquestes preguntes.

QUANTA AIGUA S'HA D'APLICAR?

La quantitat d'aigua que s'ha d'aplicar depèn de molts factors però podem simplificar dient que dependrà del balanç entre les entrades i les sortides d'aigua al sistema sòl - cultiu. A la següent figura podem veure les entrades i sortides d'aigua amb un sistema sòl - cultiu que incorpora un sistema de reg.



D: aigua de drenatge, Fr: aigua procedent de la capa freàtica, ETc: evapotranspiració del cultiu, P: pluviometria, Esc: escorrentia, NTR: necessitats totals de reg. *Font: Curs bàsic de reg (Sèrie Manuals tècnics. Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural.*

Descriurem a continuació cada una de les entrades i sortides al sistema

ENTRADES:

Precipitació (P)

Les precipitacions aporten la majoria de l'aigua que reben les plantes de forma natural i, per tant, la quantitat i la distribució d'aquestes aportacions hídriques determinen, en gran mesura, els requeriments de reg dels cultius.

Les dades de precipitació que utilitzarem són les proporcionades per la

La precipitació es mesura en mil·límetres de pluja (mm) o el que és el mateix en litres per metre quadrat (L/m^2).

No tota la pluja pot ésser aprofitada pels conreus, una part es perd ràpidament, be per escorrentia superficial, per drenatge cap a capes profundes del sol o bé perquè s'evapora ràpidament de la lamina superficial del sol i, per tant, no queda emmagatzemada en el sol. Així doncs em d'utilitzar un nou concepte, la **precipitació efectiva (Pef)** per tal de afinar més en els nostres càlculs.

Així doncs la P_e és la part de la precipitació que ha penetrat en el sol i que, teòricament, és aprofitable per les plantes.

Conèixer exactament la P_e és molt complex i és per aquest motiu que hi ha diversos mètodes per tal d'obtenir una estimació de P_{ef} . Un dels mètodes més senzills és el que relaciona la P_{ef} amb la precipitació diària (P) de la següent manera:

$Si P > 6-8 mm$	$llavors$	$P_{ef} = P \times 0,75$
$Si P < 6-8 mm$	$llavors$	$P_{ef} = 0$

Aigua freàtica (Fr)

En algunes zones molt concretes, l'aigua procedent de la capa freàtica (Fr) pot pujar fins a la zona de les arrels, però és un cas poc habitual i ,per tant, per als nostres càlculs no tindrem en compte el Fr.

Aportacions d'aigua per part del sistema de reg o Necessitats Totals de Reg (NTR)

Serà la quantitat d'aigua que aportarem al cultiu mitjançant els sistema de reg i que complementarà la que prové de la precipitació efectiva.

Més endavant expliquem com s'estima el NTR.

SORTIDES

Aigua de drenatge (D) i escorrentia (Esc)

L'escorrentia és l'aigua que flueix per la superfície del sòl quan aquest no és capaç d'absorbir-la.

El drenatge és l'aigua que percola per sota de la zona de les arrels del cultiu i, per tant, no podrà ser aprofitada per aquest.

Les pèrdues d'aigua del sistema, per escorrentiu i drenatge, es tenen en compte quan es corregeix la precipitació i es transforma en P_{ef} .

L'evapotranspiració dels cultius (ETc)

L'evapotranspiració del cultiu consisteix en el volum d'aigua que transpira el cultiu, més l'aigua evaporada des de la superfície de sòl que aquest ocupa. Una bona estimació de l'ETc és clau per a la determinació del balanç hídric i s'explicarà detalladament més endavant.

El seu valor s'expressa, generalment, en mm/dia (equival a 1 L/m², o bé a 10 m³/ha).

S'ha de diferenciar aquesta ETc de la Evapotranspiració potencial o màxima (ETP) i de la Evapotranspiració real (ETR) .

Evapotranspiració potencial o màxima (ETP) és la quantitat d'aigua consumida en un sòl cobert per un conreu determinat en condicions òptimes, és a dir, en les millors condicions de vegetació i de subministrament d'aigua durant un temps determinat.

En canvi l' **ETR** és la quantitat d'aigua realment consumida en un sòl per un conreu determinat en condicions limitades d'entorn. En aquest cas, el cultiu pot ser que no evapotranspiri al màxim de les seves possibilitats (ETP) ja que hi ha algun element del seu entorn o dels propis vegetals que no ho permet (baixa humitat del sol, afeccions en el cultiu, etc.).

La quantitat d'aigua que es consumeix en l'evapotranspiració d'un cultiu depèn de:

- Les condicions meteorològiques: segons quines siguin les condicions atmosfèriques, l'evaporació de l'aigua des del sòl i la transpiració de les plantes, serà major o menor.
- Les condicions hídriques del sòl: la disponibilitat d'aigua per al cultiu en el sol i la força amb que aquesta es troba retinguda limiten la capacitat d'absorció de les plantes i, per tant, la transpiració que poden realitzar. Alhora, un contingut reduït d'aigua en el sòl també implica una reducció de les pèrdues causades per evaporació.
- Característiques del cultiu: l'evapotranspiració d'un cultiu varia molt en funció de l'espècie i varietat conreada, del moment del cicle en que es trobi el cultiu i de les tècniques culturals que es duguin a terme.

Quan l'evapotranspiració real és igual a l'evapotranspiració potencial, el rendiment del cultiu és màxim, ja que la quantitat real d'aigua consumida per aquest cultiu equival a la que li és òptima per al seu desenvolupament.

La insolació forta, les temperatures elevades, el vent i la humitat ambiental baixa comporten un increment de l'evapotranspiració dels cultius.

La programació del reg es pot fer basant-se exclusivament en les necessitats aproximades d'aigua dels cultius i en l'experiència de l'usuari. Tot i que l'experiència de l'usuari en l'actualitat és molt important, hi ha diferents mètodes, més o menys desenvolupats, que poden ajudar a incrementar notablement la precisió de la programació del reg amb el conseqüent estalvi d'aigua i energia:

- El mètode del balanç hídric
- Els mètodes basats en la mesura de l'aigua del sòl
- Els mètodes basats en l'estat hídric de la planta

Per als nostres objectius només parlarem del mètode del balanç hídric malgrat que la situació ideal seria complementar aquest amb el de la mesura de l'aigua al sòl (que requereix tenir una sèrie d'aparells i invertir més dedicació).

A continuació descriurem *el mètode del balanç hídric* que és el que hem utilitzat per tal de elaborar el full de càlcul Excel adjunt.

MÈTODE DEL BALANÇ HÍDRIC EN UN SISTEMA SÒL – CONREU – ATMÒSFERA - REG

El mètode del balanç hídric es basa en la variació del contingut d'aigua del sòl en un període determinat de temps. El sistema format pel sòl i el cultiu té unes entrades i unes sortides d'aigua (ja les hem explicat abans). El contingut d'aigua al sòl va canviant al llarg del temps en funció d'aquestes entrades i sortides. Si les entrades d'aigua són més grans que les sortides, el sòl s'humectarà, mentre que si són menors, el sòl s'assecarà.

Balanç hídric (ΔH) en un sistema amb reg serà:

$$\Delta H = N_n + P_{ef} - E_{Tc}$$

On N_n és el paràmetre anomenat *necessitats netes de reg*

L'objectiu del reg és mantenir la humitat del sòl a un nivell determinat, per tant, idealment, el reg hauria d'aconseguir que no hi hagués variació d'aigua del sòl ($\Delta H=0$) i que aquest es mantingués en un nivell d'humitat pròxim a capacitat de camp. Considerant aquest fet, s'estimarien les necessitats netes de reg de la següent manera:

$$0 = N_n + P_{ef} - E_{Tc}$$

$$N_n = E_{Tc} - P_{ef}$$

La quantitat final d'aigua que cal aplicar mitjançant el reg (*necessitats totals de reg o NTR*) serà superior a les necessitats netes d'aigua de reg. Això és degut a que cal

tenir en compte l'eficiència d'aplicació del reg ja que no tota l'aigua aplicada mitjançant el reg podrà ser aprofitada per les plantes.

Igual que en el cas de la precipitació, l'aigua aplicada amb el reg es pot perdre per escorrentia o per drenatge. Així, es calcularan les necessitats totals de reg (NTR), utilitzant la següent fórmula:

$$NTR = Nn / Ef$$

On Ef és l'eficiència d'aplicació del reg en tant per u.

La bibliografia proporciona diferents valors de Ef nosaltres hem seleccionat els següents:

Sistema de reg	Eficiència mitjana durant tot el període de reg	Eficiència en els moments punta de reg
Superfície	0,55-0,84	0,70-0,87
Aspersió	0,67-0,90	0,55-0,90
Degoteig	0,74-0,95	0,74-0,95

Font: Dossier 4: Gestió eficient de l'aigua de reg (I). DARP (2005)

A efectes del nostre full de càlcul (veure arxiu excel) hem suposat l'utilització de un sistema de reg per degoteig i una Ef de 0.85.

Evapotranspiració del cultiu (ETc)

Es defineix evapotranspiració del cultiu (ETc) com l'evapotranspiració d'un cultiu ben fertilitzat, lliure de plagues i malalties, que creix en un camp de gran extensió i que té un contingut d'aigua al sòl òptim per assolir les màximes produccions (Allen et al, 2006). S'expressa en mm/dia (L/m² i dia).

L'estimació de l'ETc és un dels paràmetres clau en l'èxit del càlcul de les necessitats de reg. L'Organització de les Nacions Unides per a l'Agricultura i l'Alimentació (FAO) ha elaborat uns manuals (FAO 24 (Doorenbos i Pruitt, 1988) i FAO 56 (Allen et al., 2006) on s'hi explica una metodologia per estimar l'ETc.

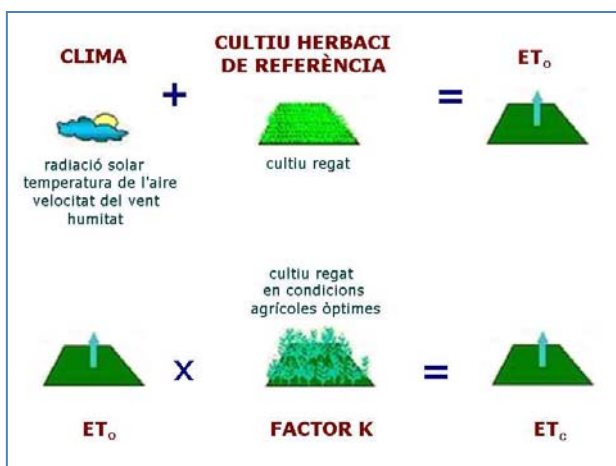
En aquesta metodologia s'estima l'ETc utilitzant la següent expressió:

$$ET_c = ET_o \times K_c$$

On:

ETo = evapotranspiració de referència (mm/dia)

Kc = coeficient de cultiu (adimensional)



Font: Guia pràctica per al reg de les zones verdes de Barcelona .Ajuntament de Barcelona (Juny 2011).

Evapotranspiració de referència (ETo)

Representa l'evapotranspiració d'una superfície coberta per un cultiu de referència. Aquest cultiu de referència consisteix en una gramínia (*Lolium perenne*) en creixement actiu, ben dotada d'aigua i dallada a una alçada de 12 cm. A la pràctica, l'ETo es calcula a partir de certes dades climàtiques (temperatura, velocitat del vent, radiació solar, humitat relativa, etc.).

L'ETo diària es pot consultar en la base de dades d'algunes de les estacions climàtiques de la Xarxa Agroclimàtica de Catalunya (XAC).

El coeficient de cultiu (Kc)

El coeficient de cultiu (Kc) és un factor adimensional que permet corregir l'ET_o i obtenir, finalment, una estimació de l'evapotranspiració d'un cultiu determinat. Depèn del tipus de cultiu i de l'estadi de desenvolupament en què aquest es troba. Això, com podeu imaginar, serà un dels aspectes que ens complicarà la vida donat que en el cas dels horts municipals el que intentarem es calcular les necessitats de reg de un policultiu, no de un únic cultiu.

A partir de nombrosos treballs de recerca, s'han determinat els Kc de la gran majoria de cultius. El Kc depèn de la zona en què estigui ubicat el cultiu, per tant, si es vol tenir una millor estimació de l'ET_c caldrà utilitzar, si se'n disposa, de Kc locals.

Nosaltres, a efectes del full de càlcul, utilitzarem els següents dades, que són una adaptació de diverses fonts (veure annex1):

Kc utilitzats al full Excel, en condicions meteorològiques favorables (a) o desfavorables (b)

Fase Conreu	Mes	Kc (a)	Kc (b)
Fase 1	Gen	0,35	0,5
Fase 1	Feb	0,35	0,5
Fase 1	Mar	0,35	0,5
Fase 1	Abr	0,67	0,81
Fase 2	Mai	0,67	0,81
Fase 3	Jun	1,01	1,16
Fase 3	Jul	1,01	1,16
Fase 4	Ago	0,89	1,02
Fase 5	Set	0,78	0,88
Fase 1	Oct	0,35	0,5
Fase 1	Nov	0,35	0,5
Fase 1	Des	0,35	0,5

Kc (a) per HR > 70% i vent < 5 m/s

Kc (b) per HR < 20% i vent > 5 m/s

HR (humitat relativa)

QUAN S'HA DE REGAR?

PERÍODES CRÍTICS DE NECESSITATS D'AIGUA PER PART DELS CULTIUS

La sensibilitat dels conreus a la falta d'aigua no és igual al llarg del seu cicle. La intensitat del creixement vegetatiu (fulles, tiges, branques, arrels), del creixement dels òrgans reproductius, o l'increment de les reserves, varia segons l'època de l'any.

Podem aplicar reduccions d'aigua en moments concrets de les plantes sense que la producció es vegi afectada negativament.

En conreu de fruiters s'està aplicant diferents tècniques de *Reg deficitari* per tal de millorar les característiques organolèptiques del producte final. En conreus hortícoles aquesta tècnica encara no està prou assajada però sembla força interessant.

ALGUNES PECULIARITATS DEL TERRENY QUE PODEN INCIDIR EN LA FREQUÈNCIA/DOSI DE REG

En el moment de programar els regs de l'hort és molt important tenir en compte alguns aspectes com:

La salinitat. Si la qualitat de l'aigua de reg no és l'adequada (per exemple, a partir de conductivitats elèctriques superiors a 0,6 dS/m) o hi ha sals solubles en el sòl (clorur sòdic o sulfat sòdic), cal preveure les necessitats de rentat "extra" i eliminar aquest excés d'aigua mitjançant drenatges.

La textura del sòl. En sòls de textures grosses i moderadament grosses (franc-arenosos) cal evitar un rentat excessiu, que provocaria la pèrdua de nutrients. Convé, doncs, disminuir les dosis de reg i augmentar-ne la freqüència.

UN FULL DE CALCUL ÚTIL PER A LA GESTIÓ DE L'AIGUA ALS HORTS MUNICIPALS

INTRODUCCIÓ

Hem dissenyat aquest full de càlcul (*Full_Calcul_NTR.xls*) per tal de facilitar la estimació dels consums màxims i mínims esperats als horts municipal i poder comparar-los amb els consums reals dels mateixos.

Les fórmules utilitzades en l'elaboració d'aquest full de càlcul són les que hem explicat més a dalt (mètode del balanç hídric).

Hem utilitzat les dades meteorològiques i de consums reals del municipi de Sant Pere de ribes (Garraf).

El full presenta varies pestanyes:

- ✓ *Dades meteorològiques:* s'han de introduir les dades de precipitació i ETo procedents de les xarxes meteorològiques. Si voleu introduir les de més d'un any, haureu de calcular les mitjanes mensuals. Atenció: les dades estan vinculades amb les de les taules principals (*NTR Kc favorable* i *NTR Kc desfavorable*). Només les heu de introduir en aquest full de dades meteorològiques.
- ✓ *Taules de variables:* recull de dades que s'han de introduir manualment (caselles de color taronja) a les taules principals.

Factor de correcció (F_c) per estimar la pluja efectiva

E_f (eficiència del sistema de reg)

K_c estimades per a diferents fases del creixement dels conreus i en dos condicions meteorològiques, una favorable i una desfavorable. Podeu utilitzar les dades de K_c segons el vostre criteri, al annex 1 del dossier teniu més taules de K_c)

Aquestes dades no estan vinculades amb les taules principals (*NTR Kc favorable* i *NTR Kc desfavorable*).

- ✓ *NTR Kc favorable:* taula principal en la que utilitzem les dades del coeficient de cultiu (K_c) en unes condicions meteorològiques favorables: humitat relativa alta (70%) i poc vent (<5 m/s).

Les dades en color verd són les dades procedents del vostre projecte concret (sup. horts, etc...). Les dades en taronja són les que heu d'escollir de la taula de variables.

- ✓ *NTR Kc desfavorable* taula principal en la que utilitzem les dades del coeficient de cultiu (K_c) en unes condicions meteorològiques favorables: humitat relativa baixa (20%) i vent superior a 5 m/s.
- ✓ *Consums esperats vs. reals*: si teniu dades de consums dels vostres horts municipals les podeu incloure en aquesta taula per tal de comparar-les amb els consums estimats segons els dos taules principals (*NTR Kc favorable* i *NTR Kc desfavorable*). A més hem inclòs com a valors de referència algunes dades procedents de bibliografia.

Aquesta taula no està vinculada a les taules *NTR Kc favorable* i *NTR Kc desfavorable*, per tant, un cop obtingudes les dades de les taules principals, s'han de copiar (deixant els valors negatius a 0) en aquesta taula.

Atenció: aquest full de càlcul no té en compte la reserva d'aigua acumulada al terra, impossible de calcular donada la diversitat de sòls en els que es troben els diferents horts municipals i altres peculiaritats d'aquests. Així doncs, aquest és un full ESTIMATIU i de referència que no ha de substituir a l'experiència empírica dels tècnics municipals que porten la gestió del reg als horts.

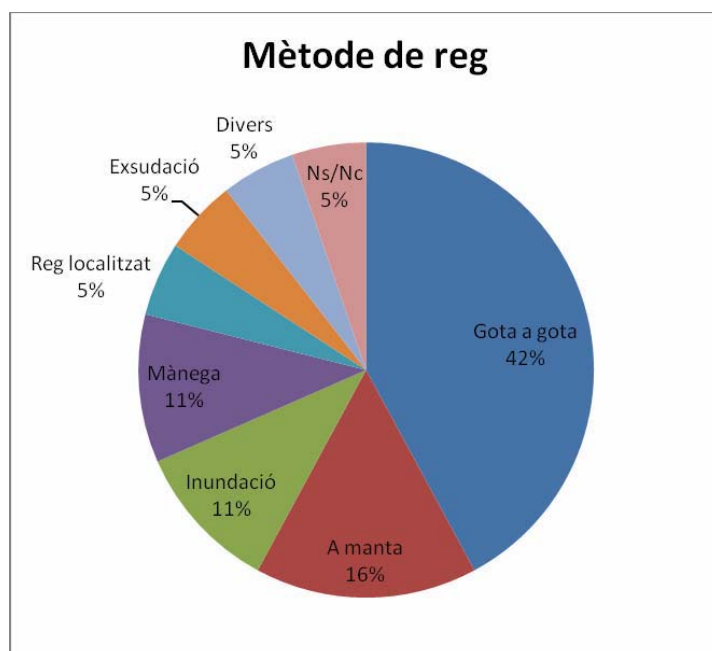
PRINCIPALS SISTEMES DE REG

El mètode més utilitzat per regar els horts municipals és el reg gota a gota (que es considera un reg localitzat a pressió, malgrat que aquesta pressió és baixa).

Nosaltres descriurem i ens centrarem en aquest tipus de reg donat que considerem que és el que permet estalviar més aigua, sempre i quan la programació del temps de reg sigui l'adient. Respecte a això cal esmentar que les observacions de alguns tècnics municipals ens alerten de que en parcel·les que tenen sistemes de reg de degoteig els consums són iguals o superiors que aquelles que es reguen amb mànega. El problema en aquest cas és que l'usuari fa un mal ús de un bon sistema de reg i el temps de reg és molt superior al necessari. Per tal de determinar el temps de reg cal conèixer les característiques tècniques de cada producte instal·lat als horts (sigui cinta exsudant, tub amb degotadors integrats, etc...). Són especialment importants dades com:

- la pressió òptima de treball de les cintes exsudants i tubs amb degotadors.
- cabal de emissió (que varia amb la pressió)

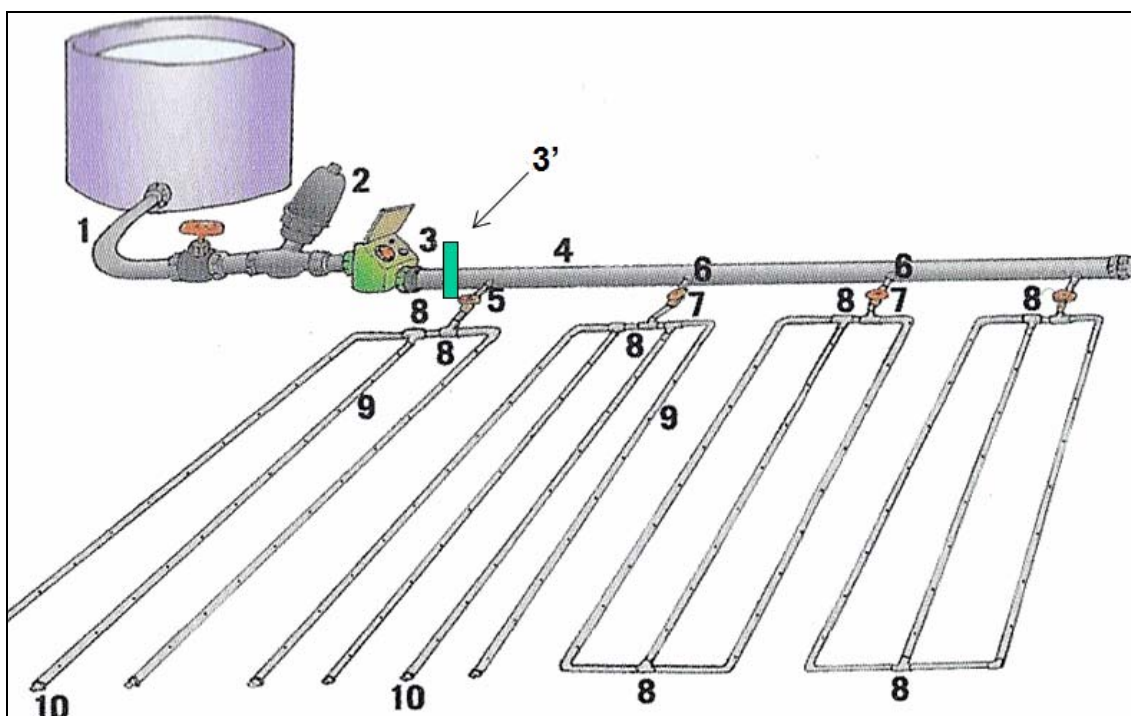
L'ideal és contrastar aquestes dades teòriques del producte amb dades empíriques a l'hort. Per exemple podem posar un recipient sota el emissor o cinta i mirar quanta aigua emet en un temps determinat.



Font: "Els horts urbans de Catalunya" de la Comissió d'Horts de la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat. (Abril , 2014),

ESQUEMA BÀSIC D'UNA INSTAL·LACIÓ DE REG LOCALITZAT

Per tal de fer un bon dimensionament del sistema de reg (la qual cosa repercutirà en estalvi econòmic) em de consultar amb un especialista. A vegades les empreses subministradores de materials de reg fan aquest paper de assessors en quan a dimensionament de tubs, propostes de emissors, etc... El esquema adjunt és un supòsit molt habitual als horts municipals.



1. Toma d'aigua i clau general
2. Filtre
3. Programador
- 3'. Regulador de pressió
4. Canonada principal (25 o 33 mm)
5. Canonada de 16 mm
6. Unió principal/secundària 16 mm
7. Clau de pas 16 mm
8. "T" de 16 mm
9. Reg de degoteig 16 mm (25 a 35 cm separació degotadors)
10. Taps (16 mm).

MANTENIM DEL SISTEMA DE REG LOCALITZAT

FEINES PERIÒDIQUES GENERALS

Cal realitzar les següents tasques de manteniment amb la freqüència necessària per cada cas:

- Mantenir netes les arquetes
- Supervisar el bon estat de les connexions elèctriques i la electrovàlvules (sí hi són).
- Regular o comprovar els reductors de pressió en zones on la pressió màxima és excessiva, (si la pressió màxima pot superar la pressió nominal de la canonada i no hi ha regulador cal instal·lar-ne).
- Si hi ha risc de glaçada buidar la instal·lació deixant obertes les vàlvules d'esfera, filtres, grups de pressió, etc.
- Comprovar periòdicament la variació de pressió des del dia de la posada en marxa de la instal·lació (això ens avisarà de possibles fuites o embús dels emissors)
- Netejar filtres periòdicament
- Evitar pressions superiors a 2 atm. (o la màxima que admeti el vostre sistema de reg localitzat), ja que distorsionen el funcionament de la instal·lació
- Netejar tot el sistema cada sis mesos

MANTENIMENT DE CANONADES

En el cas del reg localitzat, és especialment important la neteja de les canonades i dels ramals abans de començar la campanya de reg. En cas de disposar d'aigua amb molts sòlids en suspensió, també s'hauran d'anar netejant les canonades al llarg de la campanya. La neteja de les canonades s'efectua obrint els finals de la canonada i fent-hi circular aigua a la pressió més alta que permeti l'equip. Immediatament després de la neteja, cal tancar ràpidament els finals de les canonades per tal que no hi entrin impureses.

MANTENIMENT D'EMISSORS

En reg localitzat, el principal problema són les obturacions dels emissors. Hi pot haver tres tipus d'obturacions: físiques, químiques i biològiques i que segons la seva naturalesa caldrà actuar d'una manera o una altra

Obstruccions físiques: materials en suspensió.

Les obturacions físiques són les originades per les partícules sòlides que porta l'aigua en suspensió. Aquestes partícules poden ser d'origen mineral (sorres, llims i argiles) o bé poden tenir altres orígens com ara restes de vegetals o d'algues, plàstics, etc.

Aquestes obstruccions provocades per sòlids en suspensió es poden evitar instal·lant en el capçal de reg un equip de filtrat adequat.

El contacte dels emissors amb el sol (per exemple en el cas dels degotadors o de les cintes emissores) pot produir obturacions per l'entrada de partícules des de l'exterior. Cal col·locar els orificis dels **emissors de cara amunt** o be penjar els ramals a una determinada alçària del sol per tal d'evitar el contacte directe amb aquest.

Obstruccions químiques: formació de precipitats

Hi ha substàncies que traspassen els filtres ja que es troben dissoltes en l'aigua de reg. Posteriorment, aquestes substàncies poden precipitar en forma de sals i provocar el que s'anomena una obturació química. Aquestes substàncies les pot portar inicialment l'aigua de reg (per exemple els ions de carbonat càlcic) .

En el cas dels precipitats de calci, tant per a la prevenció com per a l'eliminació de les incrustacions, es recomana la incorporació d'àcids a l'aigua de reg. Per a la realització d'aquests tractaments d'acidificació de l'aigua es poden emprar diversos àcids, dels quals els mes emprats, en agricultura convencional, són: àcid nítric (HNO_3) i el àcid fosfòric (H_3PO_4).

En agricultura sostenible podem utilitzar els següents:

Àcid cítric: per exemple hi ha un producte comercial "Ácido Cítrico Trabe" (www.biobio.es) que s'utilitza per aquestes aplicacions a dosis de 500 cc/m^3 d'aigua. En aquest cas és convenient aplicar l'àcid després dels filtres donat que el seu pH (de 2,2) pot afectar-los (no afecte els de polietilè).

Vinagre (àcid acètic, amb un pH aprox. de 3)

Obstruccions biològiques

Son obstruccions produïdes per organismes vius o part d'ells. El reg amb aigües regenerades és especialment problemàtic pel que fa al risc de proliferació de microorganismes a l'interior de la xarxa.

Per tal d'evitar el desenvolupament de les algues i altres organismes en les basses o dipòsits seria convenient cobrir-los perquè no hi entri la llum.

També es pot reduir l'impacte de les algues col·locant la sortida de l'aigua a una profunditat superior a 2 metres ja que les algues es desenvolupen principalment prop de la superfície.

Una altra mesura és la incorporació d'espècies piscícoles que consumeixin les algues.

CONSELLS PER TAL DE MILLORAR LA GESTIÓ DE L'AIGUA ALS HORTS MUNICIPALS SOSTENIBLES

Per disminuir les necessitats hídriques i el consum d'aigua cal tenir en compte una sèrie de recomanacions que es detallen a continuació:

- ✓ **Una correcta selecció d'espècies i varietats**, adequades al clima mediterrani i adequades a l'espai que ocuparan: sol o ombra, el tipus de sòl,...
- ✓ **Agrupar les espècies** segons necessitats d'aigua similars.
- ✓ Usar **elements que redueixin l'evaporació** de l'aigua del sòl com l'encoixinat o bé plantes que cobreixin el màxim de superfície de sòl o malles d'atenuació (ombreig suau).
- ✓ Realitzar periòdicament tasques de **descompactació del sòl**.
- ✓ Aportar **esmenes orgàniques** (molt important!)
- ✓ **Evitar rentats** i lixiviats (per excés de reg)
- ✓ **Regar a la matinada** (abans de les 7 del matí) **o a última hora de la tarda**.
- ✓ **En cas de pluja**, i a partir d'una pluviometria de 10mm, s'anul·larà el reg. Sí hi ha programadors de reg es poden incorporar sensors de pluja per tal de anul·lar el reg programat.
- ✓ **Aprofitar aigües pluvials** de teulades de construccions situades als horts o en les proximitats.
- ✓ **Revisar** periòdicament i **mantenir** les instal·lacions de reg (des de el capçal de reg fins als ramals finals).

BIBLIOGRAFIA I WEBS D'INTERÈS

- Xerrada “Ús eficient de l'aigua a l'agricultura i la ramaderia” JARC (2008). Pdf obtingut d'Internet.
- Dossier 4: Gestió eficient de l'aigua de reg (I). DARP (2005)
- Curs bàsic de Reg DAAR, 2010
- MANUAL DE REG: Guia pràctica per al reg de les zones verdes de Barcelona. Ajuntament de Barcelona (Juny 2011).
- Ayers , R. S.; Westcot D.W. 1987. La calidad del agua en la agricultura. Estudio FAO riego y drenaje núm. 24. Roma.
- Eines de recomanació de reg RURALCAT

Dintre del portal RuralCat es poden trobar dues eines de recomanació de reg, una per a agricultura i una altra per a jardineria. Aquestes eines estan basades en el mètode del balanç hídric (metodologia FAO), i ofereixen un suport a l'hora de prendre la decisió de quant i quan regar.

Aquestes eines calculen les necessitats hídriques dels cultius/jardins d'una manera àgil i senzilla, mitjançant les dades diàries que s'obtenen de la Xarxa Agrometeorològica de Catalunya (XAC).

Cal recordar que les recomanacions que proporcionen aquestes eines són genèriques, ja que només consideren alguns dels factors implicats en el reg i, per tant, la decisió final resta sempre a mans dels tècnics i agricultors, d'acord amb la seva experiència i amb les peculiaritats específiques de cada hort.

Es poden trobar les instruccions d'ús, així com l'accés a les eines, en el següent enllaç:

<http://www.ruralcat.net/web/guest/oficina-del-regant>

ANNEX1: Kc PER A DIFERENTS CONREUS

Kc per a diferents conreus i fases del seu desenvolupament (les tres primeres taules s'han obtingut de bibliografia catalana. L'última és un extracte de la taula que apareix al dossier 56 de la FAO).

El Kc que utilitzem nosaltres, a efectes del full de càlcul, són una adaptació de aquestes taules. De tota manera el full excel que us hem preparat permet que varieu les Kc en funció dels vostres criteris.

Valors del coeficient del cultiu (Kc)				
Cultiu	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
Blat	0,35	0,75	1,15	0,45
Blat de moro	0,3	0,8	1,15	0,5
Ordi	0,35	0,75	1,15	0,45
Ceba	0,5	0,75	1,05	0,85
Patata	0,45	0,75	1,15	0,85
Tomàquet	0,45	0,75	1,15	0,8
Avellaner	0,35	0,7	0,8	0,5
Ametller	0,4	0,7	0,35	0,5
Cítric	0,6	0,7	0,7	0,7
Olivera	0,3	0,7	0,3	0,7
Perer	0,45	0,85	0,85	0,65
Pomera	0,45	0,9	0,9	0,7
Presseguer	0,5	0,85	0,85	0,65

En negreta les situacions de RDC

Font: RuraCat

Valors del coeficient del cultiu (Kc)									
Cultiu	Fase 1		Fase 2		Fase 3		Fase 4		Fase 5
Ceba	0,40	0,60	0,60	0,75	0,95	1,05	0,95	1,05	0,95
Pebre	0,30	0,40	0,60	0,75	0,95	1,10	0,85	1,00	0,80
Patata	0,40	0,50	0,70	0,80	1,05	1,20	0,85	0,95	0,70
Tomàquet	0,40	0,50	0,70	0,80	1,00	1,20	0,90	1,00	0,75
Blat moro dolç	0,30	0,50	0,70	0,90	1,05	1,20	1,00	1,15	0,95
Blat moro gra	0,30	0,50	0,70	0,85	1,05	1,20	0,80	0,95	0,55
Arròs	1,10	1,15	1,10	1,15	1,10	1,30	0,95	1,05	0,95
Sorgo	0,30	0,40	0,70	0,75	1,00	1,15	0,75	0,80	0,50
Solia	0,30	0,40	0,70	0,80	1,00	1,15	0,70	0,80	0,40
Girasol	0,30	0,40	0,70	0,80	1,05	1,20	0,70	0,80	0,35
Blat	0,30	0,40	0,70	0,80	1,05	1,20	0,65	0,75	0,20
Fase 1:	fase inicial				Primer nº:		HR > 70%		
Fase 2:	principi desenvolupament cultiu				Segon nº:		vent < 5m/s		
Fase 3:	mitjans desenvolupament cultiu						HR < 20%		
Fase 4:	finals desenvolupament cultiu						vent > 5 m/s		
Fase 5:	recolecció								

Font: ESAB

Cultiu	1a etapa	2a etapa	3a etapa	4a etapa
Blat	0,35	0,75	1,15	0,45
Blat de moro	0,30	0,80	1,15	0,5
Ceba	0,50	0,75	1,05	0,85
Enciam	0,45	0,60	1,0	0,90
Espinacs	0,45	0,6	1,0	0,90
Gira-sol	0,35	0,75	1,15	0,55
Mongeta verda	0,35	0,70	1,10	0,90
Ordi	0,35	0,75	1,15	0,45
Patata	0,45	0,75	1,15	0,85
Tomàquet	0,45	0,75	1,15	0,8

Kc i alçades màximes de conreus no estresats en climes subhumits (45% i vents max 2 m/seg)					
Kc (Dades FAO)	Kc ini	Kc med	Kc fin	Exemples	Altura màx. conreu
Hortalisses petites	0,7	1,05	0,95	col, pastenaga, apit, all, enciam, ceba, espinac, rabe	de 0,3 a 0,5 m
Hortalisses fam. solanàcies	0,6	1,2	0,8	(no inclou patata)	de 0,6 a 2 m
Hortalisses fam. cucurbitàcies	0,5	1	0,8	melò, carbassa, carbassó, cogombre	de 0,3 a 0,4 m
Arrels i tubercles	0,5	1,1	0,95	remolatxa, patata, nap	de 0,4 a 0,6 m
Lleguminoses	0,4	1,2	0,55		de 0,6 a 2 m
Hortalisses perennes	0,5	1	0,8	carxofa, maduixa, espàrrec	de 0,2 a 0,8 m
Mitjana	0,53	1,09	0,81		
Kc ini = inici conreu (creixement)					
Kc med= fase de producció del conreu					
Kc fin = fase de final de producció					

ANNEX 2: PARÀMETRES BÀSICS A CONTEMPLAR EN UNA ANÀLISI D'AIGUA DE REG

Els paràmetres bàsics que ha de contemplar una anàlisi de reg i els seus valors considerats normals són els següents:

Paràmetre		Valor
Conductivitat Elèctrica (CE)		0-3 dS/m
Sòlids Totals Dissolts (TDS)		0-2.000 mg/l
Anions	Clorur (Cl^-)	0-1.065 mg/l
	Sulfat (SO_4^{-2})	0-960 mg/l
	Carbonat (CO_3^{-2})	0-3 mg/l
	Bicarbonat (HCO_3^-)	0-610 mg/l
	Nitrat (NO_3^-)	0-10 mg/l
	Fosfat (PO_4^{-3})	0-2 mg/l
Cations	Calci (Ca^{+2})	0-400 mg/l
	Magnesi (Mg^{+2})	0-61 mg/l
	Sodi (Na^+)	0-920 mg/l
	Potassi (K^+)	0-2 mg/l
	Bor (B)	0-2 mg/l
	Amoni (NH_4^+)	0-5 mg/l
pH		6-8,5
Relació d'absorció de sodi (SAR)		0-15

Font: Ayers R. S., Westcot D. W. (1987)

Altres paràmetres complementaris d'una anàlisi d'aigües, en el cas de regar amb aigües regenerades procedents d'una depuradora o amb aigües susceptibles d'estar contaminades, són:

- ✓ Contingut de metalls pesants: La concentració de metalls pesants en les aigües regenerades sol ser força elevada. Els metalls més habituals en aquestes aigües són: bor (B), cadmi (Cd), coure (Cu), molibdè (Mb), níquel (Ni) i zenc (Zn).

Element químic	Concentració
Bor	< 1 mg/L (cultius sensibles) < 2 mg/L (cultius no sensibles)
Cadmi	< 0.01 mg/L
Seleni	< 0.02 mg/L
Molibdè	< 0.01 mg/L

Font: Departament de Salut (Generalitat de Catalunya)

- ✓ Característiques microbiològiques: contingut de nemàtodes, de coliformes fecals (*Escherichia coli*) i de la presència d'altres bacteris patògens, com *Salmonella* i *Legionella*.

Tipus d'aigua	Condicionants de qualitat	Usos permesos	Persones potencialment exposades
A1	≤1 ou nem./L	- Qualsevol sistema de reg - Qualsevol cultiu i en jardineria (encara que hi hagi contacte directe) - Es permet la pastura	Els treballadors encarregats del reg; els consumidors del producte agrícola i el públic en contacte amb la gespa
	≤200 CF/100 mL		
A2	≤1 ou nem./L	- Reg localitzat i reg superficial - Cultius que no es consumeixin crus; camps de golf i parcs públics (sense contacte directe amb les persones) - Es permet la pastura	Els treballadors encarregats del reg; els consumidors del producte agrícola i el públic en contacte amb la gespa
	≤1.000 CF/100 mL		
B	≤1 ou nem./L (CF: sense limitació)	- Reg localitzat i reg superficial - Cultius industrials (fibres, etc.), farratges, prades i arbres (mínim dues setmanes abans de la collita) - No es permet la pastura	Els treballadors encarregats del reg
C	Sense condicionants	- Tan sols en reg localitzat - Cultius industrials (fibres, etc.), farratges, prades i arbres (mínim dues setmanes abans de la collita) - NO es permet la pastura	Es considera que no hi ha grups de població exposats

- ou nem./L: nombre d'ous de nematodes en un litre d'aigua regenerada
- CF/100 mL: nombre de coliformes fecals en 100 mil·lilitres d'aigua regenerada

Font: Departament de Salut (Generalitat de Catalunya)

- ✓ Compostos nitrogenats: Analitzar concentració de nitrats (NO_3^-), amoni (NH_4^+) i nitrits (NO_2^-). Els nitrits són altament tòxics per als organismes i, en concentracions molt baixes, poden tenir efectes sobre la salut.
- ✓ Microcontaminants orgànics: si tenim sospita de que existeixen compostos orgànics sintètics (presència a les proximitats d'indústries que poden generar-los) cal fer una analítica específica).

SESSIÓ DE TREBALL EN GRUP

Durant la tercera sessió del cicle de tallers sobre introducció de criteris ecològics en els horts municipals, es va celebrar una taula rodona en grup amb els participants per aportar bones pràctiques en la gestió del reg i aspectes a millorar.

En aquest apartat es recullen les principals aportacions i conclusions del treball participatiu realitzat.



Estat de la gestió de l'aigua als horts municipals

Els assistents al debat i intercanvi del Taller van contestar a quatre qüestions generals sobre la gestió de l'aigua per a cada municipi.

En primer lloc presentem les dades de forma agregada, per posteriorment descriure cada municipi de forma breu.

Les dades agregades no tenen cap valor estadístic ni representatiu, però són una mostra de la diversitat de situacions en la gestió de l'aigua als horts municipals.

1. Quin tipus d'aigua es fa servir als horts municipals ?

L'origen de l'aigua per al reg és...

- Pou o mina: 8 casos (2 de mina)
- La xarxa d'aigua potable: 4 casos
- Altres:
 - i. Aprofitament d'aigua de depuradora: 1 cas
 - ii. Aprofitament de canalitzacions de derivacions o canals del riu o pantà: 3 casos

Recull de casos i experiències:

Granollers: té aigua de pou i controlen el volum d'aigua consumida per sectors de horta (no per hort particular) de manera que si un hort consumeix més aigua de la que li pertoca, els altres en surten perjudicats.

Cornellà: utilitza aigua procedent del canal de l'Infanta (riu Llobregat).

Girona: utilitzen aigua del Ter conduïda per una sèquia que alimentava les antigues fàbriques de la zona.

Molts dels que utilitzen l'aigua de riu (o pou) han de demanar encara la concessió a l'ACA.

Molts dels assistents pensen que tenir comptadors d'aigües individualitzats pot ser una bona eina de educació del usuari envers el seu consum i el fet de que es cobri l'aigua consumida.

Dubtes que es plantegen:

L'aigua de les depuradores es podria utilitzar per al reg dels horts?

Es comenta que sí es pot utilitzar atenen a uns paràmetres definits per la legislació vigent.

2. Quin sistema de reg és el més utilitzat ?

El sistema de reg més utilitzat pels usuaris dels horts municipals és... (en algun cas un mateix municipi té diversos sistemes de forma general).

- | | |
|--|---------|
| - A manta o solc: | 5 casos |
| - Amb reg gota a gota: | 9 casos |
| - Amb reg cintes emissores (exsudants i similars): | 3 casos |

Recull de casos i experiències:

Manlleu : és obligatòria l'utilització de reg eficient (inclòs a l'ordenança).

La Garriga: l'ajuntament proporciona als usuaris el material de reg. És un hort comunitari de petites dimensions (400 m2)

Papiol: l'ajuntament subministra el material per a una instal·lació de degoteig de una sup. De 50 m2.

Palau-solità i Plegamans: el reglament d'horts obliga a l'utilització de reg de degoteig. Cobren una taxa anual de 30 € (parcel·les de 60 m2).

En algun municipi s'obliga a que el reg tingui unes característiques determinades (nombre de degotadors, tipus de sistema de reg, etc...) per tal que l'aigua que finalment arribi al terra de la cada parcel·la sigui la mateixa. La heterogeneïtat de emissors i sistemes de reg dificultaria aquest control. Malgrat això els usuaris se salten les normes incorporant nous emissors o línies de reg.

En general cap dels assistents indica que es pagui una taxa diferencial en funció del consum d'aigua del usuari.

3. Quin control o regulació en la gestió de l'aigua es realitzar per part de l'Ajuntament ?

- No es realitza control de l'ús de l'aigua: 4 casos
- Es realitza un control visual general: 4 casos
- Es disposa d'un comptador general de pas:: 4 casos
- Es disposa de comptadors sectorialitzats: 2 casos
- Es disposa de programador general del reg: 4 casos

Sobre la qualitat de l'aigua de reg, normalment no es fan analítiques específiques. Alguns municipis tenen problemes de clorurs a les aigües.

Recull de casos i experiències:

Manlleu: en alguns dels horts municipals, malgrat que l'aigua és de pou, els usuaris tenen un comptador individual per parcel·la. Tenen dades de consum.

Hi ha alguns ajuntaments que tenen un membre de la brigada encarregat de controlar problemes de manteniment i fuites al sistema de reg. No està generalitzat.

4. Qui paga l'aigua ?

- El cost de la gestió de l'aigua està inclòs en la taxa d'ús de l'hort: 6 casos
- Els usuaris paguen quotes internes dins la seva associació o entitat d'hortalans que inclouen alguns costos de la gestió de l'aigua: 3 casos

Recull de casos i experiències:

Sant Andreu de Llavaneres: en aquest ajuntament els usuaris tenen contracte directe amb la companyia d'aigües (municipal). Hi ha una tarifa d'aigua agrícola. Malgrat això el consum es elevat però repercuteix directament en el usuari. El contracte amb la companyia d'aigües es condició imprescindible per l'adjudicació definitiva de la llicència d'ús de la parcel·la.

Manlleu: La taxa general anual que paguen els usuaris es de 120 € e independent del consum d'aigua. Inicialment eren 60€ (clarament insuficient per tal de cobrir les despeses de manteniment). Les parcel·les són de uns 50 m2. Tenen una categoria de usuaris socials als quals se els hi fa un 70 % de descompte. L'ajuntament demana 30 € de fiança.

Santpedor: aplicaran una taxa de 60 € tot inclòs, independentment del consum d'aigua.

En molts casos els usuaris no paguen taxa anual i l'ajuntament es fa càrrec de totes les despeses.

Comentaris varis:

Santpedor: projecta horts municipals amb parcel·les de diferents dimensions, 10 són de 80 m². La resta de 80 a 140 m².

El tècnic d'aquest municipi indica que un bon consum pot estar (en la seva zona climàtica) al voltant de 1,3 l/m² i dia (en la època més desfavorable de l'estiu).

Granollers: tenen 90 parcel·les de 100 m². Controlen la quantitat d'aigua que aporten a diferents sectors del hort mitjançant un sistema de temporització informatitzat.

Quan a assegurances de danys es comenta que algunes assegurances de llar poden cobrir els danys que s'ocasionin als horts.

Conclusions

Com a conclusió general, els municipis els quals l'origen de l'aigua és d'una derivació o canal d'un riu, tenen menys control i permeten el reg a manta o solc, en tenir una menor limitació del recurs; els municipis amb aigua de pou o de xarxa apliquen més eines de control i gestió i fan assumir part del cost als usuaris.

El fet que l'aigua de reg procedeixi de rius o similars fa difícil la sensibilització dels usuaris i més difícil el control de consum (malgrat que no impossible). Independentment de que l'aigua es cobri o no s'hauria de fer un control per tal d'anar conscienciant als usuaris i advertint que els escenaris futurs poden ésser d'escassetat d'aigua, en el marc de les polítiques d'adaptació al canvi climàtic.

Malgrat els costos (els comptadors individuals de aigua poden costar uns 70 a 100 € o més) i certes dificultats de gestió (contractes directes entre usuaris i companyia d'aigües o taxes diferencials en funció del consum), caldria aplicar sistemes per tal que l'usuari doni valor a l'aigua com un recurs limitat i estimular-lo a que apliqui, al seu hort, tècniques eficients de reg i de minimització de consums.

Tot i que moltes ordenances i reglaments municipals recullen l'obligatorietat d'instal·lar regs eficients (o de degoteig), no hi ha prou informació per saber l'ús i resultats d'aquests sistemes de reg en horts municipals. Per exemple, hi ha algun cas en que s'ha constatat que un mal ús del reg gota a gota pot ocasionar consums tan elevats o

més que el reg per solc. Cal formar als usuaris en el us adequat dels sistemes de reg, especialment els temps de reg necessaris.

Aspectes a millorar

- No hi ha control de consums d'aigua en la major part dels horts.
- A vegades es posen en funcionament horts municipals en terres que no tenen vocació d'hort o no tenen d'infraestructura necessària (per exemple manca d'aigua de reg que obliga a fer grans inversions).
- En algun municipi el problema es la venta de "drets" dels horts per part dels antics usuaris.
- Captacions de rius i rieres sense concessions del ACA.
- Normalment no hi ha analítiques de les aigües utilitzades per regar (quan són de pou, mina o captació de riu).

Oportunitats de millora

Bones pràctiques que alguns municipis ja estan portant a terme o es proposen impulsar:

Aprofitament recursos alternatius

- Aprofitament d'aigües pluvials de teulades i altres espais.
- Recollir aigua pluvial de la teulada d'una masia propera que es pot conduir cap a la bassa, que també s'alimenta amb aigua del pou.
- Promoure algun aprofitament parcial d'aigua de pluja amb els petits edificis de l'espai.
- Ús d'aigua no de boca.
- Utilitzar aigua de mina amb un comptador general.
- Canviar l'aigua de xarxa per aigua de pou, mina o concessió d'un reg agrícola.

Tècniques i tecnologies

- Cal millorar l'eficiència dels sistemes de reg.
- Cal unificar les característiques dels sistemes de reg si es vol controlar la quantitat d'aigua que se subministra a cada parcel·la particular (tipus de emissors, m2 de superfície coberta pel reg, etc...).
- Control del reg amb sistemes automatitzats.
- Ús de sistemes de reg exsudant i/o gota a gota.

- Moltes parcel·les utilitzen l'encoixinat natural (mulching).
- Utilitzar reg localitzat i mulching, conjuntament.
- Posar un comptador per saber els consums reals de la zona d'horta.
- Només permetre el consum d'aigua entre els mesos d'abril a octubre.

Gestió

- Cal disposar de personal encarregat de la vigilància del estat dels regs (avaries) i del control del reg (que no es modifiquin les característiques del reg i es regui adequadament).
- Sistematitzar més el control de l'aigua, amb analítiques periòdiques i informació a l'usuari.
- Detecció senzilla de manipulacions de reg.
- Programació de reg a través d'un programa de telegestió. Per detectar incidències, un jardiner municipal hi passa regularment.
- Són necessaris sistemes de control que permetin detectar fàcilment modificacions que poden fer els usuaris per tal de captar més aigua de la que els hi pertoca (això en aquells municipis que obliguen a tenir un sistema de reg de degoteig amb unes característiques determinades).
- Control de l'aigua des del servei de Medi Ambient de l'Ajuntament.
- Revisar el Reglament municipal dels horts per ampliar-lo amb temes d'eficiència d'aigua de reg i tècniques de conreu i igualar sistemes per a tots els usuaris per igual.

Usuaris

- Calen més cursos de formació per als usuaris dels horts.
- Cal una formació específica en reg eficient per als usuaris dels horts.
- Aprofitar les preexistències com a valor "formatiu"
- Formació gratuïta en agricultura ecològica.
- Formació o tallers per a hortelans i la ciutadania en general.
- Que els usuaris estiguin conscienciats a controlar totes les fuites.
- Autogestió entre els hortelans: tot i que no hi haig una comunitat d'hortelans establerta de manera oficial, entre ells es poden organitzar per netejar la sèquia i establir el calendari de reg.
- La gestió de l'aigua a través de representants de la mateixa zona d'horta.

Economia

- Crear una taxa de manteniment dels horts que cobreixi les despeses de manteniment del sistema de reg (reparació de bombes, etc...).
- Cobrar l'aigua a l'associació d'hortalans mitjançant la companyia o l'empresa municipal gestora de l'abastament d'aigua.
- Cobrar una taxa a fi que permeti pagar part del consum elèctric associat al bombament de l'aigua o a les reparacions de les instal·lacions de reg.
- Un preu de l'aigua més elevat.

