

# **RECOMANACIONS DE REG PER A L'ESTALVI D'AIGUA EN FRUITERS (POMERES) AL BAIX TER I A LA PLANA LITORAL DE LA MUGA 2016**

## **Entitat**

**Oficina Catalana del Canvi Climàtic**  
Departament de Territori i Sostenibilitat



*Informe del projecte:*  
*LIFE MEDACC (LIFE12 ENV/ES/000536)*



| <b>Autors</b>  | <b>Signatura</b> |
|----------------|------------------|
| Francesc Camps |                  |
| Joan Bonany    |                  |
| Marc Jabardo   |                  |

## Índex de continguts

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Antecedents .....                                                                                          | 2  |
| 1.1 Introducció .....                                                                                         | 2  |
| 1.2 Els regadius del Baix Ter .....                                                                           | 3  |
| 1.3 La zona agrícola de regadiu de la Muga.....                                                               | 5  |
| 2 Plantejament i Objectius .....                                                                              | 8  |
| 3 Actuacions .....                                                                                            | 9  |
| 3.1 GIROREG pomera .....                                                                                      | 9  |
| 3.1.1 Les parcel·les de referència. ....                                                                      | 10 |
| 3.1.2 La plataforma aquafruit.....                                                                            | 11 |
| 3.1.3 Tramessa de les recomanacions de reg .....                                                              | 14 |
| 3.1.4 Internet de les coses. Un avanç tècnic transcendent per a la gestió del reg. ....                       | 15 |
| 3.2 Assaig comparatiu de criteris de reg en pomera.....                                                       | 17 |
| 3.2.1 Localització .....                                                                                      | 17 |
| 3.2.2 Resultats de l'assaig de reg. Aigua.....                                                                | 18 |
| 3.2.3 Paràmetres productius i qualitatius.....                                                                | 21 |
| 3.2.4 Producció .....                                                                                         | 22 |
| 3.2.5 Característiques de la producció .....                                                                  | 24 |
| 3.2.6 Qualitat.....                                                                                           | 25 |
| 3.2.7 Valor de la producció.....                                                                              | 26 |
| 4 Conclusions .....                                                                                           | 28 |
| 5 Bibliografia .....                                                                                          | 29 |
| 6 Índex d'il·lustracions i Taules .....                                                                       | 30 |
| 6.1 Índex d'il·lustracions.....                                                                               | 30 |
| 6.2 Índex de Taules.....                                                                                      | 31 |
| 7 Annex .....                                                                                                 | 32 |
| 7.1 Informes setmanals tramesos via correu electrònic del GIROREG 2016.                                       |    |
| 7.2 Dades meteorològiques de l'Estació de Sant Pere Pescador.                                                 |    |
| 7.3 Dades dels sensors d'aigua al sòl a l'assaig comparatiu de consum d'aigua en pomera a Sant Pere Pescador. |    |
| • <i>Finca GIROREG pomera</i>                                                                                 |    |
| • <i>Finca estàndard</i>                                                                                      |    |

## 1. ANTECEDENTS

### 1.1 Introducció

La delimitació hidrogràfica de les conques internes de Catalunya, (a on està inclosa la conca del riu Ter i Muga) té una superfície de 16.600 km<sup>2</sup> (52% de la superfície de Catalunya) i abasteix d'aigua a 634 municipis amb una població de 5,5 milions de persones (92% dels habitants de Catalunya). La demanda és d'uns 1.200 hm<sup>3</sup> i els principals usos de l'aigua són per a l'abastament urbà (43%), els usos industrials (21%), els usos agrícoles (33%) i els usos ramaders (2%).

Ja a l'any 2000, el Parlament de Catalunya va xifrar en 200 hm<sup>3</sup> anuals, el dèficit estructural d'aigua de les conques internes de Catalunya. Es a dir, que per mantenir els diferents usos de l'aigua (inclosos els usos ambientals), manquen 200 milions de metres cúbics d'aigua a la zona. Les inversions realitzades en els darrers anys en infraestructures de dessalació, juntament amb la disminució del consum d'aigua per habitant a l'àrea metropolitana de Barcelona, ha provocat que en la segona revisió del Pla de Gestió de les Conques Fluvials de Catalunya (PGCFC) aprovat a principis d'aquest any 2017, aquest dèficit s'hagi reduït a 60 Hm<sup>3</sup>.

Aquest Pla, recentment aprovat, posa de manifest un dèficit estructural d'aigua a la Conca del riu Muga que, si bé en un principi havia originat la proposta de l'administració per la supressió dels cabals ambientals en el propi riu, al final, hi ha una dotació, encara que molt baixa. En el cas de la conca del riu Ter, el continuat transvasament d'aigua per la conurbació barcelonina (166 Hm<sup>3</sup> a l'any 2015) provoca un dèficit continuat que no permet mantenir en bon estat les masses d'aigua que hi ha definides (el propi riu, i l'aqüífer del Baix Ter) i les necessitats d'abastament domèstics i industrials i agràries de la zona.

A la vegada, en el cas dels rius Ter i Llobregat, d'ençà de l'aprovació del primer decret d'aprovació del Pla de Gestió del districte fluvial de Catalunya, i que es manté en el segon, es canvia la prelació d'usos que regeixen a tot Catalunya i a les diferents conques hidrogràfiques responsabilitat de l'estat, i és releguen els usos agraris després de l'ús d'abastament a la població i dels usos industrials (Decret 171/2014, de 23 de desembre, d'aprovació del Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya 2009-2015 i Decret 1/2017, de 3 de gener, d'aprovació del Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya, 2016-2021). També, l'esmentat Pla de Gestió, redueix en un 40% el cabal ambiental dels rius de les conques internes de Catalunya respecte al Pla sectorial de cabals de manteniment, aprovat l'any 2006.

Per tant, l'activitat agrària a les conques internes de Catalunya, es pot veure seriosament limitada sinó es desenvolupen estratègies de millora de l'eficiència en l'ús de l'aigua i alhora es desenvolupen polítiques de recolzament a la millora de la distribució de l'aigua en les infraestructures de reg (xarxes de regadiu) i en el recolzament de les polítiques agràries en la millora de l'eficiència en la distribució de l'aigua al cultiu dins de la parcel·la (sistemes de reg localitzat) per tal de permetre a les empreses agràries adaptar-se per a situacions de limitació hídrica.

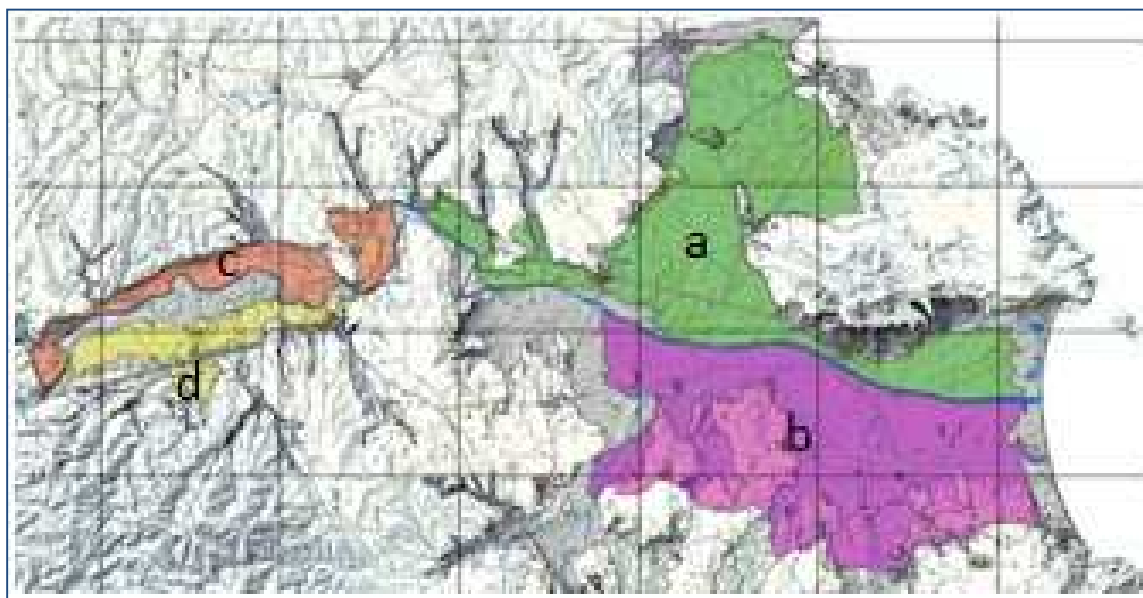
Vist aquest panorama, l'organització dels agents socials, econòmics i municipals del territori del Baix Ter per a constituir una Junta Central d'Usuaris d'Aigües al Baix Ter emparats amb la llei d'aigües (RDL 1/2001) és la darrera resposta territorial a una gestió insostenible que es fa dels recursos hídrics a la conca del Ter. També, en els darrers mesos, i amb el suport del projecte LIFE MEDACC, s'ha aprovat provisionalment els estatuts de la Comunitat d'Usuaris de la Plana Litoral de la Muga.

Aquesta situació, va originar, conjuntament amb els efectes actuals i els pronòstics futurs, l'aprovació del projecte LIFE MEDACC per part de la UE per tal generar estratègies d'adaptació que passen entre altres aspectes en la millora de l'eficiència en l'ús de l'aigua.

A nivell agrícola, la necessitat de desenvolupar estratègies d'estalvi d'aigua s'imposa de forma prioritària pel manteniment de l'activitat agrària a les conques dels rius Muga i Ter. Per aquest motiu, l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic va encarregar al centre IRTA-Mas Badia el desenvolupament del projecte "*Recomanacions de reg per a l'estalvi d'aigua en fruiters (pomeres) al baix Ter i a la plana litoral de la Muga*" durant aquest any 2016. Projecte del qual es presenten els resultats en aquest informe.

## 1.2 Els regadius del Baix Ter

Els regadius del Baix Ter estan situats a la plana al·luvial del riu Ter, entre les comarques del Gironès i el Baix Empordà. Tenen una superfície d'un 9.000 Ha i estan gestionats per quatre comunitats de regants: Presa de Colomers (a), Molí de Pals (b), Regadius de Sant Julià de Ramis, Medinyà, Cervià de Ter, Sant Jordi Desvalls, Colomers i Jafre (c), i la Sèquia Vinyals (d) (Il·lustració 1)



**Il·lustració 1.** Àmbit de les quatre Comunitats de regants del Baix Ter, i de la resta d'aquífer del Baix Ter. (Autor: Jordi Montaner)

Totes quatre comunitats capten aigua superficial del riu Ter en diferents localitzacions del seu tram baix, a través d'una resclosa, i distribueixen l'aigua per gravetat a les diferents

parcel·les del seu àmbit distribuïdes en 24 termes municipals. Malgrat que tenen concessions històriques més importants, habitualment utilitzen a l'entorn dels 70 Hm<sup>3</sup> d'aigua.

Algunes de les infraestructures que s'utilitzen pel regadiu tenen un origen medieval i en els darrers anys s'han executat diferents projectes de modernització, -sobretot a la Presa de Colomers i al Molí de Pals- que han permès millorar les captacions, i substituir els canals oberts i de terra per canonades de fibrociment o PVC. Ha estat una inversió d'uns 30 milions d'euros, que han permès una primera fase de modernització. Restava implementar els projectes de les canonades secundàries i el de la canal principal, en el cas de la sèquia Vinyals.

Fora de l'àmbit de les comunitats de regants hi han explotacions agràries de regadiu que, a través de pous i de forma individualitzada, capten l'aigua de l'aquífer fluviodeltaic del Ter (massa 33 de l'inventari de masses d'aigua subterrània de l'ACA).

Els principals cultius de l'àrea són: el blat de moro (31,1%), altres cereals (19,3%), userda (18,8%), fruiters (13,5%), arròs (10,2%), vivers de planta ornamental (3%), i altres produccions minoritàries.

La distribució de l'aigua a nivell de parcel·la condiciona les actuacions en la gestió de les comunitats de regants. En l'actualitat les comunitats no disposen de suficient informació en relació a les practiques de reg a nivell de parcel·la. Tot i que es tracta, d'una informació clau per a la planificació de dotacions hídriques en les diferents branques i ramals en que es distribueix l'aigua dins cada comunitat de regants.

El foment de la transformació dels regadius tradicionals pot permetre a les comunitats impulsar canvis en la gestió que afavoreixin la disminució de les quantitats d'aigua aportades als cultius, sense pèrdues de potencial productiu i donant millors serveis als regants. A tall d'exemple es podria citar la incorporació de pressió al subministrament d'aigua de reg per a poder incorporar sistemes de reg localitzat en la distribució d'aigua dins la parcel·la en el cas de cultius permanents (fruiters) i de cultius anuals sembrats en línies, com el blat de moro.

Malgrat que els canvis en la gestió de les infraestructures de reg i les millores de gestió a les quasi deu mil finques de l'àmbit de les quatre comunitats de regants del Baix Ter, amb l'objectiu de millorar l'eficiència i la sostenibilitat del reg pot ser una tasca feixuga, el que si que es vol és despertar inquietuds en el productors agraris de que cal ser més eficients en la producció des del punt de vista de gestió dels recursos necessaris per a produir-la (aigua, sòl, fertilitzants,...) de la mateixa manera que en les darreres dècades s'ha avançat moltíssim en la gestió econòmica de les explotacions agràries.

Al llarg dels darrers vint anys, s'ha anat observant nombrosos indicis de deteriorament de l'aquífer del Baix Ter que abasteix, tan a l'activitat agrària situada fora de l'àmbit de les comunitats de regants, com a l'abastament públic de 36 poblacions del Baix Ter i de la Costa Brava centre. La disminució dels nivells freàtics, el deteriorament, quantitatiu i qualitatiu, de l'aquífer superficial i quantitatiu de l'aquífer profund, la intrusió marina des del corredor d'Albons i des de la Gola, la disminució de la garantia d'abastament a les

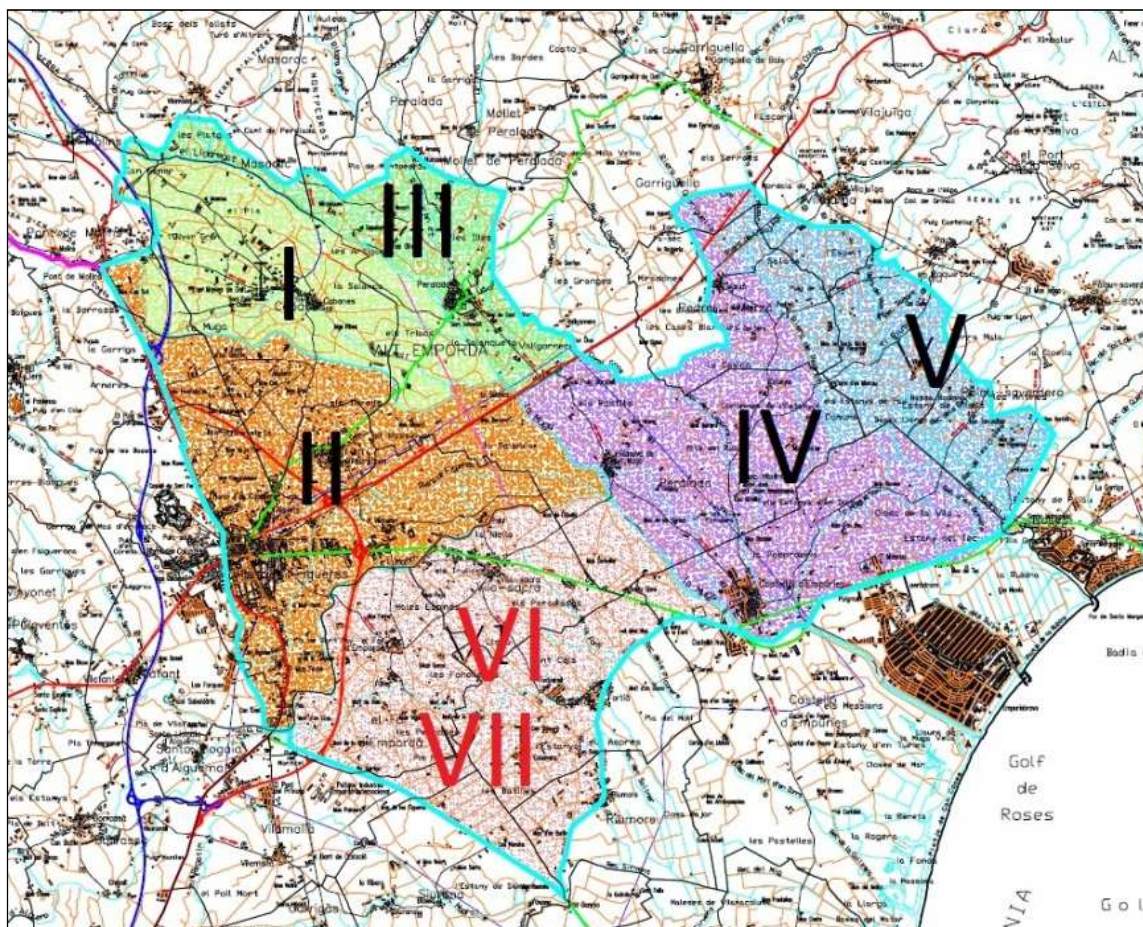


poblacions i l'activitat turística,... són aspectes que cada any que passa es posen més de manifest la insostenible gestió que es fa de l'aigua del Ter.

### 1.3 La zona agrícola de regadiu de la Muga

La superfície de l'aquífer fluvio-deltaic dels rius Muga i Fluvià sustenta una plana al·luvial a on l'agricultura que s'hi desenvolupa presenta una gran dinamisme i contribueix de forma important a l'economia del territori.

Les infraestructures agràries del territori, principalment les de regadiu, es gestionen principalment a partir de les comunitats de regants del marge esquerre i del marge dret del riu Muga, amb captacions a l'embassament de Boadella.

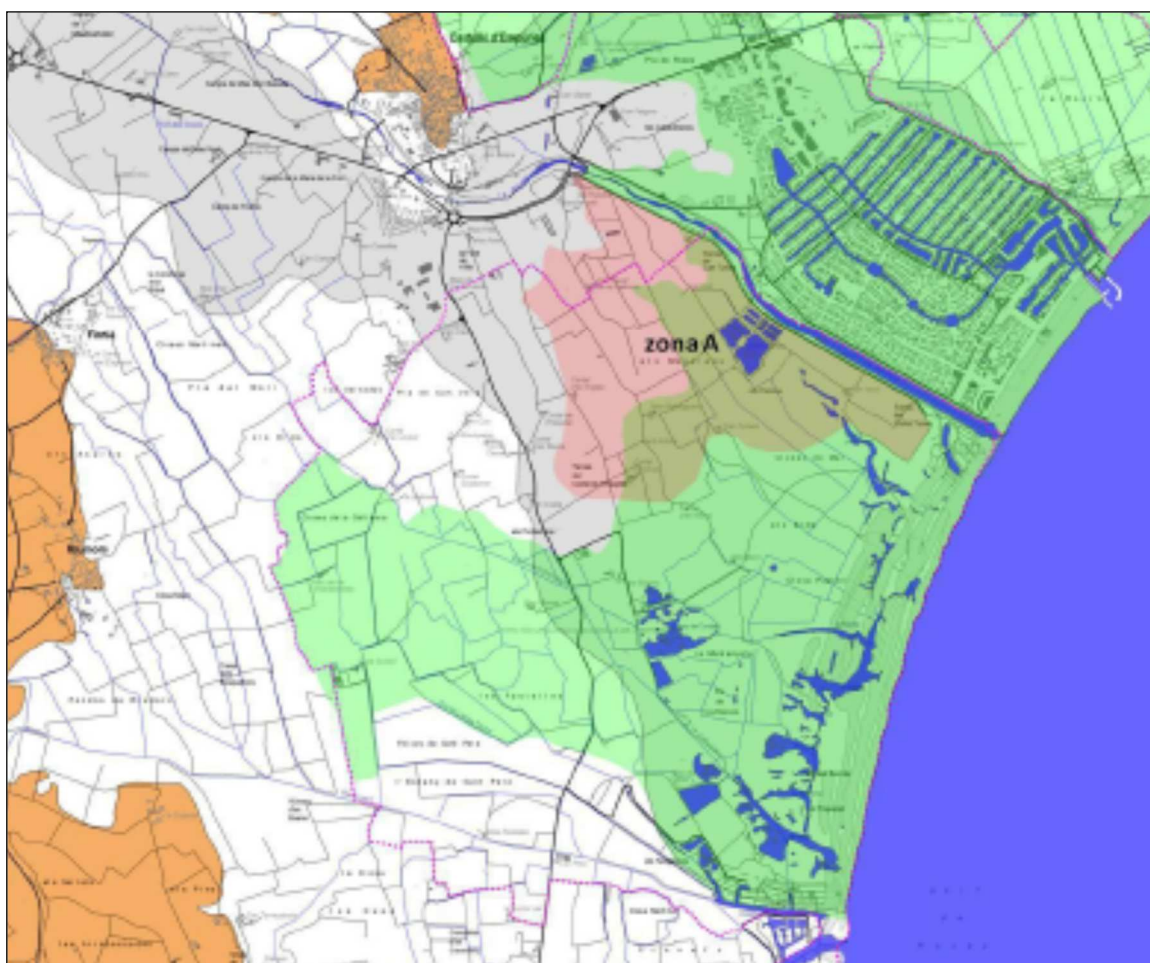


**II-il·lustració 2.- Àmbit de la CCRR del Marge esquerra de la Muga (I, III, IV i V) i del marge dret (II, ja executada i VI i VII no realitzats)**

Aquestes infraestructures donen servei fins a Vilanova de la Muga en la seva part esquerra i fins a El Far d'Empordà en la seva part dreta. La resta del territori agrícola, l'abastament d'aigua es produeix a través de pous que s'abasteixen d'aigua de l'aquífer (massa 32 de l'inventari de masses d'aigua subterrània de l'ACA).

En els darrers anys, el territori entre les comunitats de regants ja consolidades i el mar es produeix el fenomen de la intrusió d'aigua marina afavorida pel dragatge de la part final del

riu Muga i de la marina d'Empuriabrava per un banda i de la menor aportació d'aigua en aquesta part final de l'aqüífer, l'augment de salinitat de l'aigua freàtica de la zona A de la Il·lustració 3, ha provocat l'abandonament d'alguns conreus de regadiu de la zona.



*Il·lustració 3. Mapa de la part litoral de l'aqüífer de la Muga, amb la senyalització de la part salinitzada (zona A). (Pagès et al. 2013; Autor: Jordi Montaner)*

Els principals conreus agrícoles a la plana litoral dels termes de Castelló d'Empúries, Riumors, Fortià i Sant Pere Pescador, segons les declaracions única agrària (DUN) de l'any 2015, són: cereals d'hivern i altres conreus de secà (25%), blat de moro (15%), fruiters (13%) els cultius farratgers (15%), i els arrossars (4%).

Les dotacions d'aigua per aportar als conreus de regadiu provenen dels pous que exploten l'aqüífer superficial de la Muga i del Fluvià (massa 32 de l'inventari de masses d'aigua de Catalunya). Aquest, és un aqüífer superficial lliure i està en contacte dinàmic amb l'aigua salina del mar, que penetra terra endins a partir del tram dragat de la desembocadura de la Muga (entre el nucli de Castelló d'Empúries i el mar) i dels canals d'aigua salada de la urbanització d'Empuriabrava.

Durant els anys 2012 i 2013, IRTA Mas Badia amb la col·laboració de Geoservei SA, va realitzar un estudi de propostes per intentar minimitzar l'avanç de la falca salina que afecta a la zona A de la Figura 3. Una de les propostes és l'estalvi i reducció de les extraccions

d'aigua de l'aqüífer, en el triangle Castelló d'Empúries – Fortià - Sant Pere Pescador. Aquesta menor extracció permetria, en funció dels anys hidrològics, un major nivell d'aigua a l'aqüífer que podria evitar l'expansió i si es possible la reducció de la falca salina.

Per minimitzar l'extracció d'aigua als conreus de la zona es va proposar la implementació dels consells de reg per a blat de moro i fruiters, amb l'objectiu d'augmentar l'eficiència del reg (producció agrícola per volum d'aigua), així com continuar amb la difusió del reg localitzat per degoteig en els conreus herbacis sembrats en línies com ara el blat de moro.



## 2 PLANTEJAMENT I OBJECTIUS

L'objectiu principal plantejat en l'encàrrec realitzat per l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic al centre IRTA-Mas Badia, és el de la difusió en l'àmbit agrari de recomanacions de reg per fruiters a través del sistema GIROREG pomeres per tal de millorar l'eficiència de l'ús de l'aigua en els conreus de fruiters i el seu estalvi. A la vegada, l'implementa un assaig de comparació de criteris de reg en pomeres que compara el sistema GIROREG pomera amb el criteri utilitzat per un agricultor experimentat de la zona.

Les noves tecnologies permeten una gestió de la programació de regs en els cultius en base a una informació objectiva, i a la vegada, predictiva. Per tant, ofereix noves opcions a l'hora de planificar i gestionar eficientment l'aigua de reg.

S'han plantejat dos actuacions diferenciades:

- a) Implementar durant aquest any 2016 del sistema de recomanacions de dosis de reg en fruiters basat en les dades recollides per sensors instal·lats a camp (GIROREG pomera). Aquestes s'han fet arribar a diferents usuaris amb capacitat d'actuació i incidència en el reg i amb la finalitat de millorar-ne l'eficiència. Aquesta activitat s'han centrat en els cultius de pomeres de la zona del Baix Ter i la Plana Litoral de la Muga.
- b) Assaig comparatiu de consum d'aigua en pomera per tal de detectar les diferències de reg aplicades en dues parcel·les, una que ha seguit les recomanacions del GIROREG POMERA i una altra que s'ha basat en un criteri de reg tradicional d'un fructicultor.

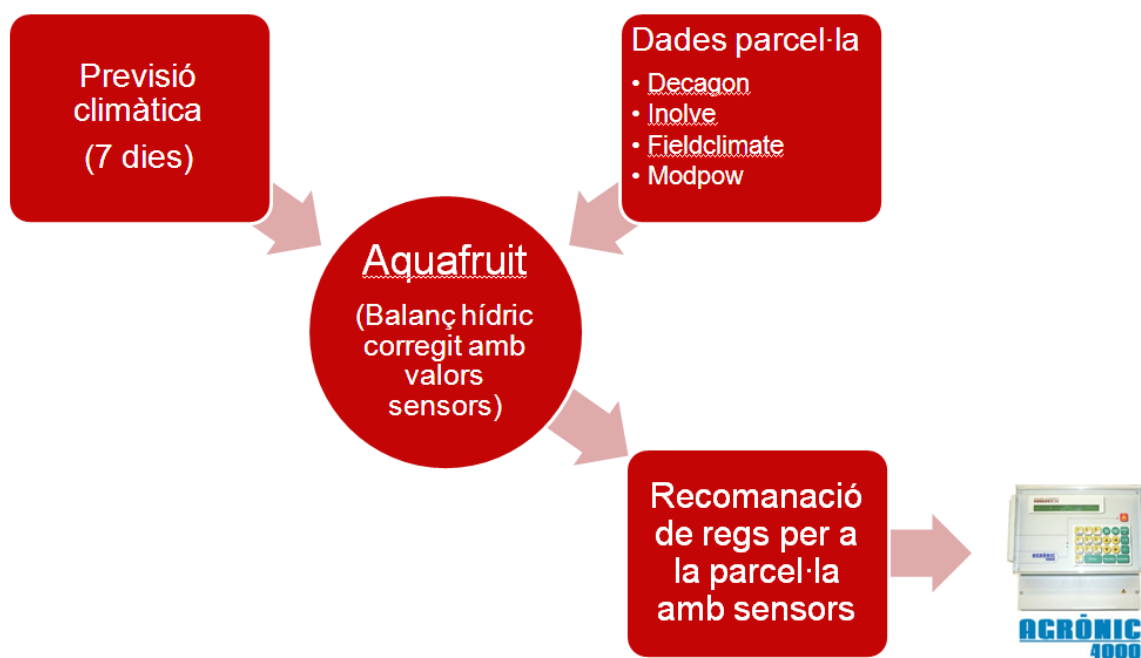
Per a portar a terme aquestes activitats s'ha comptat amb la col·laboració de les organitzacions agràries implantades al territori, sobretot de Fructícola Empordà SL i de la seva tècnica Sra. Anna Cerdà, a qui volem agrair el suport rebut.

### 3 ACTUACIONS

#### 3.1 GIROREG pomera

El GIROREG pomera és un sistema de càlcul de les necessitats hídriques del cultiu i de distribució de la informació per el seu seguiment per part dels agricultors.

Aquestes necessitats es determinen a partir de la lectura horària de l'evapotranspiració de referència, de la pluviometria de la zona i les mesures d'aigua al sòl. A més, també incorpora en el seu sistema de recomanació, la previsió meteorològica dels propers 7 dies.



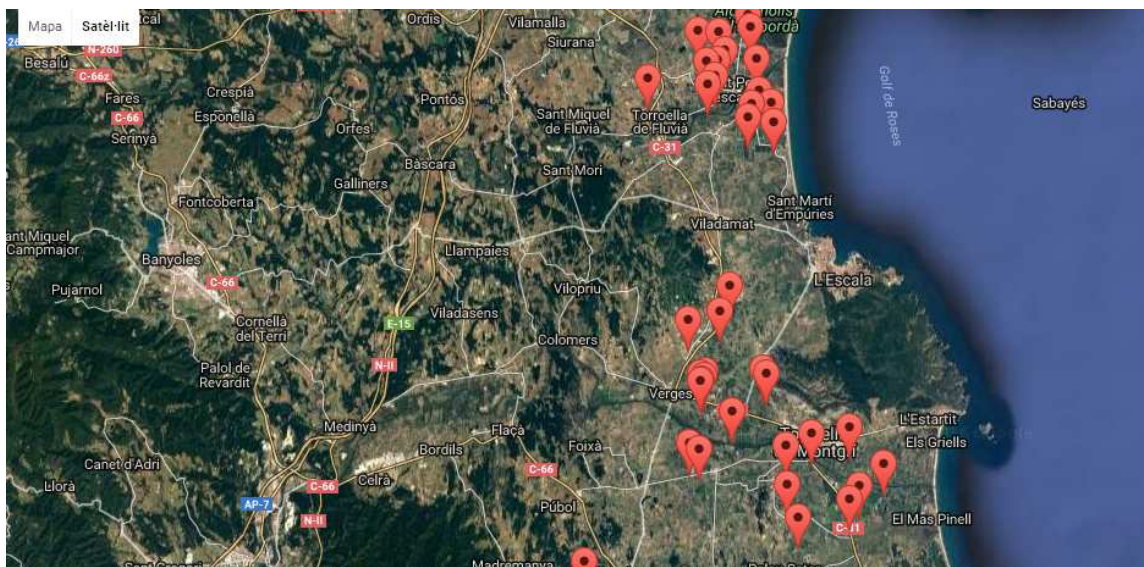
**Il·lustració 4.** Esquema de funcionament del Giroreg pomera. En base a les dades de la previsió meteorològica i el valors d'humitat de les parcel·les es calcula el balanç hídric que permet oferir les recomanacions de reg. Si el sistema ho permet, aquesta informació es pot integrar directament al programador de reg.

Les mesures de les dades meteorològiques es mesuren a les estacions agrometeorològiques que el Departament d'Agricultura té instal·lades a la zona. Les dades d'aigua al sòl les aporten les 42 finques de pomera de la zona que tenen instal·lats dispositius de mesura d'humitat al sòl i mesura de l'aigua aportada pel reg, seleccionades en base a la distribució varietal i les seves característiques edàfiques. Tota aquesta informació és gestiona i difon mitjançant un sistema expert anomenat Aquafruit.

Aquafruit, difon la informació en funció del mitjà i la freqüència seleccionada per cada usuari.

### 3.1.1 Les parcel·les de referència.

Les parcel·les monitoritzades (les que disposen de punts amb sensors d'humitat al sòl i comptadors de l'aigua de reg) es reparteixen entre les finques de pomeres de l'Alt i Baix Empordà i s'han escollit per la seva variabilitat de condicions, tan pel que fa a la zona i la pluviometria com també al tipus de sòl que presenten (veure Il·lustració 5).



## II-Il·lustració 5. Mapa amb les localitzacions de les parcel·les integrades al Giroreg Pomerà.

Les instal·lacions en aquestes localitzacions consten d'un equip de mesura amb 3 sensors de mesura d'aigua al sòl en la zona de més densitat d'arrels a tres fondàries diferents (20, 40 i 60 cm), del tipus FDR, i connectats a una datalogger amb una freqüència de registre aproximada de 15 minuts. Les tres fondàries permeten valorar i seguir el moviment de l'aigua al sòl, relacionar-lo amb el reg que s'està produint, i observar la disminució d'aigua al sòl degut a l'extracció del sistema radicular del cultiu.

Els equips emmagatzemen la informació i posteriorment fan un enviament periòdic (normalment tres vegades al dia) de les dades al núvol, via GPRS (Il·lustració 6). Les bateries que alimenten cada dispositiu donen autonomia suficient durant tota la campanya de producció i només requereixen d'una revisió anual. En general no apareixen problemes d'autonomia ja que durant la instal·lació també es revisa que la connectivitat (3G) sigui l'adequada per poder transmetre les dades sense talls, amb una freqüència de tres vegades al dia.

Aquestes equips de mesura són de diferents cases comercials que compten amb àmplia experiència al sector: DECAGON, I-METOS, INOLVE i MODPOW. En tots els casos, tot i les diferències que poden existir entre els models, es tracta d'equips robustos (suporten bé les inclemències del camp) i que ofereixen elevades prestacions a un cost raonable.

Malgrat que els equips de mesura poden ser diversos, el sensor instal·lat és sempre del mateix model, concretament el 10HS de la casa DECAGON. Aquest model és el que va donar més precisió, fiabilitat, robustesa i persistència en les experiències de comparació de sensors que ja fa anys es varen realitzar a IRTA Mas Badia.

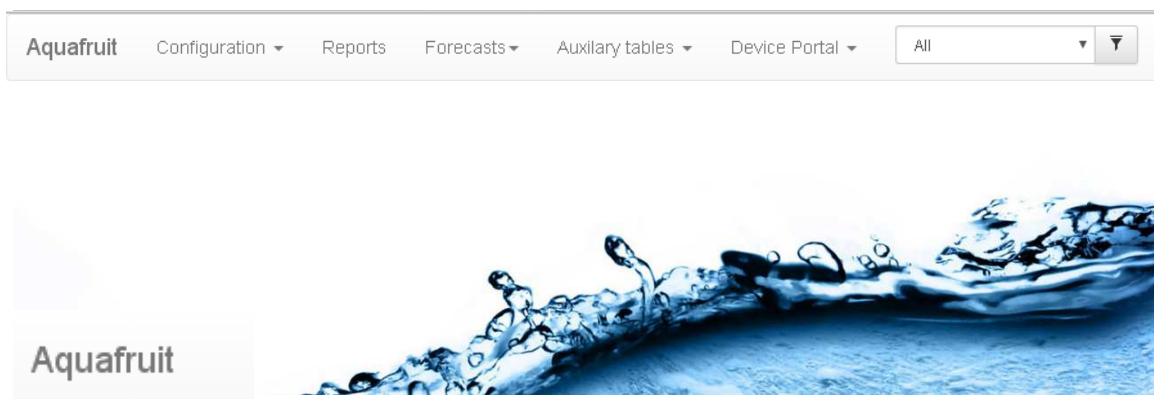


**II-lustració 6.** Instal·lació d'un punt de control a camp. Al centre, la instal·lació del comptador de reg. A la dreta, detall una sonda DECAGON 10HS.

La informació que es genera s'envia, i queda registrada a la plataforma [aquafuit.cat](http://aquafuit.cat) . Aquesta s'actualitza constantment amb les dades noves que arriben periòdicament de les estacions de mesura d'aigua al sòl.

### 3.1.2 La plataforma aquafuit

“Aquafuit.cat” és la plataforma virtual que recull totes les dades registrades pels diferents dataloggers i es gestiona tota la informació que permet generar i automatitzar els balanços hídrics i la tramesa de les recomanacions de reg.



**II-lustració 7.** Pantalla principal d'entrada a la plataforma aquafuit.cat. La barra superior dona accés a les diferents seccions: configuració, informes, pronòstics meteorològics i consulta de la llista de dispositius.

Els usuaris del sistema estan classificats de quatre grans grups:

- Fructicultors que tenen instrumentats els seus camps i reben la informació personalitzada per la seva parcel·la.

- Fructicultors que no tenen instrumentats els seus camps i que programen manualment els seus equips de reg. Generalment opten per rebre la informació un o dos cops per setmana.
- Fructicultors que tenen programadors automàtics de reg i instrumentats els seus camps (equips de programació de reg que poden rebre instruccions automàtiques directament del sistema expert aquafruit). Es tramet la informació diàriament, via GRPS al programador de reg.
- Tècnics supervisors del reg (tècnics de cooperatives, o de finques). Generalment opten per rebre la informació dos cops per setmana.

Tots els usuaris tenen la opció d'interpel·lar al sistema Aquafruit, en qualsevol moment, per consultar o actualitzar la informació.

forecasts ▾ Auxiliary tables ▾ Device Portal ▾ All ▾

Listing devices Name contains

Show 15 ▾ entries

| Name                                  | Graph | Download data | Show data sources | Edit | Destroy |
|---------------------------------------|-------|---------------|-------------------|------|---------|
| CB ALBONS 02 ALBONS CRIPPS PINK       | Graph | Download data | Show data sources | Edit | Destroy |
| CB CAMP DEL POU II TOR GRANNY         | Graph | Download data | Show data sources | Edit | Destroy |
| CB CAMP GRAN SANT ISCLE GRANNY        | Graph | Download data | Show data sources | Edit | Destroy |
| CB CORTAL GRAN S PERE BIO16           | Graph | Download data | Show data sources | Edit | Destroy |
| CB CORTAL GRAN S PERE BROOKFIELD      | Graph | Download data | Show data sources | Edit | Destroy |
| CB CORTAL GRAN S PERE GOLDEN          | Graph | Download data | Show data sources | Edit | Destroy |
| CB CORTAL GRAN S PERE GRANNY          | Graph | Download data | Show data sources | Edit | Destroy |
| CB CORTAL GRAN S PERE PINK LADY       | Graph | Download data | Show data sources | Edit | Destroy |
| CB LES FORQUES SANT ISCLE CRIPPS PINK | Graph | Download data | Show data sources | Edit | Destroy |
| CB LLERO JOVES FONTANILLES FUJI       | Graph | Download data | Show data sources | Edit | Destroy |
| CB PATXEI GUALTA CRIPPS PINK          | Graph | Download data | Show data sources | Edit | Destroy |
| CB SIBINA ULTRAMORT ROSY GLOW         | Graph | Download data | Show data sources | Edit | Destroy |
| CB VILAHUR GUALTA CRIPPS PINK         | Graph | Download data | Show data sources | Edit | Destroy |
| FE BATIPALMES 1 S PERE GOLDEN         | Graph | Download data | Show data sources | Edit | Destroy |
| FE BOTIGUES S PERE FUJI               | Graph | Download data | Show data sources | Edit | Destroy |

## *II·lustració 8. Pantalla de consulta de les finques instrumentades amb dispositius de mesura d'aigua al sòl i comptadors d'aigua de reg donats d'alta a la plataforma*

La interfície, un cop registrat, permet donar d'alta nous dataloggers, sondes, cabalímetres, i també editar-ne la informació si és necessari. Es poden visualitzar tots els dispositius actius en forma de mapa o de taula, o veure les prediccions meteorològiques que s'han integrat des del servei de pronòstic meteoblue, entre altres coses.

La visualització, o no, d'aquestes funcionalitats dependrà del perfil d'usuari amb el que s'accedeixi a la plataforma. ( i II·lustració 9). Un tècnic d'una cooperativa podrà consultar tots els agricultors que hi hagi donats d'alta, mentre que un agricultor només podrà consultar les dades de la seva parcel·la.



|                         | 15-12-2016                                                                        | 16-12-2016                                                                        | 17-12-2016                                                                        | 18-12-2016                                                                          | 19-12-2016                                                                          | 20-12-2016                                                                          | 21-12-2016                                                                          |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | Thu                                                                               | Fri                                                                               | Sat                                                                               | Sun                                                                                 | Mon                                                                                 | Tue                                                                                 | Wed                                                                                 |
|                         |  |  |  |  |  |  |  |
| Tmin (C)                | 7.0                                                                               | 8.0                                                                               | 9.0                                                                               | 8.0                                                                                 | 3.0                                                                                 | 4.0                                                                                 | 2.0                                                                                 |
| Tmax (C)                | 15.0                                                                              | 14.0                                                                              | 12.0                                                                              | 11.0                                                                                | 11.0                                                                                | 10.0                                                                                | 8.0                                                                                 |
| RH (%)                  | 76.0                                                                              | 80.0                                                                              | 76.0                                                                              | 71.0                                                                                | 74.0                                                                                | 70.0                                                                                | 78.0                                                                                |
| Cloud cover (%)         | 33.0                                                                              | 96.0                                                                              | 76.0                                                                              | 82.0                                                                                | 44.0                                                                                | 61.0                                                                                | 91.0                                                                                |
| Dominant wind direction | S                                                                                 | SW                                                                                | E                                                                                 | NE                                                                                  | N                                                                                   | N                                                                                   | N                                                                                   |
| Max wind speed (km/h)   | 6.0                                                                               | 11.0                                                                              | 11.0                                                                              | 9.0                                                                                 | 21.0                                                                                | 19.0                                                                                | 7.0                                                                                 |
| Max gust speed (km/h)   | 21.0                                                                              | 28.0                                                                              | 33.0                                                                              | 28.0                                                                                | 52.0                                                                                | 51.0                                                                                | 15.0                                                                                |
| Rain probability (%)    | 4.0                                                                               | 68.0                                                                              | 76.0                                                                              | 5.0                                                                                 | 14.0                                                                                | 20.0                                                                                | 13.0                                                                                |
| Rain (mm)               | 0.0                                                                               | 8.8                                                                               | 1.9                                                                               | 0.0                                                                                 | 0.0                                                                                 | 0.0                                                                                 | 0.0                                                                                 |
| ETo (mm)                | 0.4                                                                               | 0.5                                                                               | 0.5                                                                               | 0.5                                                                                 | 0.5                                                                                 | 0.6                                                                                 | 0.4                                                                                 |
| Sunshine hours          | 3.0                                                                               | 0.0                                                                               | 0.0                                                                               | 0.0                                                                                 | 5.0                                                                                 | 3.0                                                                                 | 0.0                                                                                 |

[Back](#)

**Il·lustració 9.** Previsió meteorològica dels propers set dies oferta per METEOBLUE que es pot consultar a la plataforma.

La plataforma permet l'edició de les dades i la configuració dels càlculs per tal d'obtenir el balanç hídric d'una forma amigable i senzilla. També permet la consulta de les gràfiques d'humitat al sòl o els regs que s'hi han aplicat per fer un seguiment de la humitat al sòl de la parcel·la de forma continuada (Il·lustració 10). La gràfica mostra el episodis de reg (pics de color blau) i la humitat al sòl en tres profunditats diferents (verd, negre i taronja) entre un període seleccionat, en aquest cas des del 24 de setembre al 16 d'octubre.



**Il·lustració 10.** Pantalla de consulta i visualització dels valors d'humitat al sòl. A la part superior es mostra la informació genèrica del dispositiu consultat (Identificació del dispositiu, nom i ubicació).

### 3.1.3 Tramessa de les recomanacions de reg

Els enviaments d'aquestes recomanacions s'han realitzat automàticament dos cops per setmana (cada dilluns i dijous) entre el període de plena floració fins a l'acabament de la collita, que es el període teòric que el cultiu pot necessitar aigua de reg. És a dir, des del mes d'abril fins la collita de la darrera varietat de poma al mes de novembre.

Aquest any 2016, l'enviament s'ha fet arribar a un total de 31 usuaris entre agricultors i tècnics de les cooperatives. La plataforma també permet generar noves recomanacions sota demanda. Des d'administració és van configurar tots els paràmetres necessaris per l'enviament automatitzat de les recomanacions durant tota la campanya. Els enviaments s'han fet puntualment i sense l'aparició d'incidències.

La plantilla de recomanació conté les dades de previsió a 7 dies vista i, amb l'ajut de les dades dels registres d'humitat al sòl de les parcel·les, ofereix el resultat del balanç hídric corregit amb els valors dels sensors instal·lats a camp. A més a més, en els casos demandats, la informació que s'envia es vincula de forma automàtica al programador de reg (generalment del model AGRONIC 4000) de la finca.

#### Irrigation Control Systems schedule report

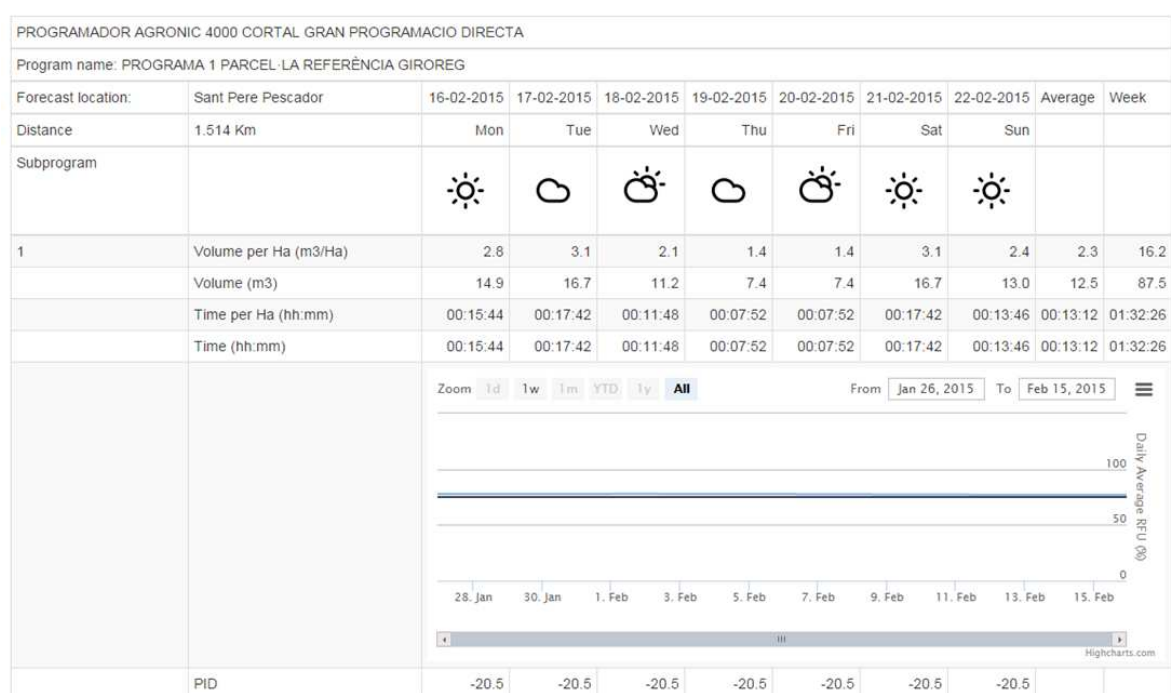
| PROGRAMADOR VIRTUAL GIROREG                                          |                        |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |          |          |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| PROGRAMA 1 GIROREG POMERA BAIX EMPORDA MALLA ANTIPEDRA               |                        |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |          |          |
|                                                                      |                        | 19-09-2014                                                                          | 20-09-2014                                                                          | 21-09-2014                                                                          | 22-09-2014                                                                          | 23-09-2014                                                                          | 24-09-2014                                                                            | 25-09-2014                                                                            | Average  | Week     |
|                                                                      |                        | Fri                                                                                 | Sat                                                                                 | Sun                                                                                 | Mon                                                                                 | Tue                                                                                 | Wed                                                                                   | Thu                                                                                   |          |          |
| Subprogram                                                           |                        |  |  |  |  |  |  |  |          |          |
| 1                                                                    | Volume per Ha (m3/Ha)  | 8.44                                                                                | 5.46                                                                                | 6.45                                                                                | 3.47                                                                                | 1.35                                                                                | 5.96                                                                                  | 2.98                                                                                  | 4.87     | 34.11    |
|                                                                      | Volume (m3)            | 8.44                                                                                | 5.46                                                                                | 6.45                                                                                | 3.47                                                                                | 1.35                                                                                | 5.96                                                                                  | 2.98                                                                                  | 4.87     | 34.11    |
|                                                                      | Time per Ha (hh:mm:ss) | 00:47:27                                                                            | 00:30:42                                                                            | 00:36:17                                                                            | 00:19:32                                                                            | 00:07:35                                                                            | 00:33:30                                                                              | 00:16:45                                                                              | 00:27:24 | 03:11:48 |
|                                                                      | Time (hh:mm:ss)        | 00:47:27                                                                            | 00:30:42                                                                            | 00:36:17                                                                            | 00:19:32                                                                            | 00:07:35                                                                            | 00:33:30                                                                              | 00:16:45                                                                              | 00:27:24 | 03:11:48 |
| PROGRAMA 2 GIROREG GENERIC POMERA BAIX EMPORDA SENSE MALLA ANTIPEDRA |                        |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |          |          |
|                                                                      |                        | 19-09-2014                                                                          | 20-09-2014                                                                          | 21-09-2014                                                                          | 22-09-2014                                                                          | 23-09-2014                                                                          | 24-09-2014                                                                            | 25-09-2014                                                                            | Average  | Week     |
|                                                                      |                        | Fri                                                                                 | Sat                                                                                 | Sun                                                                                 | Mon                                                                                 | Tue                                                                                 | Wed                                                                                   | Thu                                                                                   |          |          |
| Subprogram                                                           |                        |  |  |  |  |  |  |  |          |          |
| 1                                                                    | Volume per Ha (m3/Ha)  | 11.25                                                                               | 7.28                                                                                | 8.60                                                                                | 4.63                                                                                | 3.67                                                                                | 7.94                                                                                  | 3.97                                                                                  | 6.76     | 47.34    |
|                                                                      | Volume (m3)            | 11.25                                                                               | 7.28                                                                                | 8.60                                                                                | 4.63                                                                                | 3.67                                                                                | 7.94                                                                                  | 3.97                                                                                  | 6.76     | 47.35    |
|                                                                      | Time per Ha (hh:mm:ss) | 01:03:17                                                                            | 00:40:56                                                                            | 00:48:23                                                                            | 00:26:03                                                                            | 00:20:36                                                                            | 00:44:40                                                                              | 00:22:20                                                                              | 00:38:02 | 04:26:15 |
|                                                                      | Time (hh:mm:ss)        | 01:03:17                                                                            | 00:40:56                                                                            | 00:48:23                                                                            | 00:26:03                                                                            | 00:20:36                                                                            | 00:44:40                                                                              | 00:22:20                                                                              | 00:38:02 | 04:26:15 |

**Il·lustració 11.** Exemple d'una recomanació de reg generada pel programador virtual GIROREG on s'ofereix una recomanació per parcel·les amb malla o sense.

La plataforma també permet executar el motor de càlcul a demanda de l'usuari (amb totes les dades noves que s'han recollit des de l'anterior enviament) perquè generi un nou butlletí informatiu amb una nova recomanació de reg sense necessitat d'esperar el pròxim enviament programat. Aquesta opció és utilitzada en episodis de precipitació estival (localitzada i de pluviometria molt variable) no prevista per recalcular les dosis de reg.

La Il·lustració 11 mostra un exemple de la informació que s'envia. En aquestes taules es detalla per cada un dels propers 7 dies la previsió meteorològica i es defineix el temps de reg i el volum en m<sup>3</sup> que cal aplicar, aquestes xifres s'ajusten gràcies a la informació de l'aigua disponible al sòl que aporten les sondes de les 42 finques, i per tant s'obté un balanç hídric corregit. Les recomanacions de reg també diferencien entre les finques que tenen malla antipiedra de les que no, perquè la malla crea un microclima entorn la planta diferent, que provoca una diferent demanda hídrica del cultiu.

En el casos que és possible, l'enviament es prepara per vincular les dades directament amb el programador de reg (Il·lustració 12). En aquests casos l'agricultor no s'ha de preocupar de gestionar el seu programador, només a de vetllar perquè el sistema estigui en funcionament.



**Il·lustració 12.** Exemple de recomanació enviada pel GIROREG. En aquesta parcel·la la informació es envia directament a un programador de reg AGRONIC 4000 de la finca a través d'una programació directa.

### 3.1.4 Internet de les coses. Un avanç tècnic transcendent per a la gestió del reg.

Giroreg és una eina per a la recomanació de reg que, a través de la plataforma aquafuit.cat, ofereix un avanç tècnic significatiu que permet aconseguir un ús més racional de l'aigua. El sistema ajusta l'aportació d'aigua de reg que el cultiu necessita, i preveu i mesura al sòl l'aigua aportada per la pluja, per permetre un estalvi d'aigua de reg. Amb aquesta premissa de partida i gràcies a les noves tecnologies disponibles actualment, es pot aconseguir una major eficiència de l'aigua i una millora significativa en l'estalvi d'aigua de reg.

Any rere any, els fructicultors de Girona inverteixen en l'ampliació de la xarxa de sensors instal·lats a camp, i en l'automatització dels processos, per minimitzar l'aportació d'aigua de reg, maximitzant la producció i la seva qualitat. Actualment no hi ha barreres tecnològiques per la implementació d'aquests sistemes en altres tipologies de cultius.



**II-lustració 13.-** Detall de la collita de poma a principis del mes de setembre.



### 3.2 Assaig comparatiu de criteris de reg en pomera

Per contrastar l'eficiència en l'estalvi d'aigua s'ha dissenyat un assaig comparatiu entre dues finques de pomeres, de característiques similars, però que han seguit metodologies de reg diferents. En un cas s'aplicava la dosi de reg en funció de les indicacions ofertes pel GIROREG, i en l'altra, s'han seguit els criteris de decisió de l'agricultor.

En l'elecció de les parcel·les s'ha rebut l'ajut i la indicació de la senyora Anna Cerdà en qualitat de tècnica assessora de Fructícola Empordà, SL. Aquesta empresa agrupa els principals productors de poma a la plana litoral de l'Alt Empordà.

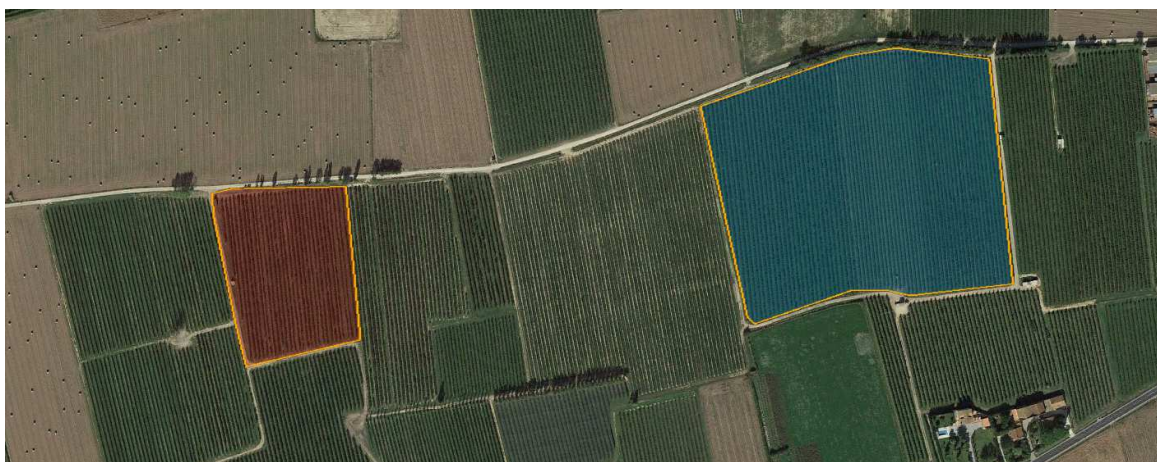
#### 3.2.1 Localització

L'assaig s'ha dut a terme en dues finques de pomeres (Golden Smoothee) de l'àmbit de Fructícola Empordà (vegeu *II·lustració 14*), i tot i la proximitat entres les dues, pertanyen a dos agricultors diferents. Aquest fet era transcendent ja que es volia evitar que les recomanacions del GIROREG poguessin condicionar el reg de la parcel·la que buscàvem regar segons el criteri de l'agricultor.

Ambdues finques pertanyen a la mateixa sèrie de sòls (Boixadera et al. 1990), anomenada Armentera de textura franco-arenosa. Són sòls profunds, ben drenats, plans, no salins, no presenten taques d'oxidoreducció abans del 150 cm de fondària.

La finca de pomeres de l'agricultor que ha seguit les recomanacions de Giroreg, s'anomena Bussinyol-III, està plantada de la varietat de "Golden Smoothee", i pertany al polígon 2, parcel·les 35 i 36 del cadastre de Sant Pere Pescador (parcel·la identificada amb el color blau en la *II·lustració 14*). La seva superfície és de 52.600 m<sup>2</sup>.

La finca que l'agricultor ha regat en funció del seu criteri, també és de la mateixa varietat "Golden Smoothee" i la seva identificació registral és polígon 2, parcel·les 68 i 69, també de Sant Pere Pescador (identificada en color vermell a la *II·lustració 14*). La seva superfície és de 16.800 m<sup>2</sup>.



*II·lustració 14. Mapa de localització de les dues parcel·les control, al municipi de Sant Pere Pescador.*



El reg, a les dues finques, és en reg localitzat per degoter, a una densitat de degoter per arbre. Les dues finques malgrat pertànyer a agricultors diferents, segueixen les mateixes pautes de gestió (fertilització, poda, protecció fitosanitària, ...) que estan marcats pel mateix tècnic de la central fructícola que pertanyen.

Cadascuna d'aquestes parcel·les s'ha instrumentalitzat amb sensors d'aigua al sòl. Aquest dispositiu (Il·lustració 15) consta d'un logger que recull, emmagatzema i envia les dades via GPRS, 3 sondes 10HS instal·lades a diferents profunditats (20, 40 i 60 centímetres) i un cabalímetre que permet comptabilitzar l'aigua aportada pels regs. S'ha instal·lat en caixes i sistemes que assegurin l'estanquitat de les parts més sensibles i eviten problemes per humitats o pluges.

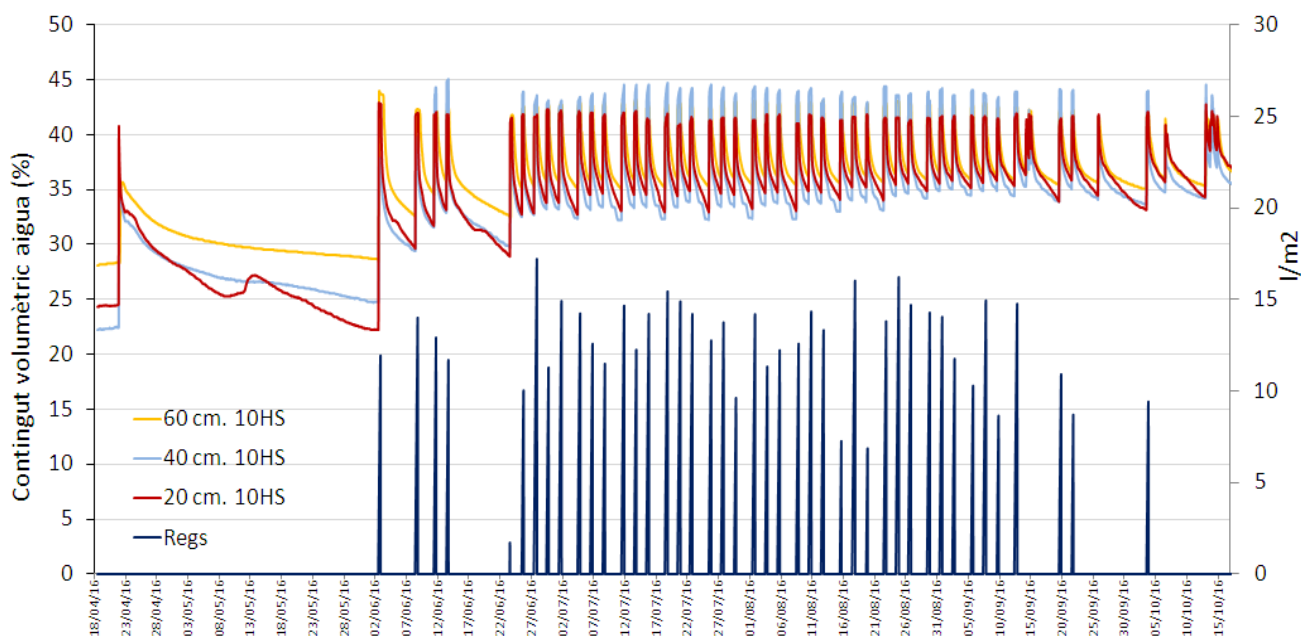


**Il·lustració 15.** A l'esquerra, punt de control d'humitat al sòl en pomeres. A la dreta, una mostra dels materials utilitzats: cabalímetre Zener, datalogger EM50G de DECAGON i sonda de lectura de la humitat del sòl de la casa DECAGON, model 10HS.

### 3.2.2 Resultats de l'assaig de reg. Aigua.

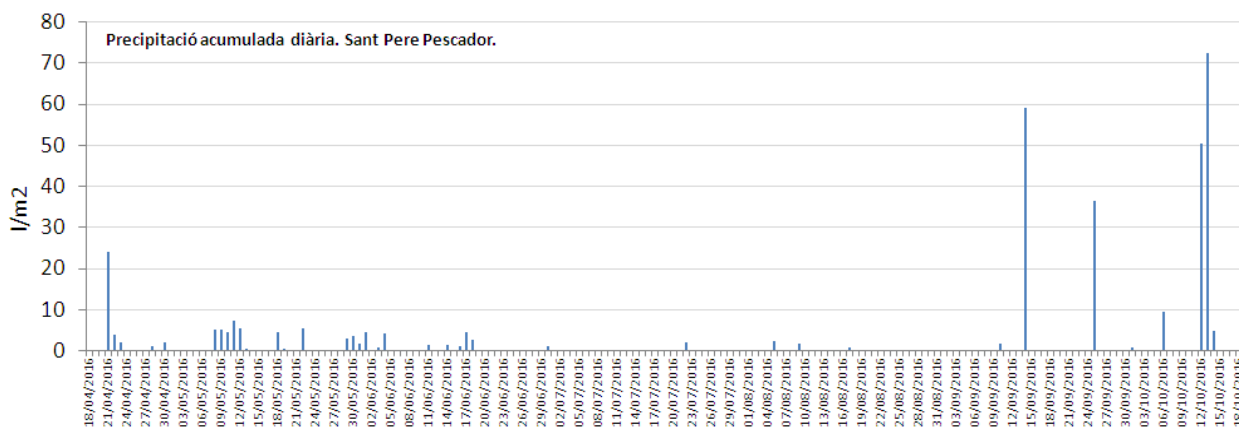
El primer reg amb el sistema GIROREG pomera es va produir a inicis del mes de maig, per mantenir la zona de major densitat radicular amb un contingut relatiu d'aigua superior al 30 %. En canvi, en la parcel·la que seguia el criteri de l'agricultor es va iniciar el reg el dia 2 de juny, quasi un mes després, això va provocar nivells del contingut d'aigua al sòl en la zona de major densitat d'arrels inferiors en tots tres sensors inferiors al 30%.

Les Il·lustració 16 i Il·lustració 18 representen les dades recollides pels sensors a cadascuna de les parcel·les de seguiment. Es mostra el contingut volumètric d'aigua en % per a les diferents profunditats (vermell: 20 cm, blau: 40 cm i groc: 60 cm) referit a l'eix esquerra i els regs realitzats (columnes de color blau) expressats en l/m<sup>2</sup> referit a l'eix de la dreta. Cada pic representa un reg i s'observa que en general, tot i tenir certa continuïtat, es presenten regs variables, sobretot en quantitat. Les dues gràfiques aborden el mateix període des del 18 d'abril (set dies abans de plena floració) fins a la finalització de la collita el 18 d'octubre.



**II-lustració 16.** Gràfica que mostra els valors d'humitat al sòl durant tota la campanya de reg de la parcel·la regada amb el criteri de l'agricultor. Amb blau, els regs en l/m<sup>2</sup>. El contingut volumètric d'aigua es mostra en % i a tres profunditats diferents.

La pluviometria de la campanya de reg ha estat escassa fins a mitjans setembre, a l'estació meteorològica més pròxima: Sant Pere Pescador (II-lustració 17). Està situada a uns 800 metres de distància de les finques. En el període de màximes necessitats del cultiu de la pomera, del 20 de juny al 12 de setembre la pluviometria total va ser de 10 l/m<sup>2</sup>. Posteriorment, el 14 de setembre es va produir una pluja de 59 l/m<sup>2</sup> i el dia 25 de setembre, també es varen recollir 36,5 l/m<sup>2</sup>.



**II-lustració 17.** Registre de precipitacions de l'estació meteorològica de Sant Pere durant la campanya de reg en l/m<sup>2</sup>.

Els regs a la parcel·la regada segons el criteri de l'agricultor tenen una dotació mitjana d'uns 12 l/m<sup>2</sup>, i una freqüència de 3 dies a la setmana. Durant tota la campanya 2016, aquesta finca s'ha regat amb 5.350 m<sup>3</sup>/ha.

La parcel·la que s'ha regit per les recomanacions del GIROREG pomera, presenta uns regs (II-lustració 18), més continuats i més homogenis, excepte en les primeres setmanes on les necessitats hídriques eren baixes i alhora les pluges eren més significatives.

La dotació d'aigua de cada reg ha estat de mitjana, de 2,8 l/m<sup>2</sup> diaris i la freqüència de reg diària. Es tracta d'una dosi significativament menor que en el cas anterior. A més a més, les precipitacions també es tenen en compte pel càlcul del GIROREG (a través de les dades de les sondes) i això permet estalviar regs quan es possible fer-ho.



*Il·lustració 18. Gràfica amb els valors d'humitat al sòl al llarg de la campanya a la parcel·la on s'ha regat seguint les recomanacions del GIROREG. Amb blau, els regs en l/m<sup>2</sup>. El contingut volumètric d'aigua, a l'eix vertical principal, es representa en % i a tres profunditats diferents.*

La parcel·la que ha seguit el mètode GIROREG s'ha regat, durant tota la campanya 2016 amb 3953 m<sup>3</sup>/ha, un 26% menys d'aigua que el criteri tradicional de l'agricultor.

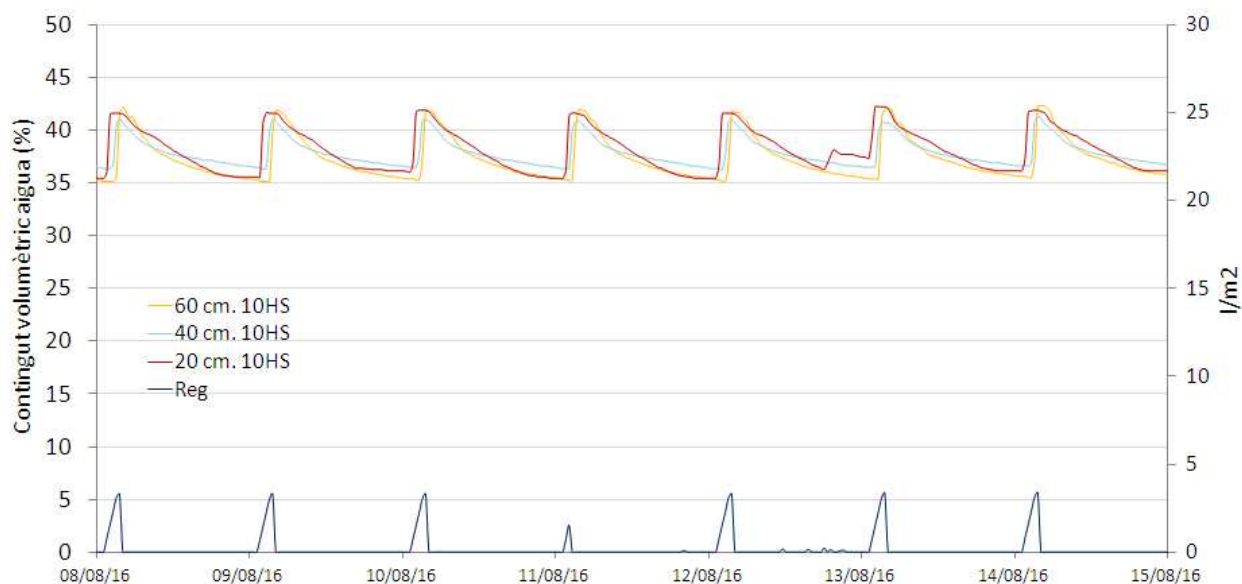
Aquesta diferència s'explica per una millora en les variables de decisió del reg localitat (freqüència i dosi de reg). En les *Il·lustració 19* i *Il·lustració 20*, s'observen l'evolució del contingut d'humitat en el sòl i els reg aportats en les dues finques durant una setmana, concretament la segona setmana d'agost. A la parcel·la regada segons el criteri de l'agricultor s'observa que durant el reg va augmentant el contingut volumètric d'aigua al sòl fins al punt de saturació en que el sòl ja no pot retenir més aigua i aquesta drena. Aquest fenomen, gràficament, queda representat per un altiplà. Si això només passa en els horitzons superficials del sòl (sondes de 20 i 40 cm) no comporta una pèrdua per drenatge. En canvi, si es detecta a la sonda de 60 cm s'interpreta com una localització de l'aigua en horitzons del sòl massa profunds i comporta una pèrdua d'aigua per drenatge. Quan es detecta aquest punt (capacitat de camp, que per la gràfica es pot deduir que es situa a 42-43 % del contingut volumètric d'aigua) és el moment d'aturar el reg.

Aquest fenomen no s'observa en la gràfica de la parcel·la regada segons el sistema GIROREG. Quan el nivell de la sonda de 60 cm podria començar a imitar el gràfic de la parcel·la anterior, la dotació de reg s'atura i la gràfica adopta una forma de pic. Aquesta és una manera molt precisa de determinar el mòdul de reg per evitar pèrdues d'aigua per percolació en profunditat.



**Il·lustració 19.** Gràfiques amb els valors d'humitat del sòl al llarg d'una setmana a la parcel·la regada a criteri de l'agricultor.

En un cas els regs oscil·len al voltant dels 2,5 l/m<sup>2</sup>, mentre que en l'altre poden arribar casi als 15 l/m<sup>2</sup> cada dos dies. També s'observa que tot i regar menys, fent-ho diàriament, la planta no mostra un dèficit hídric que pugui incidir en els aspectes productius, tal i com es demostra en el capítol posterior. En canvi, amb reg més elevats, es pot produir un excés d'aigua i una saturació al sòl, també a 60 cm, i això implica una pèrdua d'aigua per drenatge cap a les capes més profundes, i per tant, és aigua que el cultiu molt probablement no pot aprofitar.



**Il·lustració 20.** Gràfiques amb els valors d'humitat del sòl al llarg d'una setmana a la parcel·la que ha regat segons els consells del Giroreg pomera.

### 3.2.3 Paràmetres productius i qualitatius.



Des de la perspectiva de l'agricultor, la millor estratègia de reg serà la que permetrà maximitzar els seus beneficis, a partir d'una major quantitat de producció i, sobretot, d'una major qualitat d'aquesta. La comparació de la producció en quantitat i qualitat de les dues finques es va realitzar a partir d'un mostreig d'arbres a l'atzar dins de cada parcel·la donat el tamany de cada parcel·la.

Les dues plantacions que comparem, a part de ser gestionades per persones diferents, tenen molts aspectes en comú (tipus, de sòl, varietat/portaempelt, sistema de formació, estratègia d'aclareig dels fruits, estratègia de protecció vegetal, ...) Però, un aspecte que es diferencia entre les dues plantacions són els marcs de plantació. Mentre que la parcel·la Giroreg té un marc de plantació de 5,22 m<sup>2</sup> (4.00 x 1.31), la parcel·la estandard té el marc de 3,40 m<sup>2</sup> (3.60 x 0.95). Per això, els paràmetres productius es presenten per unitat de superfície (m<sup>2</sup> o Ha de sòl).

Els paràmetres analitzats és la producció, el nombre de fruits, la distribució de calibres, els paràmetres qualitatius de penetromia (duresa) i reflectometria (contingut de sucres de la fruita), i el valor de la producció, seguint els criteris de la cooperativa a que pertanyen els dos agricultors.



**II·lustració 21.-**  
*Panoràmica de la  
plantació que  
segueix el sistema  
de programació de  
regs GIROREG  
pomera.*

### **3.2.4 Producció**

La data d'inici de la collita de cada plantació, en el cas de la poma Golden, es determina a partir de l'índex de midó sobre una mostra a nivell de finca, en uns valors superiors a 5. El dia abans d'inici de la collita es varen seleccionar un seguit d'arbres representatius de cada parcel·la. La producció es va traslladar a l'Estació Experimental Agrícola Mas Badia per tal de mesurar tots els paràmetres productius i qualitatius que a continuació s'exposen.



**II-lustració 22.-**  
Panoràmica de la  
plantació que  
segueix els criteris  
de l'agricultor.



Malgrat que a nivell comercial es realitzen diverses passades, en funció del criteri color de l'epidermis i tamany de la poma, en la varietat del grup Golden per aquesta experiència era millor collir la totalitat de la fruita de l'arbre, per no tenir interferències amb la collita habitual a les finques. La data de collita va ser el 26 de setembre. Es varen seleccionar 5 arbres a l'atzar representatius de cada finca, i es varen collir arreu, tota la producció de fruita.

La producció ha estat molt alta en ambdues finques, al voltant de les 95 t/ha de fruita. Això és degut a l'alt nivell productiu que estan ambdues finques i a la professionalitat dels agricultors i tècnics que intervenen en la seva gestió.

A la *Taula 1*, estan expressats els resultats de cada finca expressada en kg de producció per m<sup>2</sup> han estat molt semblants en els dos tractaments de reg.

**Taula 1.-** Producció per metre quadrat de sòl, expressada en kg i la seva desviació estàndard, a l'assaig de comparació de criteris de reg en pomera a Sant Pere Pescador.

| Producció per m2 de sòl |      |                     |
|-------------------------|------|---------------------|
|                         | Kg   | Desviació estàndard |
| <b>Giroreg</b>          | 9.58 | 1.25                |
| <b>Estàndard</b>        | 9.44 | 1.53                |

El nombre de pomes per superfície de sòl, també ha estat molt similar en les dues finques (Taula 2). Malgrat a la parcel·la regada amb el criteri de l'agricultor, anomenada Estàndard, s'observa una major variabilitat que a la parcel·la que ha estat regada seguint els paràmetres del GIROREG pomera.

**Taula 2.-** Nombre de pomes per metre quadrat de sòl, expressada en kg i la seva desviació estàndard, a l'assaig de comparació de criteris de reg en pomera a Sant Pere Pescador.

| Nombre de pomes per m2 de sòl |       |                     |
|-------------------------------|-------|---------------------|
|                               | n     | Desviació estàndard |
| <b>Giroreg</b>                | 57.14 | 6.82                |
| <b>Estàndard</b>              | 57.73 | 11.18               |

### 3.2.5 Característiques de la producció

La distribució de calibres de la fruita obtinguda per a cada tractament està representada en la Taula 4 i en la Il·lustració 23. La distribució de calibres denota un elevat percentatge de fruits de calibre inferior a 65, que en molts anys, són calibres que no es comercialitzen com a poma en fresc i cal destinar-la a usos industrials com és la producció de suc.

La distribució del calibre o tamany de la poma d'una finca està molt influenciada per l'aclareig realitzat en post floració. En ambdós casos, s'ha seguit la mateixa estratègia que ha estat fer un tractament d'aclareig químic, i no es va plantejar en posterioritat fer un aclareig manual perquè moltes vegades no és econòmicament rendible.

**Taula 3.-** Calibre mig de la producció i la seva producció estàndard, a l'assaig de comparació de criteris de reg en pomera a Sant Pere Pescador.

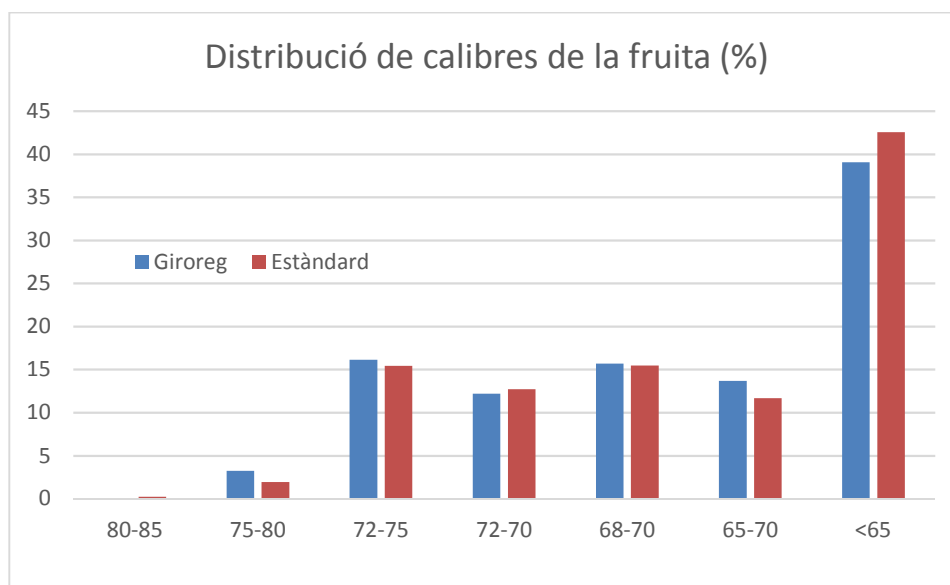
| Calibre mig de la producció |             |                     |
|-----------------------------|-------------|---------------------|
|                             | Calibre mig | Desviació estàndard |
| <b>Giroreg</b>              | 67.50       | 0.76                |
| <b>Estàndard</b>            | 67.20       | 0.69                |

**Taula 4.-** Distribució del calibre de les pomes, expressada en percentatge desviació estàndard, a l'assaig de comparació de criteris de reg en pomera a Sant Pere Pescador.

| Distribució del calibre de la poma (%)     |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                            | 80-85 | 75-80 | 72-75 | 72-70 | 68-70 | 65-70 | <65   |
| <b>Giroreg</b>                             | 0,00  | 3,25  | 16,14 | 12,17 | 15,68 | 13,69 | 39,06 |
| <b>Estàndard</b>                           | 0,22  | 1,95  | 15,42 | 12,71 | 15,46 | 11,69 | 42,55 |
| Desviació estàndard del calibre de la poma |       |       |       |       |       |       |       |
|                                            | 80-85 | 75-80 | 72-75 | 72-70 | 68-70 | 65-70 | <65   |
| <b>Giroreg</b>                             | 0.0   | 0.87  | 2.81  | 2.93  | 2.87  | 1.17  | 9.12  |
| <b>Estàndard</b>                           | 0.48  | 1.82  | 2.62  | 2.97  | 3.47  | 2.37  | 8.02  |

La comparació entre les dues finques manifesta una lleugera tendència a tenir uns percentatges de tamany de poma més alt (> 75) en el cas de la parcel·la regada amb el

sistema GIROREG que amb el sistema Estàndard, pel contrari, en les pomes de calibre més petit (< 65) hi ha un 3,5% més de pomes en la parcel·la de reg estàndard que en la parcel·la que ha seguit el sistema GIROREG.



**Il·lustració 23.-** Distribució de calibres de la fruita, expressada en percentatge, de l'assaig de comparació de criteris de reg de criteris de reg en pomera a Sant Pere Pescador.

### 3.2.6 Qualitat

La valoració de la qualitat de la fruita obtinguda a partir dels paràmetres de penetromia que reflexa la fermesa de la polpa de la poma i la reflectometria de la polpa de la poma que és un mètode per mesurar el contingut de sucres de la poma.

#### 3.2.6.1 Penetromia

La mesura de la penetromia és el paràmetre que permet mesurar la fermesa de la polpa de la poma, expressada en kg i en el cas de poma mesurat amb un pistó de 9 mm. La penetromia té incidència en els aspectes qualitatius de crocantó o la farinositat de la polpa.

**Taula 5.-** Duresa de la polpa de la poma, expressada en Kg, i mesurat amb penetròmetre de 9 mm, a l'assaig de comparació de criteris de reg en pomera a Sant Pere Pescador.

| Penetromia (kg)             |        |   |
|-----------------------------|--------|---|
| <b>Giroreg</b>              | 6.63   | a |
| <b>Estàndard</b>            | 6.72   | a |
| Rendiment mitja de l'assaig | 6.68   |   |
| Coeficient de variació      | 7.30   |   |
| pvalor                      | 0,1951 |   |

A la Taula 5, s'expressa el resultat de la mesura sobre la producció de cada tractament. No hi ha diferències entre els dos tractaments.

### 3.2.6.2 Contingut de sucres

El contingut de sucres, expressats en graus brix del suc de la poma, és un dels paràmetres de qualitat que reflexa la quantitat de sucres totals presents en la poma. Es mesura a partir de la refractometria de la llum al travessar un determinat volum de suc de poma. Aquesta apreciació de la dolçor, és un altre component de la qualitat molt significatiu i característic de la poma.

**Taula 6.-** Contingut de sucres, expressats en °brix, i mesurat per refractometria a l'assaig de comparació de criteris de reg en pomera a Sant Pere Pescador.

| Refractometria (°brix)      |        |   |
|-----------------------------|--------|---|
| <b>Giroreg</b>              | 12.72  | a |
| <b>Estàndard</b>            | 12.66  | a |
| Rendiment mitja de l'assaig | 12.69  |   |
| Coefficient de variació     | 1.37   |   |
| pvalor                      | 0,4102 |   |

A la Taula 6, s'observen els resultats del contingut de la mesura del contingut de sucres entre la producció dels dos tractaments de reg. No hi ha diferències significatives entre els dos tractaments.

### 3.2.7 Valor de la producció

La cooperativa que comercialitza la producció dels agricultors de cada finca, va liquidar a l'any 2015 la producció de poma Golden als socis-agricultors (Cerdà, A. comunicació personal 2016) segons aquesta distribució de calibres:

| Calibre            | ➤ 75 | 75-65 | < 65 |
|--------------------|------|-------|------|
| <b>Preu (€/kg)</b> | 0,64 | 0,41  | 0,15 |

Per tant, es pot transformar i determinar el pes de cada categoria de calibres i donar-li aquest valor comercial.

La distribució de calibres de la fruita de la Taula 4, transformada en les tres categories econòmiques en que varen percebre els agricultors i la seva repercussió per metre quadrat esta expressat a laTaula 7.

Per tant, el valor de la producció obtinguda en els dos tractaments que responen a diferents criteris d'aportació d'aigua de reg, són de 32.580 €/Ha en el tractament que ha seguit la pauta de Giroreg i de 31.121 €/Ha en el tractament que ha seguit la pauta del propi l'agricultor. La diferència de rendiment econòmic ha estat de 1.370 €/Ha a favor del tractament que ha seguit les pautes del sistema GIROREG. Això significa un 4,2 %.



**Taula 7.- Distribució del valor econòmic (€/m<sup>2</sup>) de la producció segons l'import de la liquidació de la cooperativa comercialitzadora de la fruita a l'assaig de comparació de criteris de reg en pomera a Sant Pere Pescador.**

| Calibre (€/m <sup>2</sup> ) | >75   | 75-65 | < 65  | Total |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Giroreg</b>              | 0,288 | 2,534 | 0,436 | 3,258 |
| <b>Estàndard</b>            | 0,196 | 2,438 | 0,488 | 3,121 |

Cal tenir en compte, que els costos de producció de la cooperativa oscil·len entre els 0,15 i 0,22 € per Kg de producció. Aquesta variació està en funció, sobretot, de la càrrega de producció dels arbres.



**Il·lustració 24.- Aspecte dels arbres del tractament regat seguint el GIROREG pomera en el moment de la collita de la fruita, el dia 26 de setembre.**

## 4 CONCLUSIONS

Les principals conclusions de l'assaig comparatiu de criteris de reg en pomera, realitzats en aquest estudi, són:

- La parcel·la que ha seguit el mètode GIROREG s'ha regat, durant tota la campanya 2016 amb 3.953 m<sup>3</sup>/ha, un 26% menys d'aigua de reg que la parcel·la que ha seguit el criteri tradicional de l'agricultor, que ha estat de 5.350 m<sup>3</sup>/ha.
- La parcel·la que ha seguit el mètode GIROREG ha produït 95.800 Kg/ha fet que comporta un augment de 1.4% respecte que la parcel·la que ha seguit el criteri tradicional de l'agricultor, que ha estat de 94.400 Kg/ha. No s'han detectat diferències de qualitat de la fruita.
- El valor de la producció de la parcel·la que ha seguit el mètode GIROREG ha sigut de 32.580 €/ha fet que comporta un augment de 4.2% respecte la parcel·la que ha seguit el criteri tradicional de l'agricultor que ha estat de 31.210 €/ha.

## 5 BIBLIOGRAFIA CITADA.

*Boixadera, J.; C.Herrero i R. Danés. 1990 Mapa de sòls detallat (E: 1/25.000) dels termes municipals de Sant Pere Pescador, Vilamacolum, Ventalló, l'Armentera i Torroella de Fluvià (Alt Empordà) Ed. Draft.*

*Cerdà, A.; comunicació personal 2016*

*Decret 171/2014, de 23 de desembre, d'aprovació del Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya 2009-2015. DOGC núm.: 6777*

*Decret 1/2017, de 3 de gener, d'aprovació del Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya 2016-2021). DOGC núm.: 7281*

*Pagès, J.M.; F. Camps i J. Montaner, 2013. Projecte d'actuacions agronòmiques i hidrològiques per a corregir la salinitat de les aigües de reg agrícola del marge dret de la Muga (Alt Empordà). Ed. Draft.*

*Resolució MAH/246/2006 de 13 de juliol, d'aprovació del Pla sectorial de cabals de manteniment de les conques internes de Catalunya. DOGC núm: 4685*

## 6 ÍNDEXS

### 6.1 Índex d'il·lustracions

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Il·lustració 1. Àmbit de les quatre Comunitats de regants del Baix Ter, i de la resta d'aqüífer del Baix Ter.                                                                                                                                                                                                                    | 3  |
| Il·lustració 2.- Àmbit de la CCRR del Marge esquerra de la Muga (I, III, IV i V) i del marge dret (II, ja executada i VI i VII no realitzats).....                                                                                                                                                                               | 5  |
| Il·lustració 3. Mapa de la part litoral de l'aqüífer de la Muga, amb la senyalització de la part salinitzada .                                                                                                                                                                                                                   | 6  |
| Il·lustració 4. Esquema de funcionament del Giroreg pomera. En base a les dades de la previsió meteorològica i el valors d'humitat de les parcel·les es calcula el balanç hídric que permet oferir les recomanacions de reg. Si el sistema ho permet, aquesta informació es pot integrar directament al programador de reg. .... | 9  |
| Il·lustració 5. Mapa amb les localitzacions de les parcel·les integrades al Giroreg Pomera. ....                                                                                                                                                                                                                                 | 10 |
| Il·lustració 6. Instal·lació d'un punt de control a camp. Al centre, la instal·lació del comptador de reg. A la dreta, detall una sonda DECAGON 10HS. ....                                                                                                                                                                       | 11 |
| Il·lustració 7. Pantalla principal d'entrada a la plataforma aquafuit.cat. La barra superior dona accés a les diferents seccions: configuració, informes, pronòstics meteorològics i consulta de la llista de dispositius. ....                                                                                                  | 11 |
| Il·lustració 8. Pantalla de consulta de les finques instrumentades amb dispositius de mesura d'aigua al sòl i comptadors d'aigua de reg donats d'alta a la plataforma ....                                                                                                                                                       | 12 |
| Il·lustració 9. Previsió meteorològica dels propers set dies oferta per METEOBLUE que es pot consultar a la plataforma. ....                                                                                                                                                                                                     | 13 |
| Il·lustració 10. Pantalla de consulta i visualització dels valors d'humitat al sòl. A la part superior es mostra la informació genèrica del dispositiu consultat (Identificació del dispositiu, nom i ubicació). ....                                                                                                            | 13 |
| Il·lustració 11. Exemple d'una recomanació de reg generada pel programador virtual GIROREG on s'ofereix una recomanació per parcel·les amb malla o sense. ....                                                                                                                                                                   | 14 |
| Il·lustració 12. Exemple de recomanació enviada pel GIROREG. En aquesta parcel·la la informació es enviada directament a un programador de reg AGRONIC 4000 de la finca a través d'una programació directa. ....                                                                                                                 | 15 |
| Il·lustració 13.- Detall de la collita de poma a principis del mes de setembre. ....                                                                                                                                                                                                                                             | 16 |
| Il·lustració 14. Mapa de localització de les dues parcel·les control, al municipi de Sant Pere Pescador. ....                                                                                                                                                                                                                    | 17 |
| Il·lustració 15. A l'esquerra, punt de control d'humitat al sòl en pomeres. A la dreta, una mostra dels materials utilitzats: cabalímetre Zener, datalogger EM50G de DECAGON i sonda de lectura de la humitat del sòl de la casa DECAGON, model 10HS. ....                                                                       | 18 |
| Il·lustració 16. Gràfica que mostra els valors d'humitat al sòl durant tota la campanya de reg de la parcel·la regada amb el criteri de l'agricultor. Amb blau, els regs en l/m <sup>2</sup> . El contingut volumètric d'aigua es mostra en % i a tres profunditats diferents. ....                                              | 19 |
| Il·lustració 17. Registre de precipitacions de l'estació meteorològica de Sant Pere durant la campanya de reg en l/m <sup>2</sup> . ....                                                                                                                                                                                         | 19 |
| Il·lustració 18. Gràfica amb els valors d'humitat al sòl al llarg de la campanya a la parcel·la on s'ha regat seguint les recomanacions del GIROREG. Amb blau, els regs en l/m <sup>2</sup> . El contingut volumètric d'aigua, a l'eix vertical principal, es representa en % i a tres profunditats diferents. ....              | 20 |
| Il·lustració 19. Gràfiques amb els valors d'humitat del sòl al llarg d'una setmana a la parcel·la regada a criteri de l'agricultor. ....                                                                                                                                                                                         | 21 |
| Il·lustració 20. Gràfiques amb els valors d'humitat del sòl al llarg d'una setmana a la parcel·la que ha regat segons els consells del Giroreg pomera. ....                                                                                                                                                                      | 21 |
| Il·lustració 21.- Panoràmica de la plantació que segueix el sistema de programació de regs GIROREG pomera. ....                                                                                                                                                                                                                  | 22 |
| Il·lustració 22.- Panoràmica de la plantació que segueix els criteris de l'agricultor. ....                                                                                                                                                                                                                                      | 23 |
| Il·lustració 23.- Distribució de calibres de la fruita, expressada en percentatge, de l'assaig de comparació de criteris de reg de criteris de reg en pomera a Sant Pere Pescador. ....                                                                                                                                          | 25 |
| Il·lustració 24.- Aspecte dels arbres del tractament regat seguint el GIROREG pomera en el moment de la collita de la fruita, el dia 26 de setembre. ....                                                                                                                                                                        | 27 |



## 6.2 Índex de Taules.

|                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Taula 1.- Producció per metre quadrat de sòl, expressada en kg i la seva desviació estàndard, a l'assaig de comparació de criteris de reg en pomera a Sant Pere Pescador. ....                                                                  | 23 |
| Taula 2.- Nombre de pomes per metre quadrat de sòl, expressada en kg i la seva desviació estàndard, a l'assaig de comparació de criteris de reg en pomera a Sant Pere Pescador. ....                                                            | 24 |
| Taula 3.- Calibre mig de la producció i la seva producció estàndard, a l'assaig de comparació de criteris de reg en pomera a Sant Pere Pescador. ....                                                                                           | 24 |
| Taula 4.- Distribució del calibre de les pomes, expressada en percentatge desviació estàndard, a l'assaig de comparació de criteris de reg en pomera a Sant Pere Pescador. ....                                                                 | 24 |
| Taula 5.- Duresa de la polpa de la poma, expressada en Kg, i mesurat amb penetròmetre de 9 mm, a l'assaig de comparació de criteris de reg en pomera a Sant Pere Pescador. ....                                                                 | 25 |
| Taula 6.- Contingut de sucres, expressats en °brix, i mesurat per refractometria a l'assaig de comparació de criteris de reg en pomera a Sant Pere Pescador. ....                                                                               | 26 |
| Taula 7.- Distribució del valor econòmic (€/m <sup>2</sup> ) de la producció segons l'import de la liquidació de la cooperativa comercialitzadora de la fruita a l'assaig de comparació de criteris de reg en pomera a Sant Pere Pescador. .... | 27 |

## **7 ANNEX**

- 7.1 Informes setmanals tramesos via correu electrònic del GIROREG pomera 2016.**
- 7.2 Dades meteorològiques de l'Estació de Sant Pere Pescador.**
- 7.3 Dades dels sensors d'aigua al sòl a l'assaig comparatiu de consum d'aigua en pomera a Sant Pere Pescador.**
  - **Finca GIROREG pomera**
  - **Finca sense GIROREG**

## **ANNEX**

### **7.1 Exemple d'informes setmanals tramesos via correu electrònic del GIROREG pomera 2016.**

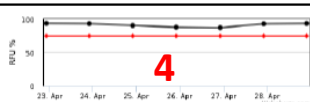
Cada recomanació (vegeu Figura 1) aporta informació sobre: el nom o identificació de la parcel·la (1), la ubicació d'on s'obtenen les dades meteorològiques (2), la previsió meteorològica a 7 dies vista (3), una gràfica amb els valors d'humitat al sòl (si la parcel·la té un punt de control instal·lat) (4), i la recomanació de reg (5).

La recomanació de reg ve expressada per dos valors que representen els m<sup>3</sup> per ha i dia i els m<sup>3</sup> per parcel·la i dia. En alguns casos, i depenent del programador, aquestes indicacions es poden donar en temps de reg (hh:mm).



#### Irrigation Control Systems Schedule Summary report

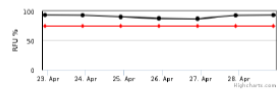
1

|                                                                                                                                           |                                                                                       |           |            |            |            |            |            |            |            |         |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|---------|
| AGRONIC 4000 CORTAL GRAN                                                                                                                  |                                                                                       |           |            |            |            |            |            |            |            |         |         |
| Forecast location: Sant Pere Pescador2                                                                                                    |                                                                                       | Last week | 29-04-2016 | 30-04-2016 | 01-05-2016 | 02-05-2016 | 03-05-2016 | 04-05-2016 | 05-05-2016 | Average |         |
| Distance: 1.514                                                                                                                           |                                                                                       |           | Fri        | Sat        | Sun        | Mon        | Tue        | Wed        | Thu        |         |         |
| Forecast values: m3 per ha and day / m3 per plot and day<br>Observed values m3 per ha and day / average number of daily irrigation events |                                                                                       |           | 3☁         | ☁          | ☀          | ☀          | ☀          | ☀☁         | ☁          |         |         |
| PROGRAMA 1 PARCEL·LA REFERÈNCIA GIROREG                                                                                                   |                                                                                       |           |            |            |            |            |            |            |            |         |         |
| SP 1                                                                                                                                      |  4 | 5         | 6 / 1      | 10 / 53    | 8 / 43     | 17 / 91    | 19 / 101   | 16 / 84    | 13 / 73    | 13 / 73 | 14 / 74 |

**Figura 1.** Mostra d'un Informe resum enviat via correu electrònic . Amb números, es detallen els diferents apartats informatius que ofereix la recomanació de reg.

A continuació es mostra un enviament tipus de les recomanacions del GIROREG pomera a un tècnic de cooperativa, realitzat el 29 d'abril del 2016, i que inclou les recomanacions per cada una del finques que es gestionen amb el GIROREG des de la central fructícola.

## Irrigation Control Systems Schedule Summary report

| AGRONIC 4000 CORTAL GRAN                                                                                                                  |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Forecast location: Sant Pere Pescador                                                                                                     | Last week                                                                         | 29-04-2016                                                                        | 30-04-2016                                                                        | 01-05-2016                                                                        | 02-05-2016                                                                        | 03-05-2016                                                                          | 04-05-2016                                                                          | 05-05-2016                                                                          | Average |
| Distance: 1.514                                                                                                                           |                                                                                   | Fri                                                                               | Sat                                                                               | Sun                                                                               | Mon                                                                               | Tue                                                                                 | Wed                                                                                 | Thu                                                                                 |         |
| Forecast values: m3 per ha and day / m3 per plot and day<br>Observed values m3 per ha and day / average number of daily irrigation events |                                                                                   |  |  |  |  |  |  |  |         |
| PROGRAMA 1 PARCEL·LA REFERÈNCIA GIROREG                                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |         |
| SP 1                                                                                                                                      |  | 6 / 1                                                                             | 10 / 53                                                                           | 8 / 43                                                                            | 17 / 91                                                                           | 19 / 101                                                                            | 16 / 84                                                                             | 13 / 73                                                                             | 13 / 73 |
|                                                                                                                                           |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     | 14 / 74 |

## Irrigation Control Systems Schedule Summary report

| PROGRAMADOR GIROREG 1                                                                                                                     |           |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Forecast location: Mas Badia                                                                                                              | Last week | 29-04-2016                                                                          | 30-04-2016                                                                          | 01-05-2016                                                                          | 02-05-2016                                                                          | 03-05-2016                                                                            | 04-05-2016                                                                            | 05-05-2016                                                                            | Average |
| Distance: 0.417                                                                                                                           |           | Fri                                                                                 | Sat                                                                                 | Sun                                                                                 | Mon                                                                                 | Tue                                                                                   | Wed                                                                                   | Thu                                                                                   |         |
| Forecast values: m3 per ha and day / m3 per plot and day<br>Observed values m3 per ha and day / average number of daily irrigation events |           |  |  |  |  |  |  |  |         |
| PROGRAMA 1 GIROREG POMERA BAIX EMPORDA MALLA ANTIPEDRA                                                                                    |           |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |         |
| SP 1                                                                                                                                      |           | 9 / 9                                                                               | 7 / 7                                                                               | 14 / 14                                                                             | 15 / 15                                                                             | 14 / 14                                                                               | 12 / 12                                                                               | 12 / 12                                                                               | 12 / 12 |
| PROGRAMA 2 GIROREG GENERIC POMERA BAIX EMPORDA SENSE MALLA ANTIPEDRA                                                                      |           |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |         |
| SP 1                                                                                                                                      |           | 12 / 12                                                                             | 9 / 9                                                                               | 18 / 18                                                                             | 19 / 19                                                                             | 18 / 18                                                                               | 16 / 16                                                                               | 16 / 16                                                                               | 16 / 16 |
| PROGRAMA 3 GIROREG GENERIC POMERA ALT EMPORDA MALLA ANTIPEDRA                                                                             |           |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |         |
| SP 1                                                                                                                                      |           | 8 / 8                                                                               | 7 / 7                                                                               | 15 / 15                                                                             | 16 / 16                                                                             | 14 / 14                                                                               | 12 / 12                                                                               | 12 / 12                                                                               | 12 / 12 |
| PROGRAMA 4 GIROREG GENERIC POMERA ALT EMPORDA SENSE MALLA ANTIPEDRA                                                                       |           |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |         |
| SP 1                                                                                                                                      |           | 11 / 11                                                                             | 9 / 9                                                                               | 19 / 20                                                                             | 22 / 22                                                                             | 18 / 18                                                                               | 16 / 16                                                                               | 16 / 16                                                                               | 16 / 16 |



## Irrigation Control Systems Schedule Summary report

| PROGRAMADOR GIROREG 2                                                                                                                     |           |            |            |            |            |            |            |            |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| Forecast location: Mas Badia                                                                                                              | Last week | 29-04-2016 | 30-04-2016 | 01-05-2016 | 02-05-2016 | 03-05-2016 | 04-05-2016 | 05-05-2016 | Average |
| Distance: 0.417                                                                                                                           |           | Fri        | Sat        | Sun        | Mon        | Tue        | Wed        | Thu        |         |
| Forecast values: m3 per ha and day / m3 per plot and day<br>Observed values m3 per ha and day / average number of daily irrigation events |           |            |            |            |            |            |            |            |         |
| PROGRAMA 1 BAIX EMPORDA MALLA ANTIPEDRA                                                                                                   |           |            |            |            |            |            |            |            |         |
| SP 1                                                                                                                                      |           | 4 / 0      | 9 / 9      | 7 / 7      | 14 / 14    | 15 / 15    | 14 / 14    | 12 / 12    | 12 / 12 |
| PROGRAMA 2 BAIX EMPORDA SENSE MALLA ANTIPEDRA                                                                                             |           |            |            |            |            |            |            |            |         |
| SP 1                                                                                                                                      |           | 4 / 0      | 12 / 12    | 9 / 9      | 18 / 18    | 19 / 19    | 18 / 18    | 16 / 16    | 16 / 16 |
| PROGRAMA 3 ALT EMPORDA MALLA ANTIPEDRA                                                                                                    |           |            |            |            |            |            |            |            |         |
| SP 1                                                                                                                                      |           | 4 / 0      | 8 / 8      | 7 / 7      | 15 / 15    | 16 / 16    | 14 / 14    | 12 / 12    | 12 / 12 |
| PROGRAMA 4 ALT EMPORDA SENSE MALLA ANTIPEDRA                                                                                              |           |            |            |            |            |            |            |            |         |
| SP 1                                                                                                                                      |           | 4 / 0      | 11 / 11    | 9 / 9      | 19 / 20    | 22 / 22    | 18 / 18    | 16 / 16    | 16 / 16 |

Irrigation Control Systems Schedule Summary report

29-04-2016  
page 3 of 9

## Irrigation Control Systems Schedule Summary report

| AGRONIC 4000 CAMP DEL POU II                                                                                                              |           |            |            |            |            |            |            |            |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| Forecast location: Mas Badia                                                                                                              | Last week | 29-04-2016 | 30-04-2016 | 01-05-2016 | 02-05-2016 | 03-05-2016 | 04-05-2016 | 05-05-2016 | Average |
| Distance: 3.416                                                                                                                           |           | Fri        | Sat        | Sun        | Mon        | Tue        | Wed        | Thu        |         |
| Forecast values: m3 per ha and day / m3 per plot and day<br>Observed values m3 per ha and day / average number of daily irrigation events |           |            |            |            |            |            |            |            |         |
| PROGRAMA 1                                                                                                                                |           |            |            |            |            |            |            |            |         |
| SP 1                                                                                                                                      |           | 10 / 2     | 9 / 45     | 7 / 34     | 14 / 69    | 15 / 73    | 14 / 70    | 12 / 60    | 12 / 59 |

Irrigation Control Systems Schedule Summary report

29-04-2016  
page 4 of 9

## Irrigation Control Systems Schedule Summary report

| AGRONIC SANT ISCLE                                                                                                                        |           |            |            |            |            |            |            |            |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| Forecast location: Mas Badia                                                                                                              | Last week | 29-04-2016 | 30-04-2016 | 01-05-2016 | 02-05-2016 | 03-05-2016 | 04-05-2016 | 05-05-2016 | Average |
| Distance: 2.988                                                                                                                           |           | Fri        | Sat        | Sun        | Mon        | Tue        | Wed        | Thu        |         |
| Forecast values: m3 per ha and day / m3 per plot and day<br>Observed values m3 per ha and day / average number of daily irrigation events |           |            |            |            |            |            |            |            |         |
| PROGRAMA 1                                                                                                                                |           |            |            |            |            |            |            |            |         |
| SP 1                                                                                                                                      |           | 0 / 1      | 9 / 29     | 7 / 22     | 14 / 44    | 15 / 47    | 14 / 44    | 12 / 39    | 12 / 39 |
| SP 2                                                                                                                                      |           | 0 / 1      | 10 / 17    | 7 / 13     | 15 / 27    | 16 / 29    | 15 / 27    | 13 / 23    | 13 / 23 |

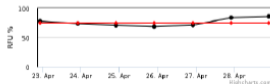
## Irrigation Control Systems Schedule Summary report

| AGRONIC PATXEI                                                                                                                            |           |            |            |            |            |            |            |            |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| Forecast location: Mas Badia                                                                                                              | Last week | 29-04-2016 | 30-04-2016 | 01-05-2016 | 02-05-2016 | 03-05-2016 | 04-05-2016 | 05-05-2016 | Average |
| Distance: 3.551                                                                                                                           |           | Fri        | Sat        | Sun        | Mon        | Tue        | Wed        | Thu        |         |
| Forecast values: m3 per ha and day / m3 per plot and day<br>Observed values m3 per ha and day / average number of daily irrigation events |           |            |            |            |            |            |            |            |         |
| PROGRAMA 1                                                                                                                                |           |            |            |            |            |            |            |            |         |
| SP 1                                                                                                                                      |           | 1 / 0      | 10 / 21    | 7 / 16     | 15 / 32    | 16 / 33    | 15 / 32    | 13 / 27    | 13 / 27 |

## Irrigation Control Systems Schedule Summary report

| AGRONIC CAMP NOU                                                                                                                          |  |           |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Forecast location: Mas Badia                                                                                                              |  | Last week | 29-04-2016                                                                        | 30-04-2016                                                                        | 01-05-2016                                                                        | 02-05-2016                                                                         | 03-05-2016                                                                          | 04-05-2016                                                                          | 05-05-2016                                                                          | Average |
| Distance: 1.382                                                                                                                           |  |           | Fri                                                                               | Sat                                                                               | Sun                                                                               | Mon                                                                                | Tue                                                                                 | Wed                                                                                 | Thu                                                                                 |         |
| Forecast values: m3 per ha and day / m3 per plot and day<br>Observed values m3 per ha and day / average number of daily irrigation events |  |           |  |  |  |  |  |  |  |         |
| PROGRAMA 1                                                                                                                                |  |           |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |         |
| SP 1                                                                                                                                      |  |           | 5 / 10                                                                            | 4 / 7                                                                             | 7 / 15                                                                            | 8 / 16                                                                             | 7 / 15                                                                              | 6 / 13                                                                              | 6 / 13                                                                              | 6 / 13  |
| SP 2                                                                                                                                      |  |           | 5 / 10                                                                            | 4 / 7                                                                             | 7 / 15                                                                            | 8 / 16                                                                             | 7 / 15                                                                              | 6 / 13                                                                              | 6 / 13                                                                              | 6 / 13  |
| SP 3                                                                                                                                      |  |           | 5 / 10                                                                            | 4 / 8                                                                             | 7 / 15                                                                            | 8 / 16                                                                             | 7 / 15                                                                              | 6 / 13                                                                              | 6 / 13                                                                              | 6 / 13  |

## Irrigation Control Systems Schedule Summary report

| AGRONIC ALBONS                                                                                                                            |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |         |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|
| Forecast location: Mas Badia                                                                                                              | Last week                                                                           | 29-04-2016                                                                          | 30-04-2016                                                                          | 01-05-2016                                                                          | 02-05-2016                                                                           | 03-05-2016                                                                            | 04-05-2016                                                                            | 05-05-2016                                                                            | Average |       |
| Distance: 5.307                                                                                                                           |                                                                                     | Fri                                                                                 | Sat                                                                                 | Sun                                                                                 | Mon                                                                                  | Tue                                                                                   | Wed                                                                                   | Thu                                                                                   |         |       |
| Forecast values: m3 per ha and day / m3 per plot and day<br>Observed values m3 per ha and day / average number of daily irrigation events |                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |         |       |
| PROGRAMA 1                                                                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |         |       |
| SP 1                                                                                                                                      |  | 3 / 0                                                                               | 01:26                                                                               | 01:06                                                                               | 02:14                                                                                | 02:21                                                                                 | 02:14                                                                                 | 01:56                                                                                 | 01:56   | 01:53 |



## **ANNEX**

### **7.2 Dades meteorològiques de l'Estació de Sant Pere Pescador. Any 2016.**



ESTACIÓ AGROMETEOROLÒGICA DE SANT PERE PESCADOR

| Data       | Temperatura mitjana (°C) | Temperatura mínima (°C) | Temperatura màxima (°C) | Humitat relativa (%) | Precipitació (mm) | Radiació global (MJ/m2) | ETo (mm) |
|------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|----------|
| 01/01/2016 | 11,0                     | 4,5                     | 16,0                    | 87                   | 0,0               | 4,4                     | 0,61     |
| 02/01/2016 | 9,3                      | 3,6                     | 14,7                    | 81                   | 0,3               | 2,9                     | 0,51     |
| 03/01/2016 | 7,5                      | 4,8                     | 11,8                    | 85                   | 0,0               | 3,6                     | 0,50     |
| 04/01/2016 | 9,7                      | 6,3                     | 12,1                    | 92                   | 2,1               | 1,3                     | 0,23     |
| 05/01/2016 | 8,0                      | 4,6                     | 9,6                     | 96                   | 5,9               | 1,2                     | 0,20     |
| 06/01/2016 | 6,4                      | 1,0                     | 15,4                    | 83                   | 0,1               | 7,5                     | 0,88     |
| 07/01/2016 | 8,4                      | 3,8                     | 15,4                    | 84                   | 0,0               | 4,8                     | 0,61     |
| 08/01/2016 | 11,5                     | 7,3                     | 19,2                    | 88                   | 0,0               | 9,3                     | 1,14     |
| 09/01/2016 | 10,8                     | 6,9                     | 16,7                    | 93                   | 0,1               | 4,8                     | 0,60     |
| 10/01/2016 | 14,3                     | 3,6                     | 19,9                    | 61                   | 0,2               | 6,5                     | 1,52     |
| 11/01/2016 | 14,3                     | 6,0                     | 19,6                    | 67                   | 0,4               | 6,8                     | 1,09     |
| 12/01/2016 | 7,9                      | 0,3                     | 15,6                    | 77                   | 0,1               | 9,6                     | 1,12     |
| 13/01/2016 | 7,5                      | 0,9                     | 13,8                    | 73                   | 0,0               | 7,3                     | 0,85     |
| 14/01/2016 | 7,3                      | 1,3                     | 11,9                    | 79                   | 0,0               | 3,7                     | 0,45     |
| 15/01/2016 | 9,2                      | 6,1                     | 11,8                    | 50                   | 0,0               | 6,7                     | 0,94     |
| 16/01/2016 | 6,8                      | 5,2                     | 9,1                     | 40                   | 0,0               | 10,7                    | 1,64     |
| 17/01/2016 | 7,3                      | 1,9                     | 14,0                    | 48                   | 0,0               | 10,0                    | 1,34     |
| 18/01/2016 | 5,3                      | 0,3                     | 11,6                    | 78                   | 0,0               | 3,7                     | 0,56     |
| 19/01/2016 | 5,4                      | 1,0                     | 11,6                    | 87                   | 0,4               | 6,0                     | 0,72     |
| 20/01/2016 | 5,9                      | -0,8                    | 13,9                    | 86                   | 0,0               | 9,6                     | 1,14     |
| 21/01/2016 | 7,1                      | -0,6                    | 14,5                    | 86                   | 0,1               | 9,8                     | 1,13     |
| 22/01/2016 | 7,9                      | 0,1                     | 14,1                    | 86                   | 0,3               | 8,4                     | 1,04     |
| 23/01/2016 | 9,7                      | 4,6                     | 15,5                    | 89                   | 0,0               | 9,4                     | 1,14     |
| 24/01/2016 | 9,4                      | 2,1                     | 12,8                    | 89                   | 0,2               | 5,0                     | 0,68     |
| 25/01/2016 | 12,1                     | 10,4                    | 14,1                    | 83                   | 0,0               | 3,5                     | 0,58     |
| 26/01/2016 | 12,2                     | 10,8                    | 15,5                    | 84                   | 0,0               | 5,3                     | 0,77     |
| 27/01/2016 | 11,6                     | 6,1                     | 15,8                    | 85                   | 0,0               | 10,3                    | 1,33     |
| 28/01/2016 | 9,5                      | 2,0                     | 19,6                    | 85                   | 0,1               | 9,6                     | 1,49     |
| 29/01/2016 | 8,8                      | 4,8                     | 14,7                    | 90                   | 0,0               | 4,6                     | 0,69     |
| 30/01/2016 | 8,0                      | 3,0                     | 16,6                    | 92                   | 0,1               | 9,6                     | 1,20     |
| 31/01/2016 | 8,1                      | 3,6                     | 14,3                    | 89                   | 0,1               | 3,3                     | 0,52     |

ESTACIÓ AGROMETEOROLÒGICA DE SANT PERE PESCADOR

| Data       | Temperatura mitjana (°C) | Temperatura mínima (°C) | Temperatura màxima (°C) | Humitat relativa (%) | Precipitació (mm) | Radiació global (MJ/m2) | ETo (mm) |
|------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|----------|
| 01/02/2016 | 10,2                     | 3,5                     | 21,4                    | 80                   | 0,0               | 12,1                    | 1,69     |
| 02/02/2016 | 8,9                      | 0,5                     | 15,6                    | 89                   | 0,1               | 11,5                    | 1,39     |
| 03/02/2016 | 11,3                     | 7,4                     | 17,6                    | 65                   | 0,0               | 5,5                     | 1,16     |
| 04/02/2016 | 10,8                     | 4,5                     | 16,6                    | 39                   | 0,0               | 12,9                    | 1,97     |
| 05/02/2016 | 7,7                      | 0,1                     | 17,5                    | 69                   | 0,0               | 12,5                    | 1,68     |
| 06/02/2016 | 10,7                     | 1,8                     | 16,5                    | 76                   | 0,0               | 11,7                    | 1,76     |
| 07/02/2016 | 10,3                     | 3,7                     | 14,6                    | 74                   | 4,5               | 4,4                     | 1,03     |
| 08/02/2016 | 8,0                      | 0,6                     | 17,5                    | 81                   | 0,3               | 12,7                    | 1,60     |
| 09/02/2016 | 10,9                     | 2,7                     | 20,4                    | 70                   | 0,0               | 6,1                     | 1,38     |
| 10/02/2016 | 9,7                      | 5,4                     | 14,8                    | 73                   | 2,2               | 8,3                     | 1,19     |
| 11/02/2016 | 8,4                      | 5,8                     | 10,6                    | 92                   | 0,1               | 2,5                     | 0,37     |
| 12/02/2016 | 11,6                     | 7,8                     | 17,8                    | 82                   | 0,0               | 9,4                     | 1,38     |
| 13/02/2016 | 11,8                     | 5,8                     | 18,6                    | 88                   | 0,0               | 13,0                    | 1,69     |
| 14/02/2016 | 11,4                     | 6,9                     | 16,7                    | 80                   | 18,5              | 9,1                     | 1,23     |
| 15/02/2016 | 9,1                      | 6,1                     | 12,5                    | 51                   | 0,0               | 14,8                    | 2,00     |
| 16/02/2016 | 7,3                      | 3,8                     | 11,3                    | 46                   | 0,0               | 11,2                    | 1,63     |
| 17/02/2016 | 4,3                      | -0,7                    | 11,1                    | 72                   | 0,0               | 13,7                    | 1,50     |
| 18/02/2016 | 5,0                      | -1,1                    | 11,6                    | 80                   | 0,0               | 5,5                     | 0,78     |
| 19/02/2016 | 6,6                      | -0,5                    | 13,4                    | 71                   | 0,0               | 15,2                    | 1,85     |
| 20/02/2016 | 6,7                      | -0,9                    | 14,3                    | 81                   | 0,1               | 15,0                    | 1,79     |
| 21/02/2016 | 8,6                      | -0,6                    | 17,0                    | 78                   | 0,0               | 13,3                    | 1,75     |
| 22/02/2016 | 12,4                     | 8,5                     | 17,3                    | 73                   | 0,0               | 10,3                    | 1,40     |
| 23/02/2016 | 10,1                     | 5,0                     | 17,0                    | 81                   | 0,0               | 13,7                    | 1,85     |
| 24/02/2016 | 9,2                      | 3,0                     | 16,3                    | 87                   | 0,0               | 12,7                    | 1,55     |
| 25/02/2016 | 9,9                      | 2,2                     | 18,7                    | 80                   | 0,4               | 12,3                    | 1,87     |
| 26/02/2016 | 9,0                      | 5,4                     | 12,0                    | 82                   | 0,1               | 4,8                     | 0,81     |
| 27/02/2016 | 9,4                      | 4,9                     | 13,3                    | 83                   | 11,5              | 7,4                     | 1,26     |
| 28/02/2016 | 8,7                      | 6,4                     | 12,8                    | 78                   | 4,2               | 11,2                    | 1,40     |
| 29/02/2016 | 11,6                     | 7,1                     | 14,8                    | 48                   | 0,0               | 8,8                     | 1,78     |

ESTACIÓ AGROMETEOROLÒGICA DE SANT PERE PESCADOR

| Data       | Temperatura mitjana (°C) | Temperatura mínima (°C) | Temperatura màxima (°C) | Humitat relativa (%) | Precipitació (mm) | Radiació global (MJ/m2) | ETo (mm) |
|------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|----------|
| 01/03/2016 | 12,8                     | 6,3                     | 18,3                    | 34                   | 0,0               | 18,2                    | 3,28     |
| 02/03/2016 | 11,0                     | 5,8                     | 18,1                    | 70                   | 0,0               | 14,0                    | 2,01     |
| 03/03/2016 | 11,2                     | 3,2                     | 16,8                    | 51                   | 0,0               | 14,7                    | 2,23     |
| 04/03/2016 | 10,9                     | 0,5                     | 19,8                    | 69                   | 0,0               | 17,8                    | 2,80     |
| 05/03/2016 | 9,5                      | 5,7                     | 14,8                    | 78                   | 13,7              | 13,5                    | 1,84     |
| 06/03/2016 | 8,3                      | 3,8                     | 12,5                    | 61                   | 0,9               | 17,2                    | 2,26     |
| 07/03/2016 | 7,6                      | 2,6                     | 12,3                    | 77                   | 0,0               | 13,2                    | 1,67     |
| 08/03/2016 | 8,9                      | 5,9                     | 12,5                    | 42                   | 0,0               | 19,5                    | 2,72     |
| 09/03/2016 | 7,6                      | 1,0                     | 11,3                    | 57                   | 0,0               | 7,1                     | 1,11     |
| 10/03/2016 | 11,1                     | 8,4                     | 15,5                    | 42                   | 0,0               | 18,6                    | 2,79     |
| 11/03/2016 | 11,7                     | 8,9                     | 16,2                    | 44                   | 0,0               | 16,6                    | 2,74     |
| 12/03/2016 | 11,5                     | 7,1                     | 17,2                    | 42                   | 0,0               | 19,1                    | 2,95     |
| 13/03/2016 | 9,3                      | -0,3                    | 17,1                    | 53                   | 0,0               | 18,0                    | 2,88     |
| 14/03/2016 | 9,0                      | 1,0                     | 15,3                    | 78                   | 0,0               | 19,2                    | 2,47     |
| 15/03/2016 | 9,1                      | 5,1                     | 14,5                    | 83                   | 13,2              | 8,7                     | 1,17     |
| 16/03/2016 | 9,1                      | 6,2                     | 12,0                    | 75                   | 4,0               | 3,9                     | 0,89     |
| 17/03/2016 | 7,5                      | 5,8                     | 10,2                    | 92                   | 7,7               | 5,0                     | 0,68     |
| 18/03/2016 | 8,9                      | 5,3                     | 14,0                    | 87                   | 0,8               | 16,3                    | 2,00     |
| 19/03/2016 | 10,1                     | 4,9                     | 15,9                    | 86                   | 0,0               | 11,2                    | 1,59     |
| 20/03/2016 | 10,6                     | 6,8                     | 15,0                    | 94                   | 3,3               | 6,3                     | 0,89     |
| 21/03/2016 | 11,8                     | 7,2                     | 17,2                    | 82                   | 0,0               | 19,3                    | 2,56     |
| 22/03/2016 | 14,0                     | 6,3                     | 18,4                    | 54                   | 0,0               | 12,7                    | 2,38     |
| 23/03/2016 | 14,1                     | 6,9                     | 18,3                    | 40                   | 0,0               | 21,3                    | 3,70     |
| 24/03/2016 | 13,3                     | 5,6                     | 21,4                    | 54                   | 0,0               | 22,6                    | 3,75     |
| 25/03/2016 | 10,4                     | 4,5                     | 16,7                    | 80                   | 0,1               | 10,2                    | 1,63     |
| 26/03/2016 | 12,2                     | 3,4                     | 19,2                    | 81                   | 0,0               | 21,4                    | 2,91     |
| 27/03/2016 | 11,7                     | 7,6                     | 17,0                    | 75                   | 0,0               | 9,2                     | 1,59     |
| 28/03/2016 | 11,8                     | 6,3                     | 16,3                    | 81                   | 0,0               | 11,9                    | 1,80     |
| 29/03/2016 | 10,8                     | 4,9                     | 15,8                    | 91                   | 0,1               | 15,3                    | 1,85     |
| 30/03/2016 | 12,3                     | 4,5                     | 23,8                    | 83                   | 0,1               | 22,0                    | 3,40     |
| 31/03/2016 | 13,6                     | 9,0                     | 20,1                    | 78                   | 0,1               | 13,5                    | 1,97     |

ESTACIÓ AGROMETEOROLÒGICA DE SANT PERE PESCADOR

| Data       | Temperatura mitjana (°C) | Temperatura mínima (°C) | Temperatura màxima (°C) | Humitat relativa (%) | Precipitació (mm) | Radiació global (MJ/m2) | ETo (mm) |
|------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|----------|
| 01/04/2016 | 12,6                     | 8,3                     | 16,1                    | 55                   | 4,3               | 10,9                    | 2,22     |
| 02/04/2016 | 10,9                     | 8,4                     | 14,1                    | 92                   | 2,7               | 8,1                     | 1,09     |
| 03/04/2016 | 13,9                     | 9,3                     | 19,5                    | 70                   | 0,0               | 17,0                    | 2,84     |
| 04/04/2016 | 14,4                     | 10,2                    | 19,5                    | 77                   | 0,1               | 16,4                    | 2,49     |
| 05/04/2016 | 13,9                     | 10,8                    | 18,3                    | 80                   | 27,5              | 8,0                     | 1,29     |
| 06/04/2016 | 16,3                     | 12,9                    | 21,1                    | 52                   | 0,0               | 20,4                    | 3,67     |
| 07/04/2016 | 14,9                     | 9,9                     | 19,3                    | 51                   | 0,1               | 19,1                    | 3,43     |
| 08/04/2016 | 11,6                     | 8,4                     | 15,8                    | 48                   | 0,7               | 21,4                    | 3,56     |
| 09/04/2016 | 12,1                     | 7,8                     | 19,0                    | 59                   | 0,0               | 24,4                    | 3,66     |
| 10/04/2016 | 13,2                     | 3,8                     | 20,9                    | 74                   | 0,0               | 24,5                    | 3,91     |
| 11/04/2016 | 14,5                     | 7,9                     | 21,5                    | 74                   | 0,0               | 22,9                    | 3,57     |
| 12/04/2016 | 14,9                     | 7,8                     | 22,3                    | 66                   | 0,0               | 21,6                    | 3,62     |
| 13/04/2016 | 13,2                     | 7,1                     | 18,9                    | 81                   | 1,0               | 22,8                    | 2,95     |
| 14/04/2016 | 15,6                     | 7,2                     | 25,5                    | 64                   | 0,1               | 25,6                    | 4,78     |
| 15/04/2016 | 15,2                     | 6,6                     | 23,6                    | 70                   | 0,0               | 25,5                    | 4,04     |
| 16/04/2016 | 16,5                     | 7,9                     | 25,1                    | 69                   | 0,0               | 25,1                    | 3,96     |
| 17/04/2016 | 15,4                     | 8,3                     | 20,4                    | 75                   | 0,0               | 22,9                    | 3,47     |
| 18/04/2016 | 13,7                     | 5,2                     | 19,1                    | 64                   | 0,0               | 20,6                    | 3,27     |
| 19/04/2016 | 13,0                     | 3,0                     | 19,6                    | 55                   | 0,0               | 25,3                    | 4,14     |
| 20/04/2016 | 13,6                     | 5,3                     | 19,2                    | 76                   | 0,0               | 23,7                    | 3,43     |
| 21/04/2016 | 13,3                     | 10,0                    | 17,3                    | 93                   | 24,0              | 13,0                    | 1,81     |
| 22/04/2016 | 13,1                     | 6,7                     | 18,0                    | 89                   | 3,8               | 15,3                    | 2,23     |
| 23/04/2016 | 13,5                     | 9,5                     | 20,6                    | 84                   | 2,1               | 17,0                    | 2,59     |
| 24/04/2016 | 14,1                     | 10,6                    | 17,6                    | 51                   | 0,0               | 24,2                    | 3,89     |
| 25/04/2016 | 13,1                     | 8,4                     | 18,3                    | 58                   | 0,0               | 26,8                    | 4,08     |
| 26/04/2016 | 12,3                     | 7,9                     | 16,5                    | 78                   | 0,0               | 13,7                    | 2,27     |
| 27/04/2016 | 12,3                     | 9,5                     | 14,7                    | 77                   | 0,0               | 6,1                     | 1,22     |
| 28/04/2016 | 13,0                     | 10,1                    | 18,9                    | 68                   | 1,3               | 12,4                    | 2,19     |
| 29/04/2016 | 12,4                     | 8,1                     | 16,6                    | 67                   | 0,0               | 23,1                    | 3,45     |
| 30/04/2016 | 11,2                     | 6,6                     | 14,4                    | 77                   | 2,0               | 5,4                     | 0,98     |

# ESTACIÓ AGROMETEOROLÒGICA DE SANT PERE PESCADOR

| Data       | Temperatura mitjana (°C) | Temperatura mínima (°C) | Temperatura màxima (°C) | Humitat relativa (%) | Precipitació (mm) | Radiació global (MJ/m2) | ETo (mm) |
|------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|----------|
| 01/05/2016 | 13,2                     | 9,0                     | 16,7                    | 37                   | 0,0               | 23,3                    | 4,16     |
| 02/05/2016 | 17,6                     | 13,0                    | 22,4                    | 33                   | 0,0               | 28,7                    | 5,41     |
| 03/05/2016 | 18,2                     | 11,3                    | 23,5                    | 42                   | 0,0               | 25,7                    | 4,80     |
| 04/05/2016 | 15,3                     | 6,8                     | 19,4                    | 54                   | 0,0               | 29,3                    | 4,54     |
| 05/05/2016 | 13,2                     | 4,5                     | 18,8                    | 75                   | 0,0               | 27,2                    | 3,82     |
| 06/05/2016 | 14,2                     | 10,3                    | 17,9                    | 86                   | 0,0               | 14,6                    | 2,21     |
| 07/05/2016 | 14,9                     | 12,1                    | 18,2                    | 88                   | 0,0               | 18,1                    | 2,53     |
| 08/05/2016 | 14,5                     | 11,9                    | 16,2                    | 96                   | 5,3               | 5,0                     | 0,78     |
| 09/05/2016 | 15,3                     | 14,9                    | 15,7                    | 95                   | 5,2               | 1,8                     | 0,48     |
| 10/05/2016 | 15,1                     | 11,2                    | 22,0                    | 87                   | 4,6               | 15,9                    | 2,51     |
| 11/05/2016 | 13,2                     | 7,8                     | 18,6                    | 91                   | 7,4               | 16,6                    | 2,37     |
| 12/05/2016 | 13,5                     | 6,7                     | 19,8                    | 90                   | 5,5               | 21,2                    | 2,97     |
| 13/05/2016 | 15,3                     | 11,1                    | 20,8                    | 81                   | 0,6               | 18,7                    | 2,94     |
| 14/05/2016 | 17,1                     | 12,2                    | 23,3                    | 71                   | 0,0               | 16,3                    | 3,02     |
| 15/05/2016 | 18,2                     | 12,6                    | 24,0                    | 65                   | 0,0               | 21,7                    | 3,88     |
| 16/05/2016 | 16,9                     | 13,5                    | 20,8                    | 67                   | 0,0               | 20,5                    | 3,46     |
| 17/05/2016 | 16,3                     | 11,4                    | 20,9                    | 76                   | 0,0               | 15,1                    | 2,70     |
| 18/05/2016 | 15,8                     | 9,0                     | 24,5                    | 88                   | 4,6               | 20,1                    | 3,12     |
| 19/05/2016 | 16,6                     | 12,7                    | 20,9                    | 74                   | 0,4               | 12,5                    | 2,28     |
| 20/05/2016 | 17,7                     | 13,1                    | 21,8                    | 66                   | 0,0               | 29,4                    | 4,60     |
| 21/05/2016 | 18,8                     | 10,0                    | 26,9                    | 68                   | 0,0               | 29,6                    | 5,45     |
| 22/05/2016 | 17,2                     | 11,8                    | 23,6                    | 69                   | 5,5               | 18,8                    | 3,31     |
| 23/05/2016 | 14,8                     | 6,8                     | 20,5                    | 69                   | 0,2               | 27,9                    | 4,39     |
| 24/05/2016 | 16,3                     | 9,1                     | 23,2                    | 75                   | 0,0               | 28,0                    | 4,40     |
| 25/05/2016 | 17,6                     | 12,9                    | 24,5                    | 84                   | 0,0               | 26,7                    | 4,08     |
| 26/05/2016 | 16,8                     | 11,9                    | 20,3                    | 88                   | 0,0               | 28,0                    | 3,92     |
| 27/05/2016 | 17,2                     | 12,4                    | 21,6                    | 83                   | 0,1               | 28,2                    | 4,31     |
| 28/05/2016 | 17,8                     | 13,7                    | 22,3                    | 87                   | 0,0               | 10,6                    | 1,82     |
| 29/05/2016 | 17,0                     | 12,8                    | 22,1                    | 86                   | 3,1               | 16,2                    | 2,60     |
| 30/05/2016 | 15,2                     | 9,0                     | 20,6                    | 88                   | 3,7               | 18,5                    | 2,80     |
| 31/05/2016 | 15,5                     | 9,8                     | 20,4                    | 88                   | 1,8               | 14,9                    | 2,39     |

ESTACIÓ AGROMETEOROLÒGICA DE SANT PERE PESCADOR

| Data       | Temperatura mitjana (°C) | Temperatura mínima (°C) | Temperatura màxima (°C) | Humitat relativa (%) | Precipitació (mm) | Radiació global (MJ/m2) | ETo (mm) |
|------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|----------|
| 01/06/2016 | 16,2                     | 13,3                    | 20,5                    | 88                   | 4,5               | 18,2                    | 2,87     |
| 02/06/2016 | 17,8                     | 13,9                    | 21,9                    | 83                   | 0,1               | 17,7                    | 2,92     |
| 03/06/2016 | 18,2                     | 10,8                    | 24,9                    | 82                   | 0,7               | 28,3                    | 4,45     |
| 04/06/2016 | 17,7                     | 14,1                    | 23,2                    | 89                   | 4,3               | 17,1                    | 2,72     |
| 05/06/2016 | 19,0                     | 13,0                    | 24,1                    | 81                   | 0,0               | 28,4                    | 4,57     |
| 06/06/2016 | 19,5                     | 14,2                    | 24,5                    | 84                   | 0,0               | 23,9                    | 3,88     |
| 07/06/2016 | 20,7                     | 14,6                    | 26,1                    | 80                   | 0,0               | 27,6                    | 4,69     |
| 08/06/2016 | 23,1                     | 16,0                    | 28,9                    | 68                   | 0,0               | 29,9                    | 5,55     |
| 09/06/2016 | 24,3                     | 17,8                    | 31,4                    | 54                   | 0,0               | 26,6                    | 5,48     |
| 10/06/2016 | 20,6                     | 15,7                    | 25,3                    | 74                   | 0,1               | 24,6                    | 4,29     |
| 11/06/2016 | 20,9                     | 17,2                    | 24,6                    | 71                   | 1,6               | 14,8                    | 2,88     |
| 12/06/2016 | 20,8                     | 17,8                    | 24,0                    | 70                   | 0,0               | 23,4                    | 4,08     |
| 13/06/2016 | 21,1                     | 17,3                    | 24,5                    | 75                   | 0,1               | 16,5                    | 2,97     |
| 14/06/2016 | 20,1                     | 16,2                    | 25,8                    | 61                   | 1,5               | 12,2                    | 2,84     |
| 15/06/2016 | 18,9                     | 15,3                    | 21,9                    | 78                   | 0,0               | 23,1                    | 3,86     |
| 16/06/2016 | 17,2                     | 11,1                    | 23,1                    | 72                   | 1,2               | 18,7                    | 3,39     |
| 17/06/2016 | 17,1                     | 10,0                    | 21,9                    | 78                   | 4,7               | 24,8                    | 4,09     |
| 18/06/2016 | 16,0                     | 12,8                    | 19,6                    | 78                   | 2,7               | 10,1                    | 1,83     |
| 19/06/2016 | 20,9                     | 15,8                    | 25,0                    | 45                   | 0,0               | 31,0                    | 6,12     |
| 20/06/2016 | 21,5                     | 15,5                    | 27,7                    | 53                   | 0,0               | 30,7                    | 6,03     |
| 21/06/2016 | 21,6                     | 15,2                    | 28,6                    | 72                   | 0,0               | 29,0                    | 5,41     |
| 22/06/2016 | 21,8                     | 13,9                    | 31,5                    | 73                   | 0,0               | 30,4                    | 5,75     |
| 23/06/2016 | 24,0                     | 12,8                    | 32,7                    | 56                   | 0,0               | 30,9                    | 7,13     |
| 24/06/2016 | 22,7                     | 13,7                    | 28,5                    | 71                   | 0,0               | 30,4                    | 5,58     |
| 25/06/2016 | 24,5                     | 18,7                    | 29,4                    | 60                   | 0,0               | 27,0                    | 5,62     |
| 26/06/2016 | 23,4                     | 19,9                    | 27,8                    | 48                   | 0,0               | 22,7                    | 4,73     |
| 27/06/2016 | 22,4                     | 16,0                    | 28,1                    | 60                   | 0,0               | 25,3                    | 5,09     |
| 28/06/2016 | 22,5                     | 13,8                    | 29,2                    | 71                   | 0,0               | 29,4                    | 5,19     |
| 29/06/2016 | 23,6                     | 16,9                    | 30,5                    | 73                   | 0,0               | 24,2                    | 4,73     |
| 30/06/2016 | 22,7                     | 18,9                    | 26,8                    | 79                   | 1,1               | 23,1                    | 4,29     |



ESTACIÓ AGROMETEOROLÒGICA DE SANT PERE PESCADOR

| Data       | Temperatura mitjana (°C) | Temperatura mínima (°C) | Temperatura màxima (°C) | Humitat relativa (%) | Precipitació (mm) | Radiació global (MJ/m2) | ETo (mm) |
|------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|----------|
| 01/07/2016 | 23,1                     | 16,8                    | 29,6                    | 77                   | 0,0               | 28,1                    | 5,17     |
| 02/07/2016 | 23,4                     | 16,9                    | 29,1                    | 69                   | 0,0               | 25,6                    | 5,05     |
| 03/07/2016 | 23,3                     | 18,6                    | 27,6                    | 58                   | 0,0               | 30,0                    | 5,58     |
| 04/07/2016 | 22,1                     | 14,7                    | 27,7                    | 68                   | 0,0               | 29,4                    | 5,36     |
| 05/07/2016 | 25,8                     | 16,0                    | 32,6                    | 60                   | 0,0               | 26,2                    | 5,68     |
| 06/07/2016 | 25,3                     | 18,9                    | 30,2                    | 66                   | 0,0               | 26,2                    | 5,22     |
| 07/07/2016 | 25,4                     | 18,5                    | 32,0                    | 68                   | 0,0               | 28,0                    | 5,56     |
| 08/07/2016 | 25,0                     | 19,9                    | 28,8                    | 72                   | 0,1               | 22,3                    | 4,34     |
| 09/07/2016 | 26,3                     | 20,1                    | 32,3                    | 62                   | 0,0               | 29,5                    | 6,06     |
| 10/07/2016 | 24,4                     | 18,4                    | 30,1                    | 77                   | 0,0               | 28,2                    | 5,17     |
| 11/07/2016 | 25,2                     | 19,0                    | 30,4                    | 75                   | 0,0               | 27,4                    | 5,17     |
| 12/07/2016 | 24,3                     | 18,9                    | 29,9                    | 60                   | 0,0               | 22,2                    | 4,74     |
| 13/07/2016 | 21,9                     | 19,5                    | 26,7                    | 45                   | 0,0               | 20,5                    | 4,70     |
| 14/07/2016 | 21,1                     | 17,8                    | 26,0                    | 42                   | 0,0               | 17,8                    | 4,25     |
| 15/07/2016 | 22,8                     | 17,5                    | 29,0                    | 35                   | 0,0               | 30,8                    | 6,58     |
| 16/07/2016 | 21,3                     | 12,9                    | 27,0                    | 52                   | 0,0               | 30,4                    | 5,67     |
| 17/07/2016 | 20,7                     | 11,0                    | 27,9                    | 71                   | 0,0               | 29,4                    | 5,16     |
| 18/07/2016 | 21,9                     | 12,4                    | 31,4                    | 67                   | 0,0               | 30,2                    | 6,21     |
| 19/07/2016 | 22,7                     | 12,0                    | 32,9                    | 66                   | 0,0               | 29,6                    | 6,24     |
| 20/07/2016 | 22,6                     | 15,7                    | 31,5                    | 83                   | 0,0               | 23,0                    | 4,24     |
| 21/07/2016 | 23,9                     | 20,4                    | 28,2                    | 81                   | 0,0               | 24,5                    | 4,56     |
| 22/07/2016 | 23,7                     | 20,1                    | 27,4                    | 70                   | 2,2               | 10,4                    | 2,62     |
| 23/07/2016 | 26,2                     | 22,7                    | 29,8                    | 44                   | 0,0               | 24,9                    | 5,88     |
| 24/07/2016 | 27,8                     | 22,7                    | 33,5                    | 43                   | 0,0               | 28,4                    | 6,49     |
| 25/07/2016 | 27,4                     | 21,2                    | 33,8                    | 47                   | 0,0               | 27,8                    | 6,14     |
| 26/07/2016 | 27,1                     | 19,7                    | 32,4                    | 54                   | 0,0               | 28,2                    | 6,00     |
| 27/07/2016 | 26,3                     | 19,6                    | 31,9                    | 55                   | 0,0               | 24,9                    | 5,35     |
| 28/07/2016 | 24,8                     | 18,9                    | 29,5                    | 62                   | 0,0               | 27,4                    | 5,43     |
| 29/07/2016 | 24,0                     | 17,1                    | 29,2                    | 78                   | 0,0               | 26,7                    | 4,77     |
| 30/07/2016 | 25,6                     | 19,8                    | 35,1                    | 75                   | 0,0               | 26,1                    | 5,26     |
| 31/07/2016 | 25,0                     | 20,5                    | 32,2                    | 68                   | 0,0               | 25,0                    | 5,24     |

ESTACIÓ AGROMETEOROLÒGICA DE SANT PERE PESCADOR

| Data       | Temperatura mitjana (°C) | Temperatura mínima (°C) | Temperatura màxima (°C) | Humitat relativa (%) | Precipitació (mm) | Radiació global (MJ/m2) | ETo (mm) |
|------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|----------|
| 01/08/2016 | 25,0                     | 21,7                    | 29,6                    | 52                   | 0,0               | 25,7                    | 5,32     |
| 02/08/2016 | 24,1                     | 18,5                    | 28,4                    | 63                   | 0,0               | 27,5                    | 5,37     |
| 03/08/2016 | 24,1                     | 16,7                    | 29,9                    | 76                   | 0,0               | 25,5                    | 4,87     |
| 04/08/2016 | 25,1                     | 18,6                    | 35,7                    | 73                   | 0,0               | 23,1                    | 4,98     |
| 05/08/2016 | 24,4                     | 20,2                    | 29,7                    | 50                   | 2,3               | 22,5                    | 5,28     |
| 06/08/2016 | 26,3                     | 21,5                    | 32,1                    | 36                   | 0,0               | 27,4                    | 6,52     |
| 07/08/2016 | 24,7                     | 15,5                    | 30,8                    | 48                   | 0,0               | 28,1                    | 6,29     |
| 08/08/2016 | 23,6                     | 12,9                    | 31,1                    | 62                   | 0,0               | 27,4                    | 5,44     |
| 09/08/2016 | 23,0                     | 18,4                    | 30,6                    | 66                   | 1,8               | 19,2                    | 4,24     |
| 10/08/2016 | 24,0                     | 19,8                    | 28,8                    | 38                   | 0,0               | 26,8                    | 6,02     |
| 11/08/2016 | 23,7                     | 19,0                    | 28,7                    | 34                   | 0,0               | 24,6                    | 5,71     |
| 12/08/2016 | 21,6                     | 14,2                    | 28,5                    | 55                   | 0,0               | 26,9                    | 5,26     |
| 13/08/2016 | 19,5                     | 11,1                    | 25,3                    | 78                   | 0,0               | 26,8                    | 4,57     |
| 14/08/2016 | 20,6                     | 12,9                    | 28,5                    | 82                   | 0,0               | 26,4                    | 4,66     |
| 15/08/2016 | 22,7                     | 14,1                    | 31,7                    | 77                   | 0,0               | 26,1                    | 5,24     |
| 16/08/2016 | 22,4                     | 17,5                    | 27,2                    | 81                   | 0,0               | 20,0                    | 3,52     |
| 17/08/2016 | 22,1                     | 15,4                    | 28,6                    | 80                   | 0,8               | 19,3                    | 3,50     |
| 18/08/2016 | 24,0                     | 19,4                    | 28,4                    | 72                   | 0,0               | 20,7                    | 4,09     |
| 19/08/2016 | 23,3                     | 18,2                    | 27,6                    | 85                   | 0,0               | 23,5                    | 4,12     |
| 20/08/2016 | 24,5                     | 21,0                    | 30,6                    | 69                   | 0,2               | 17,6                    | 3,80     |
| 21/08/2016 | 24,5                     | 20,2                    | 29,4                    | 46                   | 0,0               | 24,4                    | 5,39     |
| 22/08/2016 | 22,8                     | 14,5                    | 30,2                    | 51                   | 0,0               | 26,0                    | 5,41     |
| 23/08/2016 | 21,0                     | 12,0                    | 27,4                    | 67                   | 0,0               | 25,5                    | 4,68     |
| 24/08/2016 | 20,4                     | 11,4                    | 28,4                    | 82                   | 0,0               | 25,4                    | 4,47     |
| 25/08/2016 | 21,1                     | 13,1                    | 28,4                    | 78                   | 0,0               | 25,4                    | 4,77     |
| 26/08/2016 | 20,2                     | 11,1                    | 28,3                    | 83                   | 0,0               | 25,1                    | 4,34     |
| 27/08/2016 | 21,5                     | 12,8                    | 28,7                    | 84                   | 0,1               | 24,0                    | 4,27     |
| 28/08/2016 | 22,4                     | 16,7                    | 27,5                    | 87                   | 0,0               | 22,4                    | 3,97     |
| 29/08/2016 | 24,3                     | 18,9                    | 30,6                    | 66                   | 0,0               | 17,1                    | 3,93     |
| 30/08/2016 | 23,8                     | 17,2                    | 29,0                    | 57                   | 0,1               | 17,8                    | 4,17     |
| 31/08/2016 | 21,2                     | 14,6                    | 28,1                    | 79                   | 0,0               | 23,1                    | 4,15     |

ESTACIÓ AGROMETEOROLÒGICA DE SANT PERE PESCADOR

| Data       | Temperatura mitjana (°C) | Temperatura mínima (°C) | Temperatura màxima (°C) | Humitat relativa (%) | Precipitació (mm) | Radiació global (MJ/m2) | ETo (mm) |
|------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|----------|
| 01/09/2016 | 23,3                     | 14,7                    | 32,2                    | 67                   | 0,0               | 22,4                    | 4,84     |
| 02/09/2016 | 24,4                     | 14,7                    | 31,6                    | 66                   | 0,0               | 22,8                    | 5,00     |
| 03/09/2016 | 23,6                     | 15,5                    | 29,9                    | 75                   | 0,0               | 18,3                    | 3,85     |
| 04/09/2016 | 23,8                     | 16,5                    | 30,0                    | 74                   | 0,0               | 18,0                    | 3,75     |
| 05/09/2016 | 26,3                     | 17,4                    | 34,4                    | 55                   | 0,0               | 21,4                    | 4,86     |
| 06/09/2016 | 26,0                     | 17,4                    | 32,6                    | 56                   | 0,0               | 22,7                    | 5,29     |
| 07/09/2016 | 21,6                     | 15,4                    | 27,0                    | 76                   | 0,0               | 21,8                    | 4,00     |
| 08/09/2016 | 21,4                     | 14,9                    | 27,7                    | 78                   | 0,0               | 18,8                    | 3,47     |
| 09/09/2016 | 23,4                     | 18,3                    | 30,5                    | 74                   | 0,0               | 19,6                    | 3,86     |
| 10/09/2016 | 22,7                     | 18,5                    | 28,6                    | 75                   | 1,9               | 16,1                    | 3,22     |
| 11/09/2016 | 23,8                     | 18,4                    | 31,8                    | 67                   | 0,0               | 21,3                    | 4,32     |
| 12/09/2016 | 23,8                     | 15,6                    | 32,2                    | 74                   | 0,0               | 21,1                    | 4,41     |
| 13/09/2016 | 24,6                     | 20,4                    | 30,1                    | 79                   | 0,1               | 20,7                    | 4,21     |
| 14/09/2016 | 19,1                     | 13,4                    | 25,6                    | 93                   | 59,2              | 8,4                     | 1,54     |
| 15/09/2016 | 18,4                     | 11,8                    | 25,4                    | 68                   | 0,1               | 17,6                    | 3,34     |
| 16/09/2016 | 20,3                     | 11,5                    | 27,5                    | 60                   | 0,0               | 18,7                    | 3,55     |
| 17/09/2016 | 18,8                     | 14,8                    | 23,2                    | 56                   | 0,0               | 7,7                     | 2,17     |
| 18/09/2016 | 19,3                     | 10,8                    | 25,1                    | 55                   | 0,0               | 19,0                    | 3,81     |
| 19/09/2016 | 22,5                     | 16,6                    | 28,1                    | 49                   | 0,0               | 20,2                    | 4,20     |
| 20/09/2016 | 21,1                     | 17,5                    | 27,0                    | 59                   | 0,0               | 7,3                     | 1,81     |
| 21/09/2016 | 19,4                     | 14,4                    | 24,6                    | 76                   | 0,0               | 10,3                    | 2,13     |
| 22/09/2016 | 18,4                     | 11,6                    | 23,9                    | 81                   | 0,0               | 19,4                    | 3,26     |
| 23/09/2016 | 18,9                     | 14,2                    | 24,2                    | 87                   | 0,0               | 16,3                    | 2,74     |
| 24/09/2016 | 18,7                     | 13,4                    | 26,3                    | 83                   | 0,0               | 17,5                    | 3,10     |
| 25/09/2016 | 17,4                     | 11,9                    | 24,5                    | 90                   | 36,5              | 15,0                    | 2,48     |
| 26/09/2016 | 18,7                     | 12,5                    | 24,9                    | 78                   | 0,0               | 16,7                    | 2,97     |
| 27/09/2016 | 20,6                     | 11,7                    | 27,3                    | 61                   | 0,0               | 18,7                    | 3,76     |
| 28/09/2016 | 19,5                     | 11,1                    | 25,8                    | 67                   | 0,0               | 18,9                    | 3,61     |
| 29/09/2016 | 17,9                     | 8,8                     | 26,0                    | 81                   | 0,1               | 18,1                    | 3,29     |
| 30/09/2016 | 19,1                     | 12,0                    | 26,9                    | 81                   | 0,0               | 18,5                    | 3,41     |

ESTACIÓ AGROMETEOROLÒGICA DE SANT PERE PESCADOR

| Data       | Temperatura mitjana (°C) | Temperatura mínima (°C) | Temperatura màxima (°C) | Humitat relativa (%) | Precipitació (mm) | Radiació global (MJ/m2) | ETo (mm) |
|------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|----------|
| 01/10/2016 | 19,0                     | 14,2                    | 24,2                    | 84                   | 0,8               | 14,2                    | 2,46     |
| 02/10/2016 | 18,6                     | 13,5                    | 24,8                    | 86                   | 0,2               | 12,0                    | 2,10     |
| 03/10/2016 | 18,1                     | 13,5                    | 21,5                    | 78                   | 0,0               | 16,0                    | 2,78     |
| 04/10/2016 | 17,6                     | 11,9                    | 23,1                    | 77                   | 0,0               | 14,6                    | 2,60     |
| 05/10/2016 | 17,6                     | 12,3                    | 23,7                    | 76                   | 0,0               | 15,7                    | 2,37     |
| 06/10/2016 | 15,6                     | 10,3                    | 21,5                    | 91                   | 9,4               | 4,9                     | 0,95     |
| 07/10/2016 | 16,5                     | 10,6                    | 21,3                    | 86                   | 0,0               | 17,0                    | 2,61     |
| 08/10/2016 | 18,0                     | 14,3                    | 22,4                    | 68                   | 0,0               | 12,0                    | 2,21     |
| 09/10/2016 | 17,5                     | 12,5                    | 22,8                    | 53                   | 0,0               | 12,4                    | 2,36     |
| 10/10/2016 | 16,8                     | 13,4                    | 21,0                    | 44                   | 0,0               | 11,3                    | 2,40     |
| 11/10/2016 | 14,9                     | 11,0                    | 18,2                    | 51                   | 0,0               | 8,3                     | 1,94     |
| 12/10/2016 | 14,9                     | 10,0                    | 19,3                    | 80                   | 50,3              | 6,0                     | 1,25     |
| 13/10/2016 | 16,6                     | 14,3                    | 20,0                    | 97                   | 72,3              | 3,6                     | 0,64     |
| 14/10/2016 | 15,0                     | 10,9                    | 20,7                    | 94                   | 4,9               | 10,2                    | 1,56     |
| 15/10/2016 | 15,6                     | 10,4                    | 23,2                    | 87                   | 0,0               | 15,1                    | 2,31     |
| 16/10/2016 | 17,0                     | 8,8                     | 23,1                    | 82                   | 0,1               | 10,3                    | 1,95     |
| 17/10/2016 | 16,1                     | 12,9                    | 20,6                    | 93                   | 0,0               | 5,1                     | 0,91     |
| 18/10/2016 | 17,9                     | 10,4                    | 24,6                    | 75                   | 0,2               | 12,2                    | 2,25     |
| 19/10/2016 | 16,8                     | 14,4                    | 20,0                    | 71                   | 0,0               | 8,4                     | 1,51     |
| 20/10/2016 | 15,5                     | 10,9                    | 19,0                    | 58                   | 0,0               | 9,5                     | 1,72     |
| 21/10/2016 | 13,1                     | 6,0                     | 19,9                    | 61                   | 0,0               | 14,0                    | 2,32     |
| 22/10/2016 | 11,5                     | 5,5                     | 14,4                    | 95                   | 2,2               | 2,4                     | 0,43     |
| 23/10/2016 | 18,5                     | 10,6                    | 24,5                    | 86                   | 0,0               | 12,3                    | 2,12     |
| 24/10/2016 | 18,9                     | 15,6                    | 22,4                    | 97                   | 0,2               | 8,4                     | 1,18     |
| 25/10/2016 | 18,6                     | 15,8                    | 21,6                    | 95                   | 1,6               | 5,3                     | 0,83     |
| 26/10/2016 | 18,4                     | 13,7                    | 22,9                    | 85                   | 0,0               | 8,2                     | 1,33     |
| 27/10/2016 | 15,7                     | 8,2                     | 22,5                    | 80                   | 0,0               | 14,1                    | 2,20     |
| 28/10/2016 | 12,7                     | 6,9                     | 20,1                    | 85                   | 0,2               | 13,7                    | 2,00     |
| 29/10/2016 | 11,7                     | 5,0                     | 18,9                    | 91                   | 0,2               | 13,5                    | 1,85     |
| 30/10/2016 | 11,6                     | 4,1                     | 19,4                    | 90                   | 0,2               | 13,1                    | 1,85     |
| 31/10/2016 | 13,8                     | 7,4                     | 18,7                    | 88                   | 0,1               | 9,8                     | 1,45     |

ESTACIÓ AGROMETEOROLÒGICA DE SANT PERE PESCADOR

| Data       | Temperatura mitjana (°C) | Temperatura mínima (°C) | Temperatura màxima (°C) | Humitat relativa (%) | Precipitació (mm) | Radiació global (MJ/m2) | ETo (mm) |
|------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|----------|
| 01/11/2016 | 14,1                     | 7,1                     | 23,6                    | 89                   | 0,0               | 12,5                    | 1,90     |
| 02/11/2016 | 12,9                     | 7,7                     | 20,5                    | 91                   | 0,1               | 11,7                    | 1,65     |
| 03/11/2016 | 11,4                     | 4,5                     | 20,4                    | 90                   | 0,2               | 11,9                    | 1,69     |
| 04/11/2016 | 14,2                     | 6,7                     | 19,3                    | 92                   | 0,0               | 6,6                     | 1,03     |
| 05/11/2016 | 17,0                     | 11,0                    | 24,1                    | 75                   | 6,7               | 7,6                     | 1,60     |
| 06/11/2016 | 10,4                     | 7,7                     | 14,1                    | 86                   | 9,0               | 3,2                     | 0,62     |
| 07/11/2016 | 9,1                      | 5,4                     | 14,5                    | 79                   | 1,4               | 8,5                     | 1,18     |
| 08/11/2016 | 8,2                      | 1,8                     | 14,9                    | 66                   | 0,1               | 10,8                    | 1,65     |
| 09/11/2016 | 9,9                      | 2,5                     | 18,6                    | 74                   | 0,0               | 10,7                    | 1,55     |
| 10/11/2016 | 8,9                      | 2,1                     | 16,6                    | 85                   | 0,0               | 6,6                     | 0,92     |
| 11/11/2016 | 10,6                     | 2,1                     | 20,2                    | 75                   | 0,1               | 10,1                    | 1,44     |
| 12/11/2016 | 11,3                     | 7,0                     | 16,9                    | 80                   | 0,0               | 10,2                    | 1,42     |
| 13/11/2016 | 11,2                     | 7,4                     | 16,9                    | 91                   | 1,5               | 4,8                     | 0,68     |
| 14/11/2016 | 12,9                     | 8,4                     | 16,4                    | 59                   | 0,0               | 9,3                     | 1,43     |
| 15/11/2016 | 11,5                     | 5,2                     | 16,4                    | 61                   | 0,0               | 11,3                    | 1,58     |
| 16/11/2016 | 8,7                      | 1,5                     | 17,6                    | 83                   | 0,0               | 10,7                    | 1,35     |
| 17/11/2016 | 9,3                      | 2,1                     | 16,9                    | 90                   | 0,1               | 10,4                    | 1,29     |
| 18/11/2016 | 10,8                     | 3,8                     | 19,1                    | 90                   | 0,3               | 9,6                     | 1,25     |
| 19/11/2016 | 13,1                     | 8,8                     | 17,3                    | 75                   | 0,0               | 8,7                     | 1,28     |
| 20/11/2016 | 15,9                     | 12,4                    | 19,2                    | 68                   | 0,0               | 5,6                     | 1,28     |
| 21/11/2016 | 17,4                     | 15,3                    | 19,3                    | 84                   | 0,3               | 4,1                     | 0,73     |
| 22/11/2016 | 15,9                     | 11,8                    | 19,6                    | 93                   | 18,8              | 6,3                     | 0,90     |
| 23/11/2016 | 15,7                     | 12,4                    | 18,0                    | 95                   | 9,8               | 1,4                     | 0,34     |
| 24/11/2016 | 12,0                     | 5,0                     | 17,6                    | 81                   | 0,3               | 9,3                     | 1,28     |
| 25/11/2016 | 8,1                      | 2,9                     | 15,3                    | 84                   | 0,1               | 7,5                     | 0,97     |
| 26/11/2016 | 9,8                      | 2,9                     | 16,2                    | 86                   | 0,1               | 4,7                     | 0,65     |
| 27/11/2016 | 12,2                     | 5,2                     | 17,5                    | 92                   | 4,7               | 4,8                     | 0,64     |
| 28/11/2016 | 9,5                      | 3,0                     | 15,8                    | 87                   | 0,2               | 8,2                     | 0,99     |
| 29/11/2016 | 11,2                     | 7,2                     | 14,1                    | 80                   | 1,2               | 2,7                     | 0,50     |
| 30/11/2016 | 8,7                      | 1,1                     | 14,1                    | 86                   | 0,0               | 4,9                     | 0,67     |

ESTACIÓ AGROMETEOROLÒGICA DE SANT PERE PESCADOR

| Data       | Temperatura mitjana (°C) | Temperatura mínima (°C) | Temperatura màxima (°C) | Humitat relativa (%) | Precipitació (mm) | Radiació global (MJ/m2) | ETo (mm) |
|------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|----------|
| 01/12/2016 | 6,1                      | -0,6                    | 15,6                    | 89                   | 0,2               | 9,4                     | 1,04     |
| 02/12/2016 | 5,3                      | -2,2                    | 16,5                    | 86                   | 0,3               | 9,7                     | 1,10     |
| 03/12/2016 | 6,7                      | -0,7                    | 14,0                    | 87                   | 0,1               | 8,8                     | 0,98     |
| 04/12/2016 | 11,7                     | 7,1                     | 15,9                    | 94                   | 7,2               | 3,5                     | 0,46     |
| 05/12/2016 | 14,7                     | 13,4                    | 15,7                    | 89                   | 0,0               | 3,1                     | 0,50     |
| 06/12/2016 | 11,8                     | 4,4                     | 18,3                    | 87                   | 0,0               | 8,6                     | 1,13     |
| 07/12/2016 | 9,5                      | 3,3                     | 18,3                    | 88                   | 0,2               | 8,7                     | 1,09     |
| 08/12/2016 | 8,4                      | 1,6                     | 16,9                    | 90                   | 0,1               | 8,4                     | 0,96     |
| 09/12/2016 | 7,3                      | 3,1                     | 15,1                    | 93                   | 0,4               | 8,8                     | 0,95     |
| 10/12/2016 | 6,9                      | 0,8                     | 16,3                    | 93                   | 0,1               | 8,1                     | 0,92     |
| 11/12/2016 | 7,8                      | -1,0                    | 18,5                    | 83                   | 0,1               | 8,5                     | 0,95     |
| 12/12/2016 | 7,8                      | 1,0                     | 19,0                    | 82                   | 0,0               | 8,2                     | 0,99     |
| 13/12/2016 | 7,4                      | -1,2                    | 15,3                    | 86                   | 0,1               | 7,6                     | 0,89     |
| 14/12/2016 | 9,0                      | -0,1                    | 16,7                    | 90                   | 0,1               | 8,5                     | 1,08     |
| 15/12/2016 | 8,2                      | 3,7                     | 17,0                    | 92                   | 0,2               | 5,2                     | 0,67     |
| 16/12/2016 | 10,4                     | 4,5                     | 15,5                    | 92                   | 10,6              | 3,6                     | 0,46     |
| 17/12/2016 | 11,5                     | 4,2                     | 15,2                    | 81                   | 0,1               | 4,4                     | 0,73     |
| 18/12/2016 | 7,4                      | 2,6                     | 14,7                    | 87                   | 0,1               | 8,2                     | 0,99     |
| 19/12/2016 | 6,4                      | 1,1                     | 10,5                    | 89                   | 11,4              | 3,2                     | 0,48     |
| 20/12/2016 | 9,5                      | 8,1                     | 11,0                    | 75                   | 6,2               | 1,8                     | 0,40     |
| 21/12/2016 | 11,9                     | 5,0                     | 16,3                    | 55                   | 0,0               | 2,7                     | 0,80     |
| 22/12/2016 | 7,4                      | 2,2                     | 15,9                    | 86                   | 0,0               | 8,2                     | 0,94     |
| 23/12/2016 | 9,0                      | 2,4                     | 18,4                    | 88                   | 0,0               | 8,4                     | 1,03     |
| 24/12/2016 | 9,0                      | 1,8                     | 17,4                    | 87                   | 0,1               | 8,1                     | 0,97     |
| 25/12/2016 | 8,0                      | 1,2                     | 16,8                    | 87                   | 0,1               | 6,3                     | 0,78     |
| 26/12/2016 | 7,7                      | 2,8                     | 17,2                    | 88                   | 0,0               | 7,8                     | 0,94     |
| 27/12/2016 | 7,7                      | 1,5                     | 19,1                    | 76                   | 0,1               | 8,4                     | 1,23     |
| 28/12/2016 | 5,5                      | -1,6                    | 16,0                    | 83                   | 0,1               | 9,0                     | 1,01     |
| 29/12/2016 | 5,3                      | -2,9                    | 15,0                    | 85                   | 0,2               | 9,1                     | 0,96     |
| 30/12/2016 | 6,7                      | -0,1                    | 15,8                    | 90                   | 0,0               | 8,3                     | 0,94     |
| 31/12/2016 | 6,5                      | 0,4                     | 15,6                    | 92                   | 0,1               | 8,3                     | 0,80     |



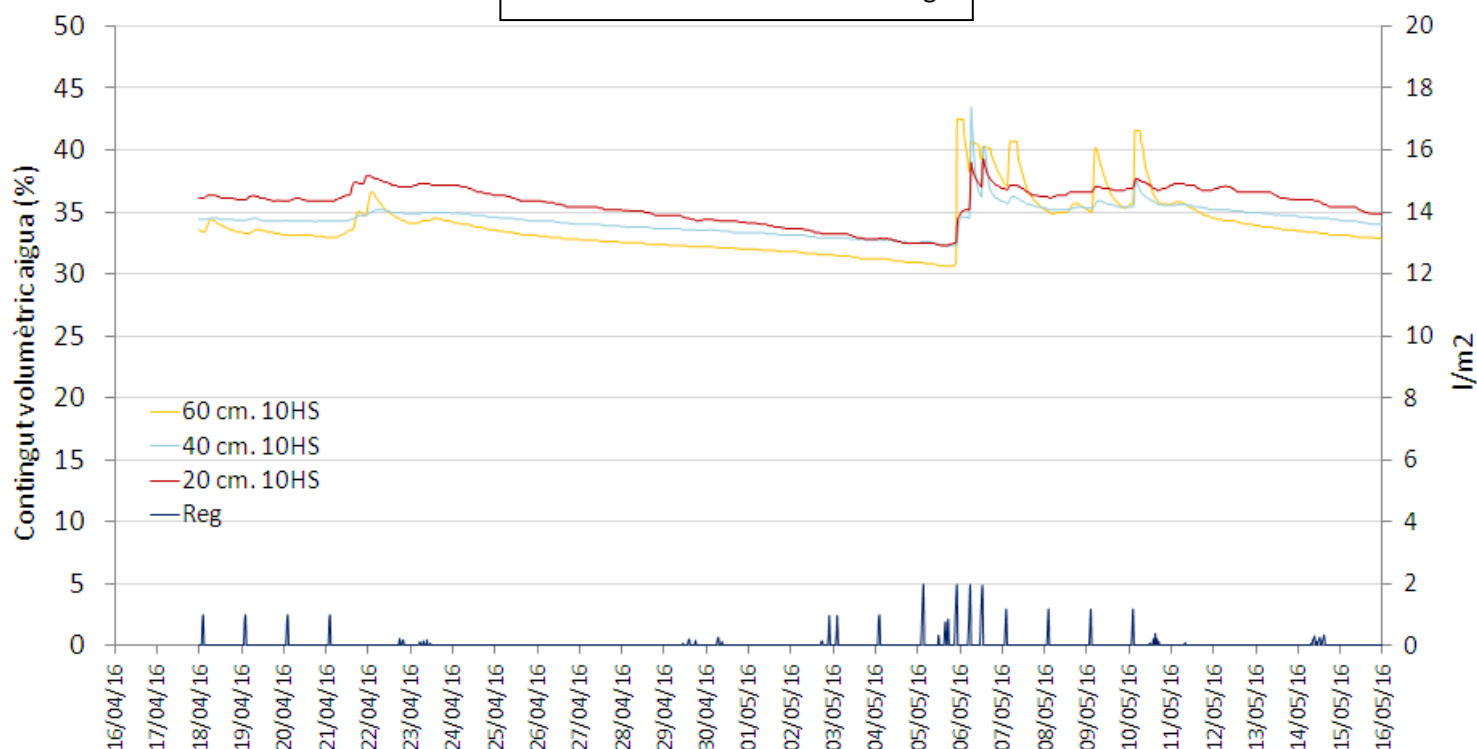
## **ANNEX**

### **7.3 Dades dels sensors d'aigua al sòl a l'assaig comparatiu de consum d'aigua en pomera a Sant Pere Pescador.**

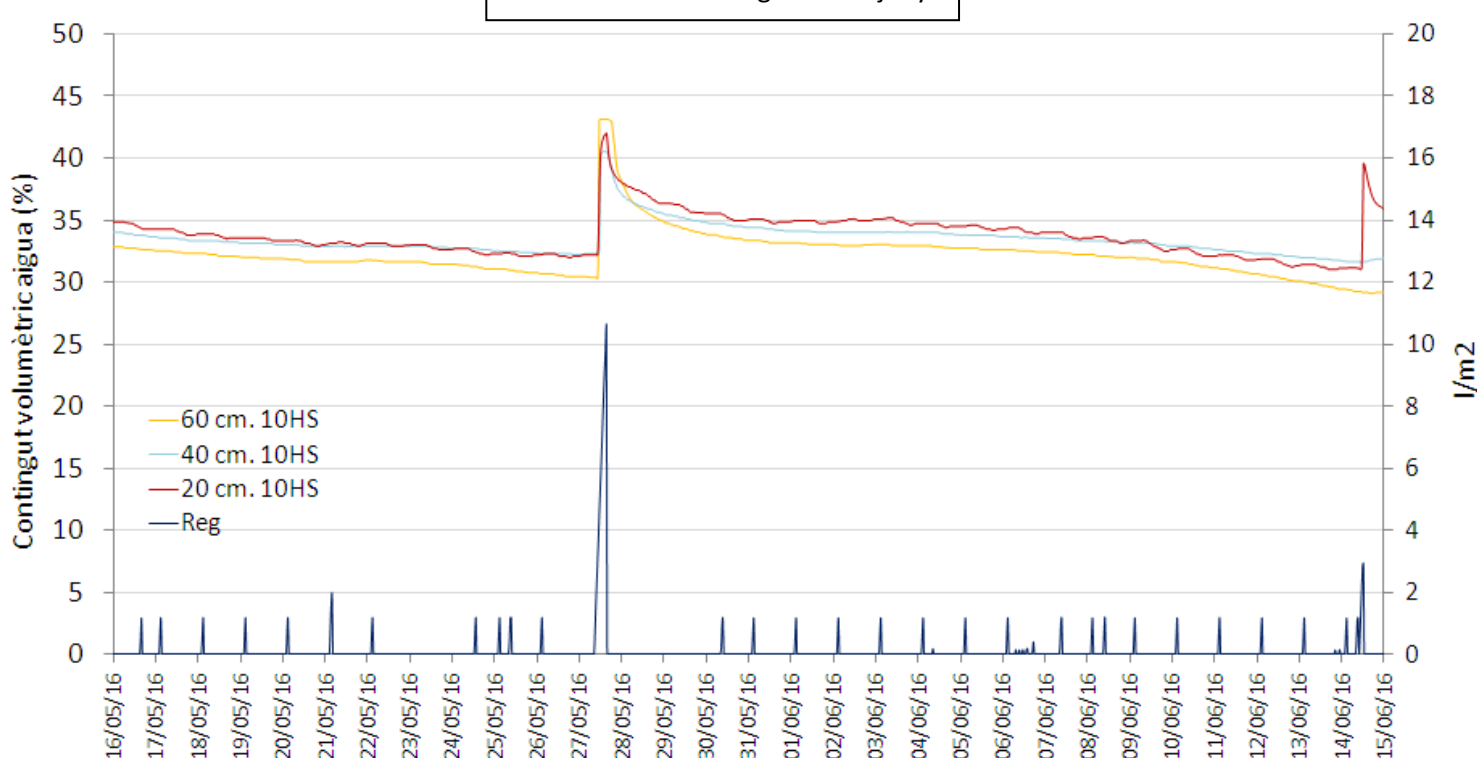
### 7.3.1 Finca GIROREG pomera

Relació de les gràfiques obtingudes a partir de les dades dels sensors a la finca del GIROREG pomera en períodes de 30 dies. A l'eix horitzontal es mostren el dies. A l'eix vertical principal s'hi representa el contingut volumètric d'aigua en percentatge, i a l'eix vertical secundari els regs en l/m2. El pics de color blau representen els regs, i les línies vermella, blava i groga corresponen als valors d'humitat al sòl a 20, 40 i 60 cm respectivament.

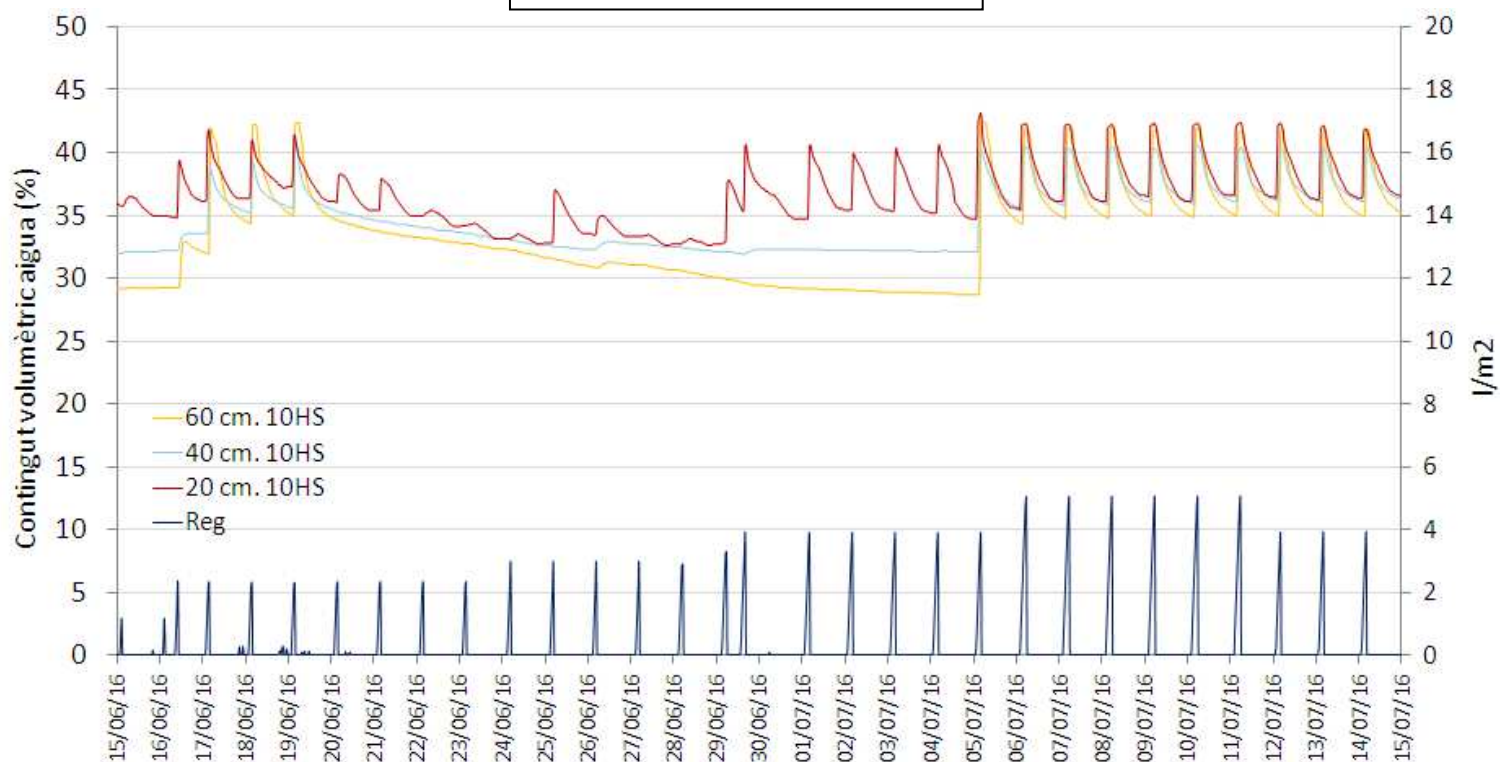
Dades del 16 d'abril al 16 de maig



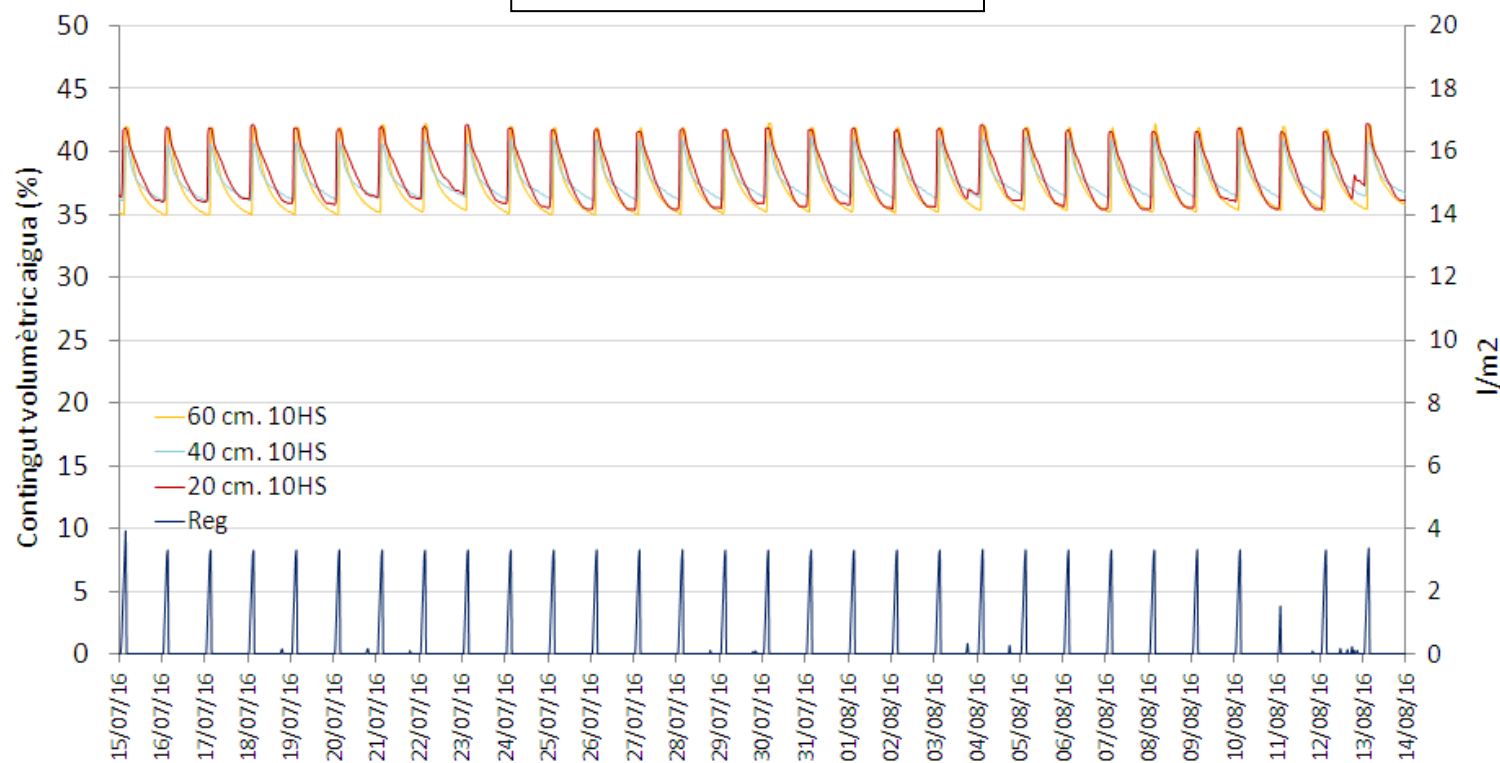
Dades del 16 de maig al 15 de juny



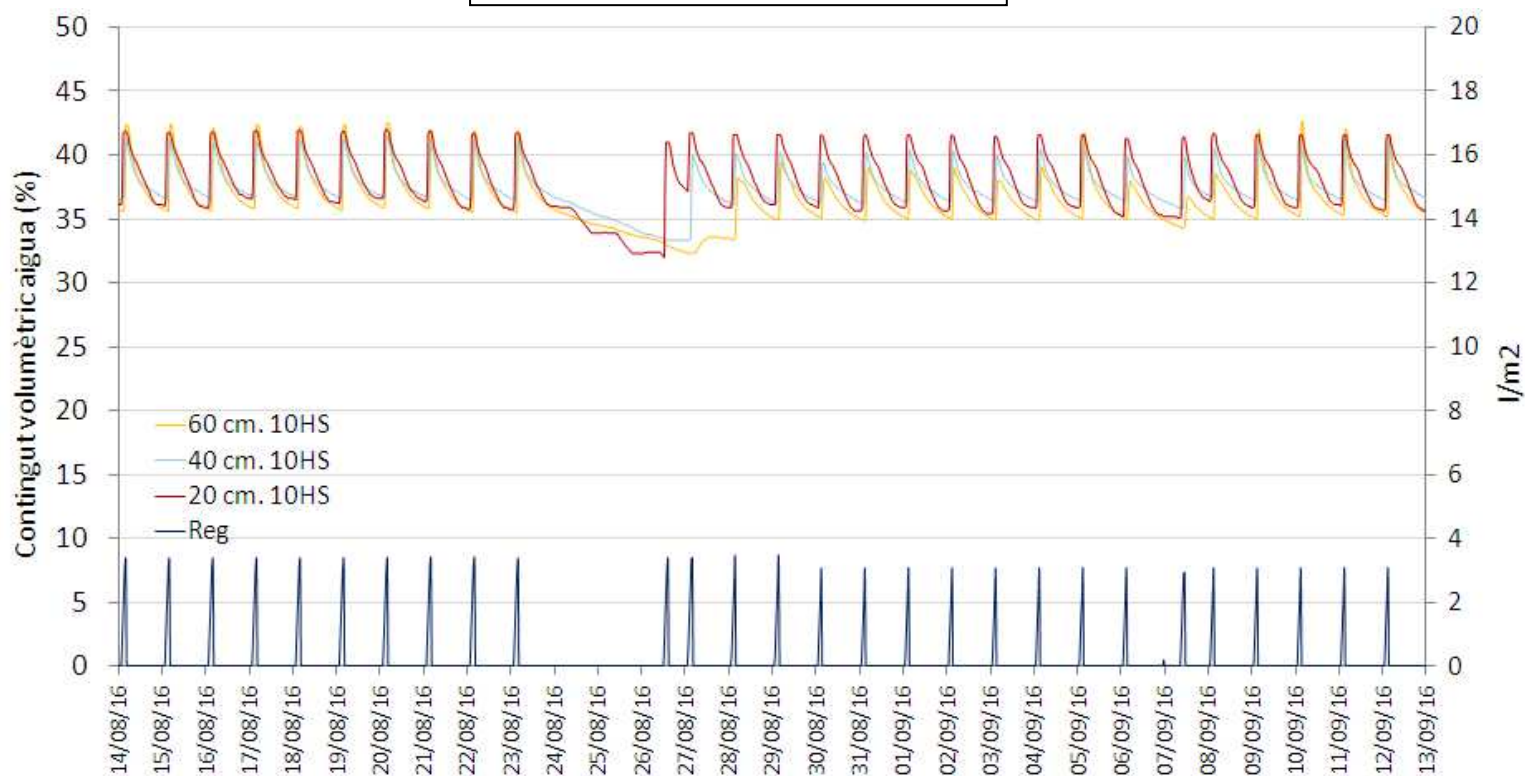
Dades del 15 de juny al 15 de juliol



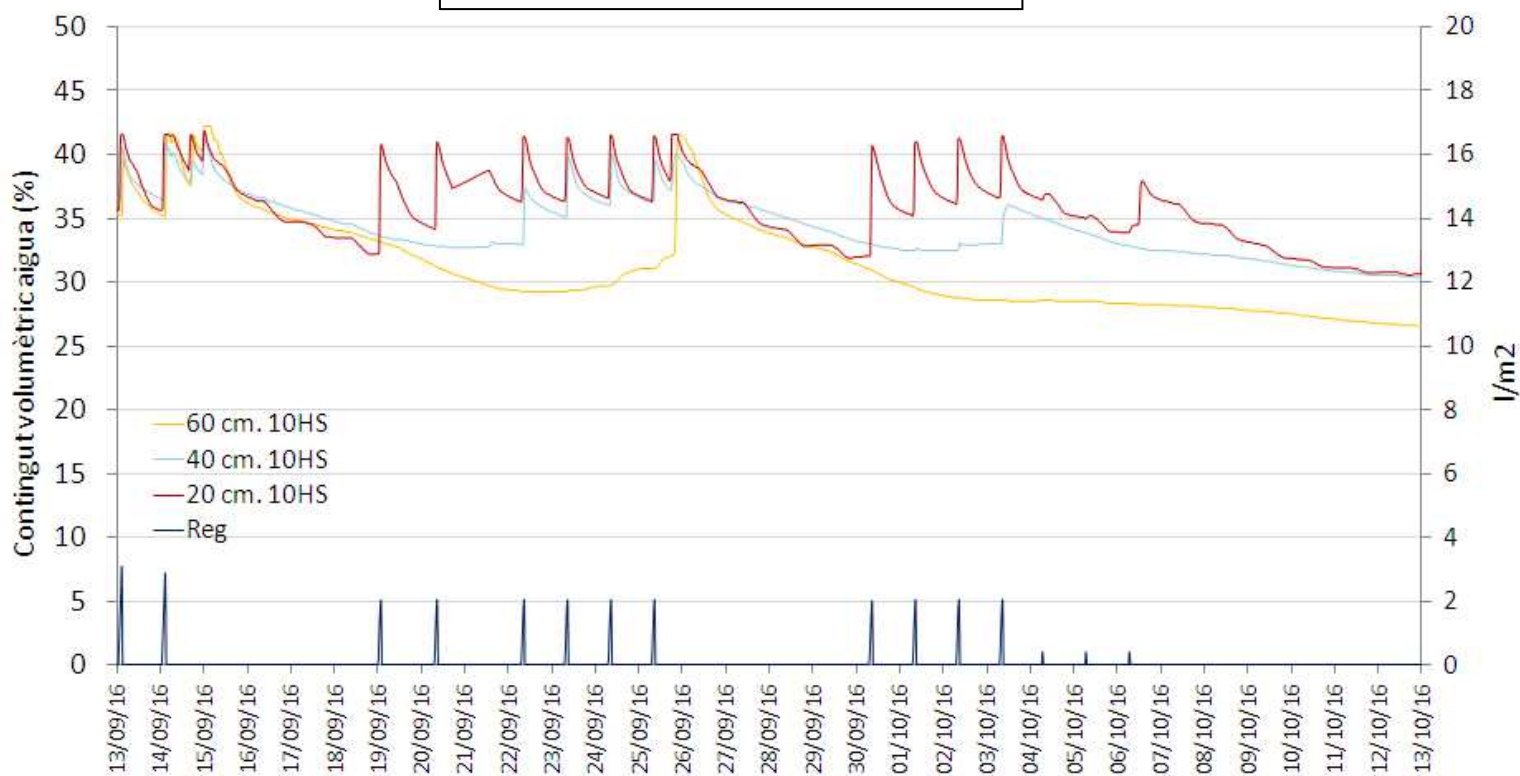
Dades del 15 de juliol al 14 d'agost



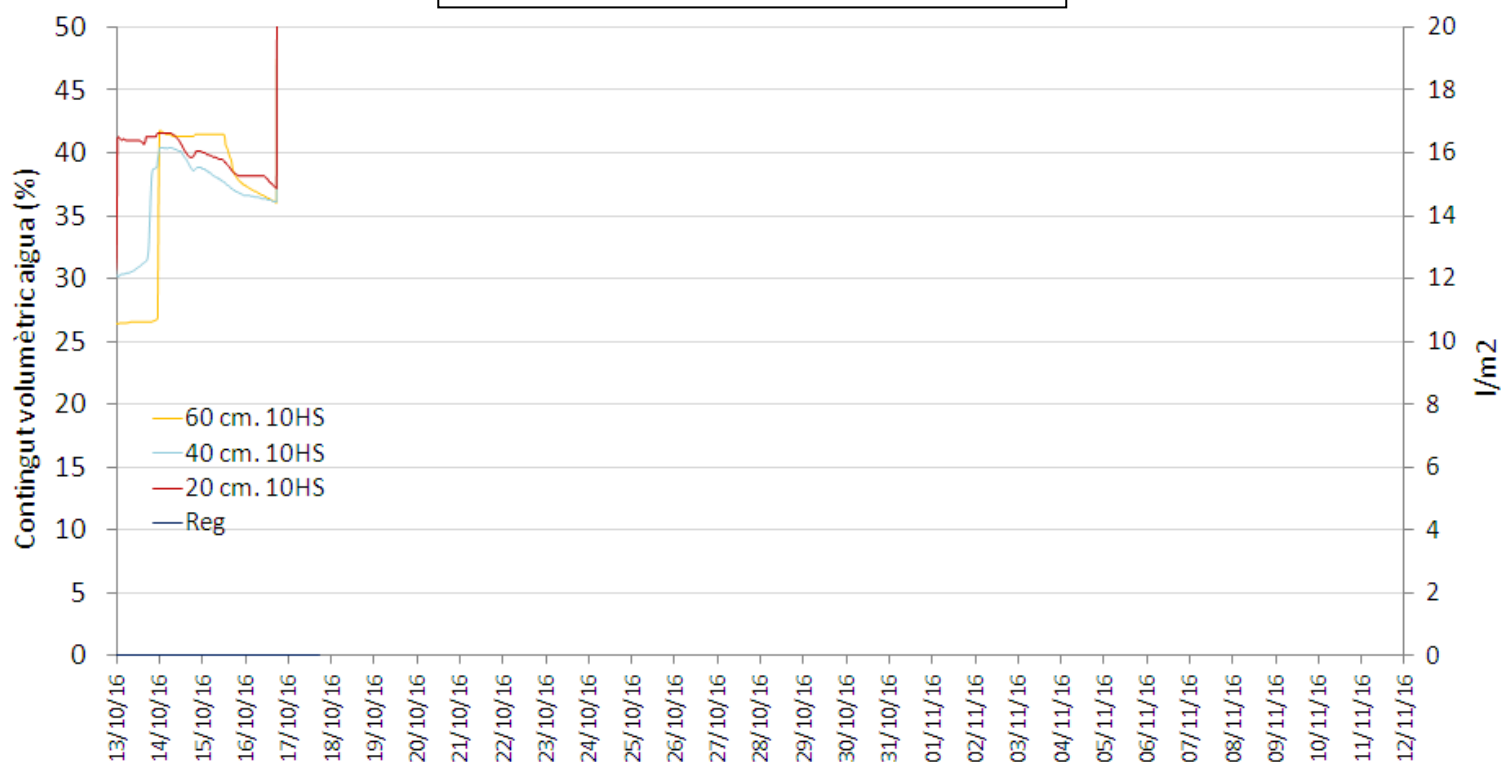
Dades del 14 d'agost al 13 de setembre



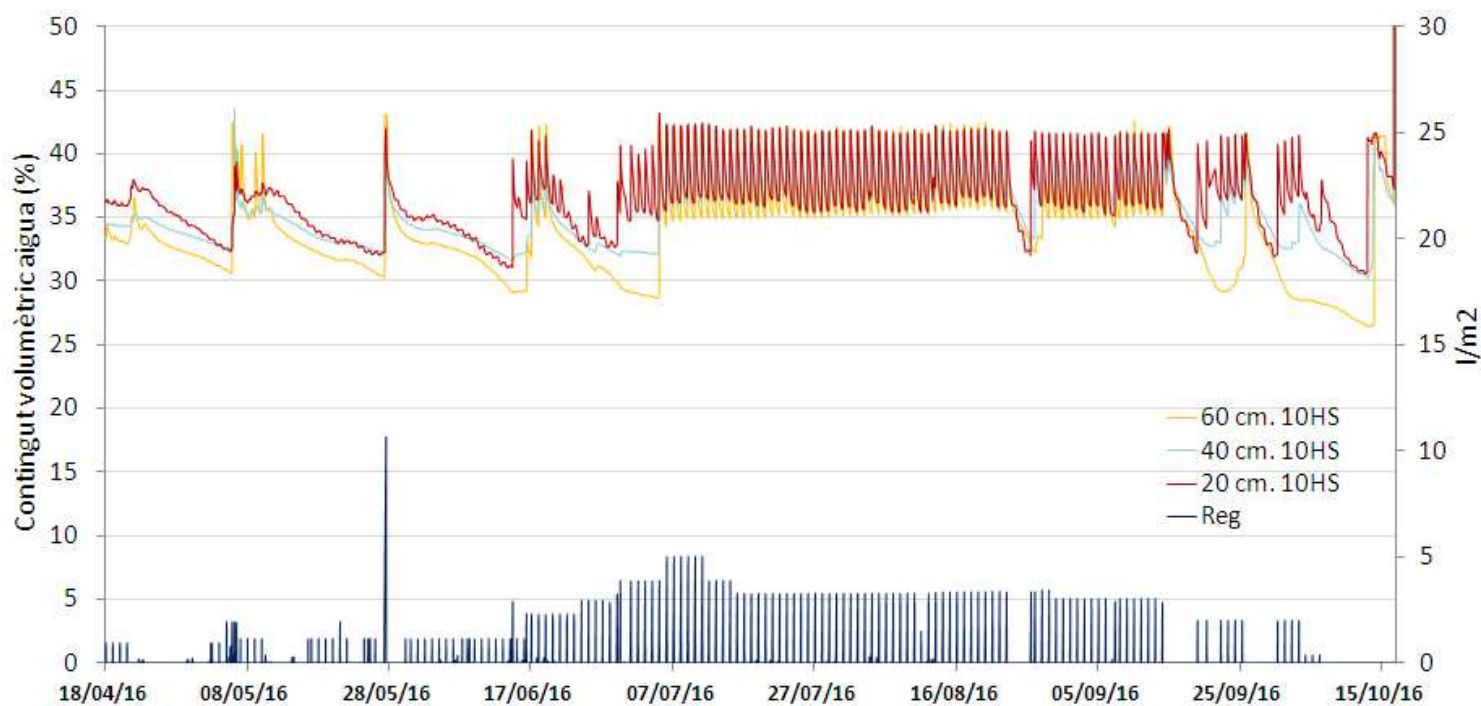
Dades del 13 de setembre al 13 d'octubre



Dades del 13 d'octubre al 16 d'octubre



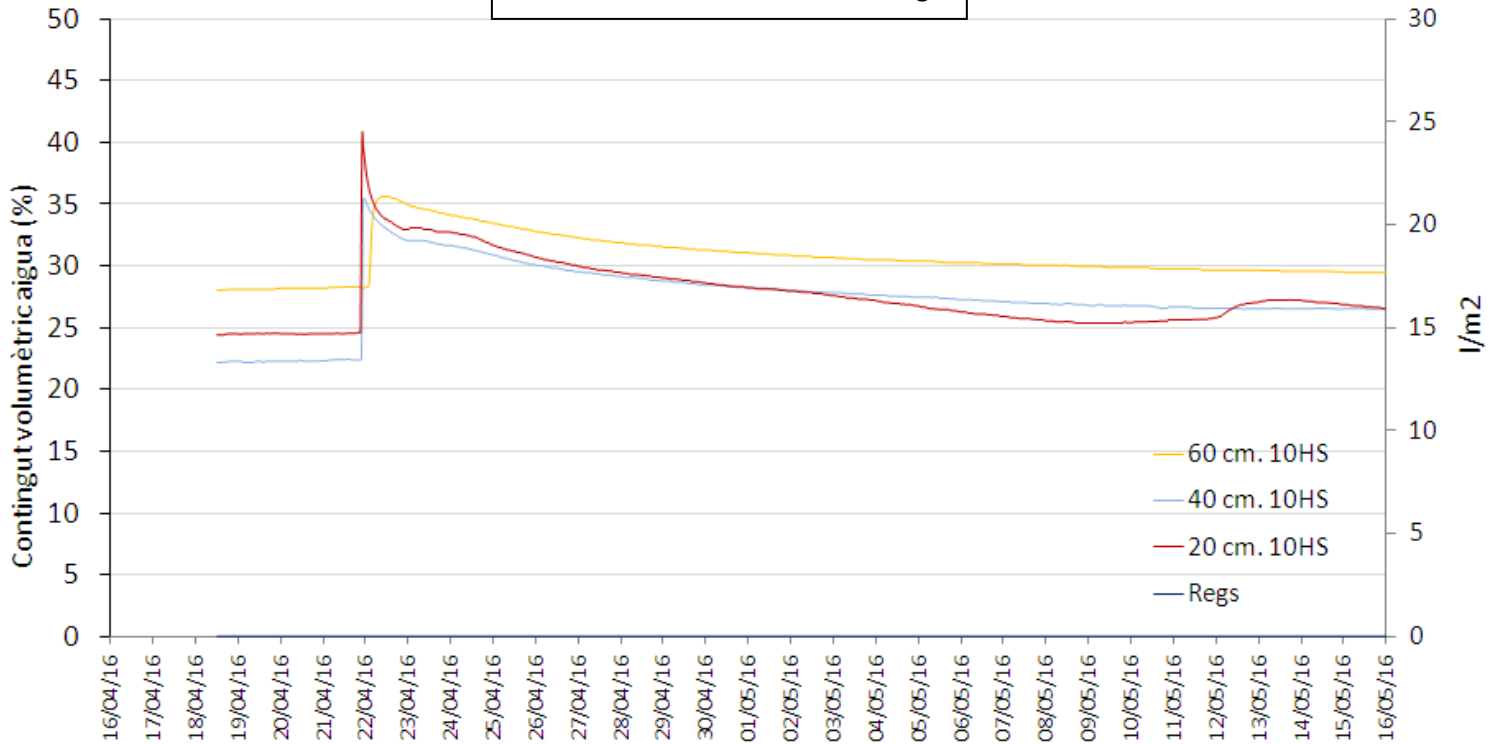
A continuació es presenta el resum complet de tota la campanya, que s'inicia en el moment de la instal·lació dels sensors, el 18 d'abril, fins l'últim dia de mesura que s'ha considerat a l'estudi, el 15 d'octubre.



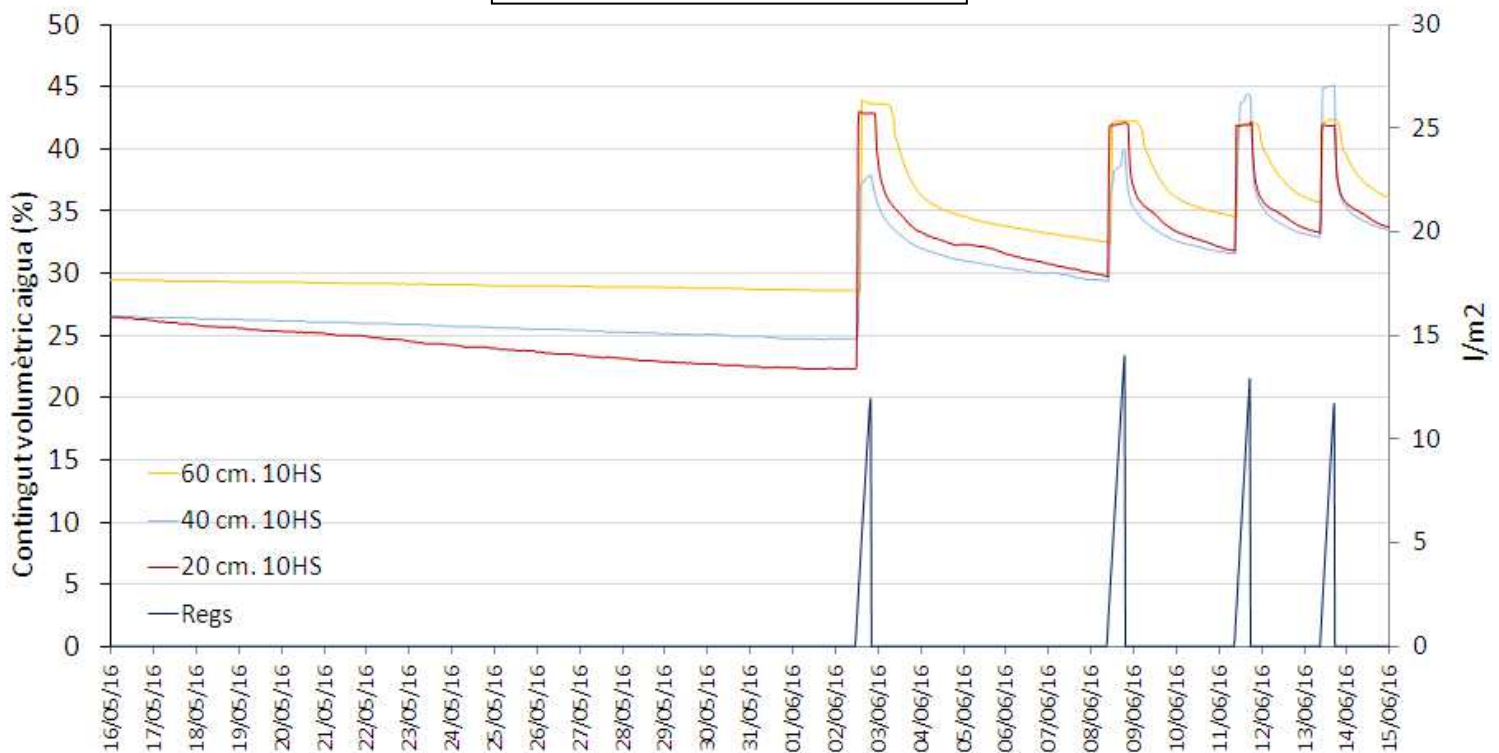
### 7.3.2 Finca sense GIROREG

Relació de les gràfiques mensuals (períodes de 30 dies) obtingudes a partir de les dades dels sensors a la finca que no ha seguit el criteris del GIROREG a l'hora de regar. A l'eix horitzontal es mostren el dies. A l'eix vertical principal s'hi representa el contingut volumètric d'aigua en percentatge, i a l'eix vertical secundari els regs en l/m2.

Dades del 16 d'abril al 16 de maig

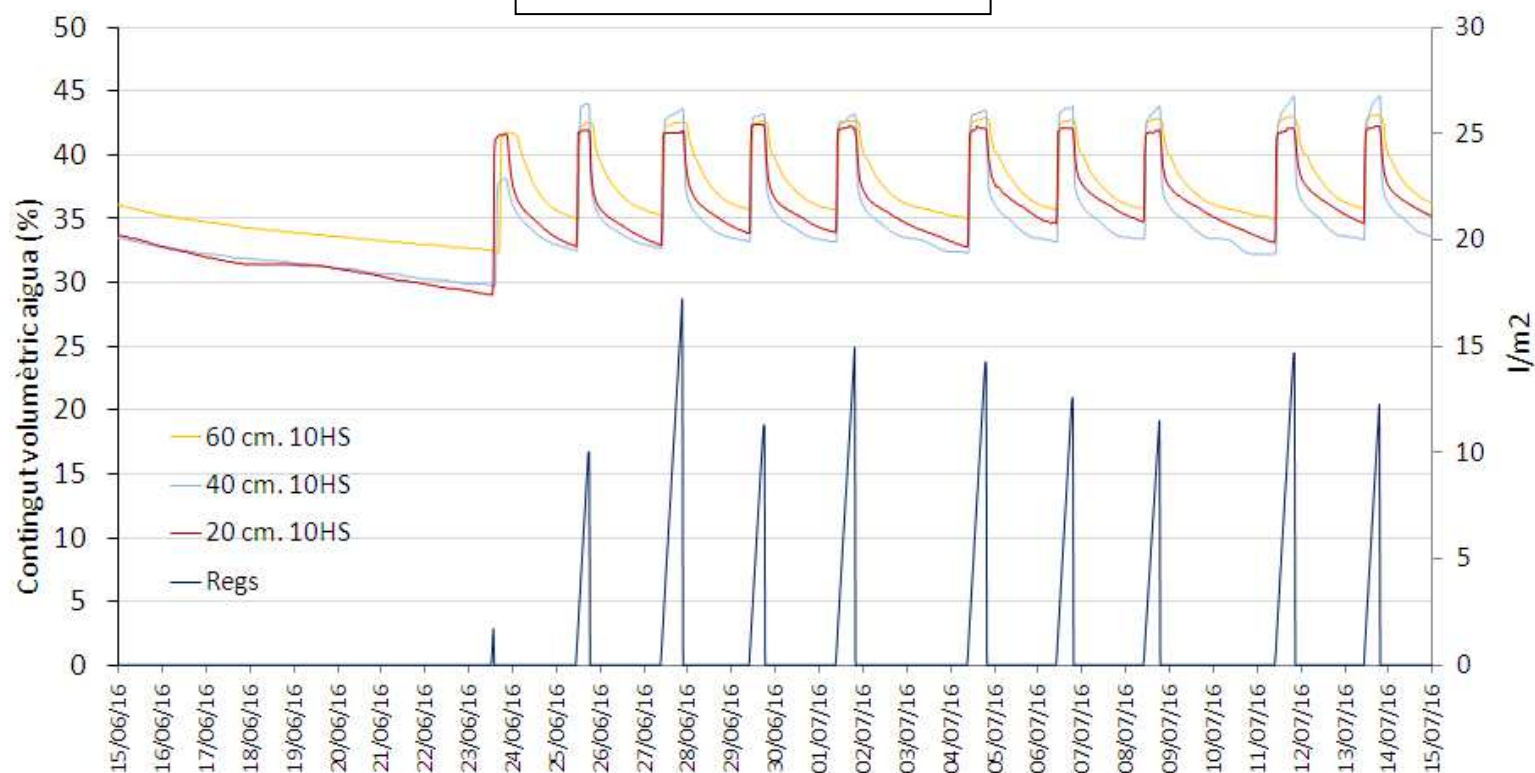


Dades del 16 de maig al 15 de juny

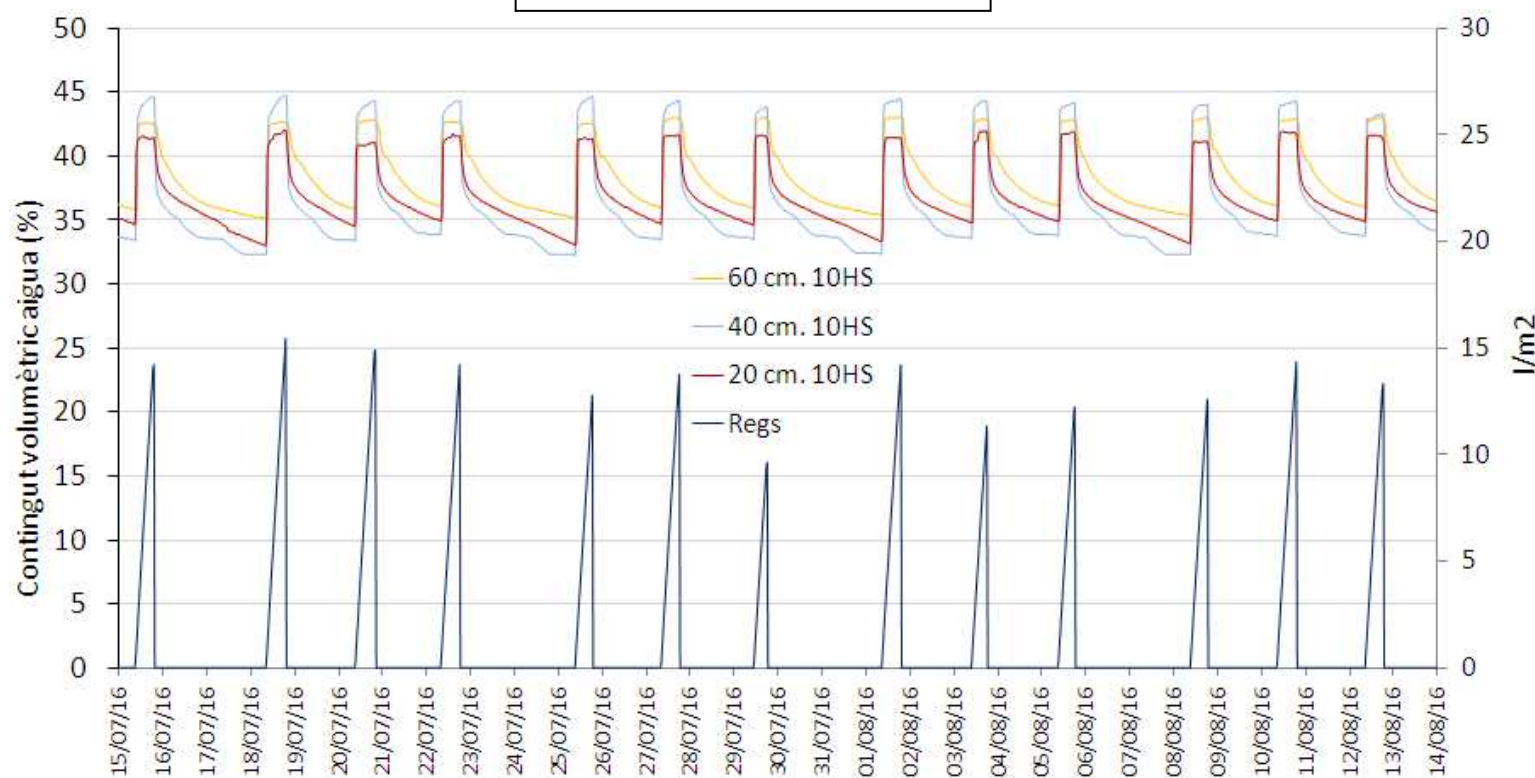




Dades del 15 de juny al 15 de juliol

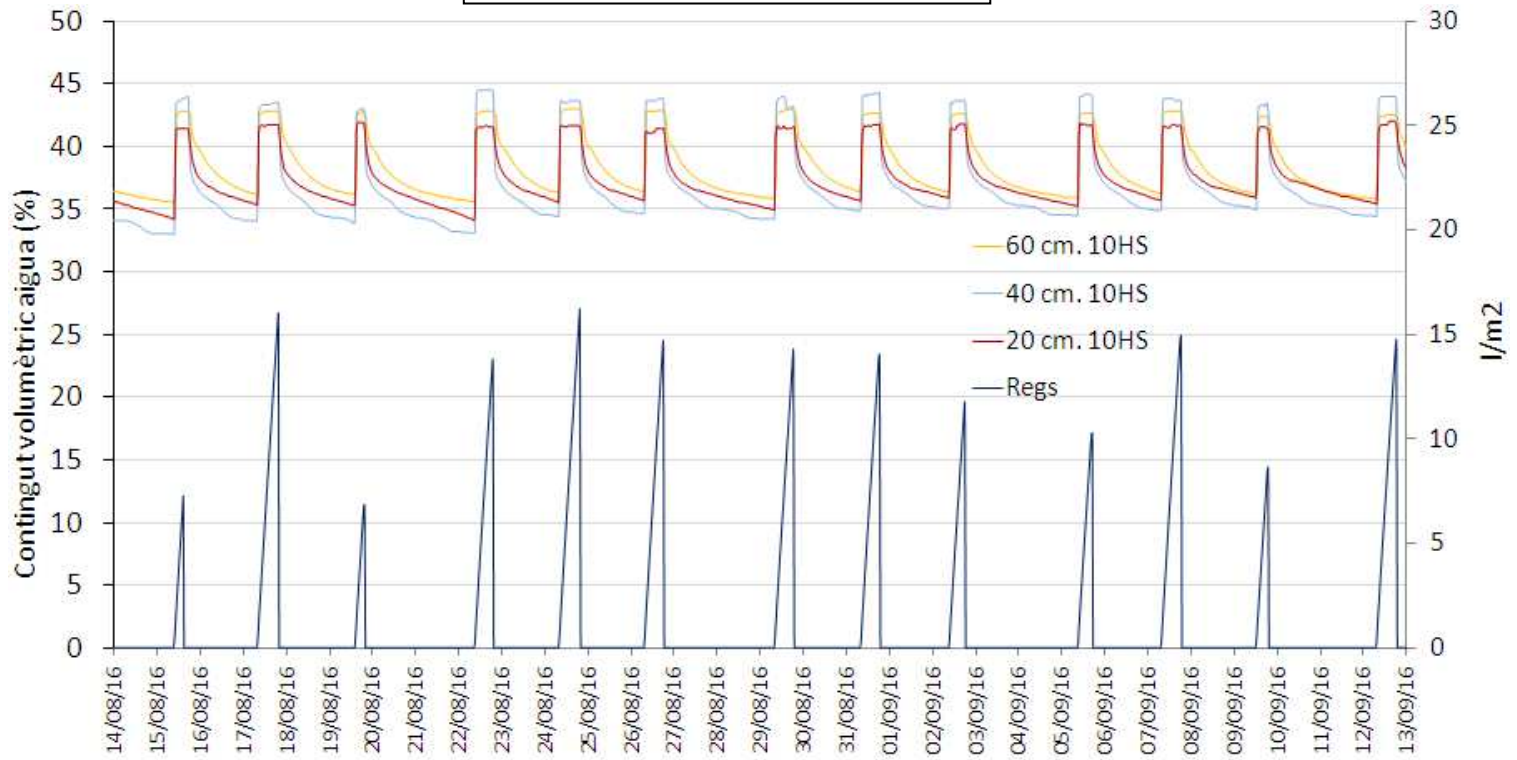


Dades del 15 de juliol al 14 d'agost

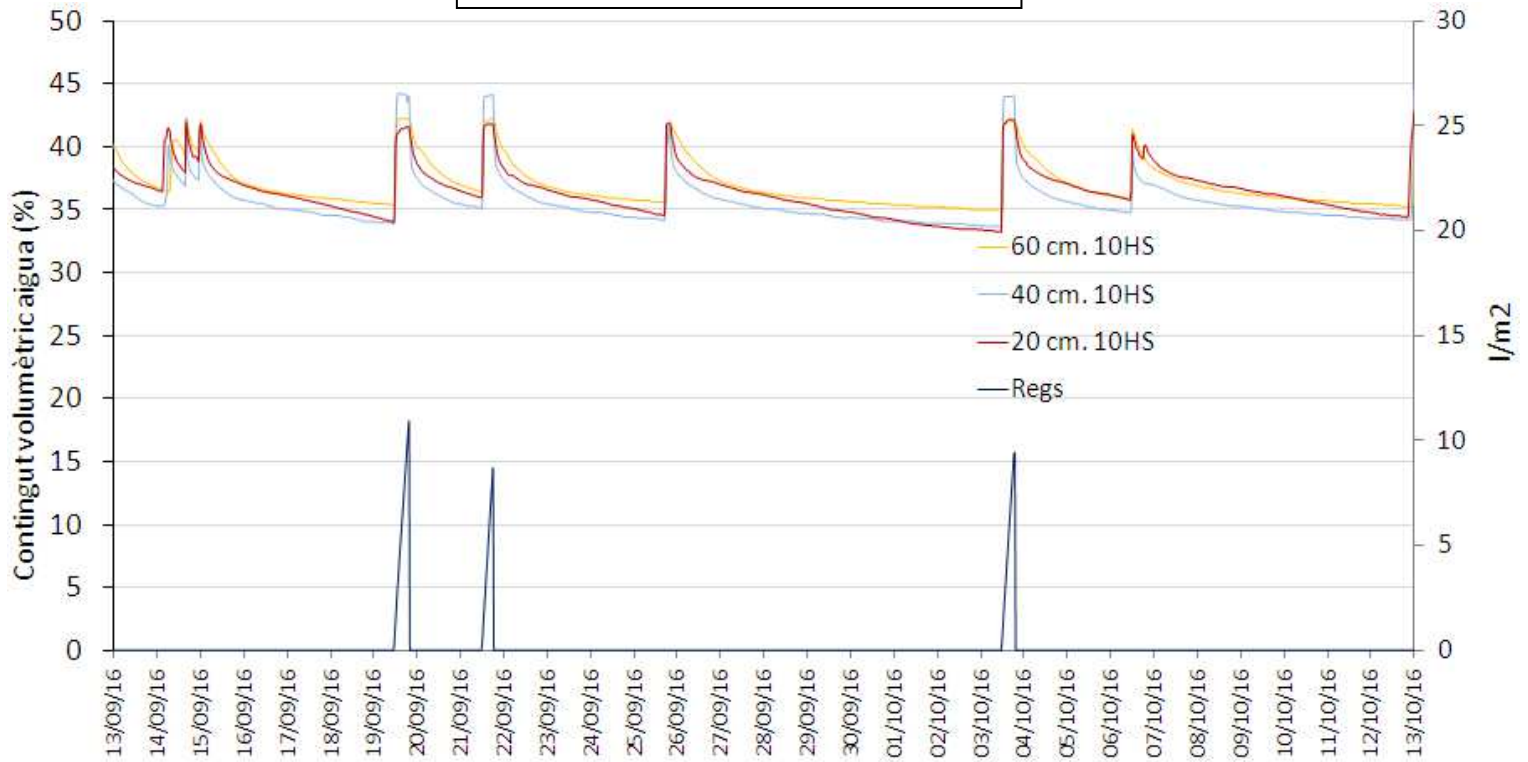




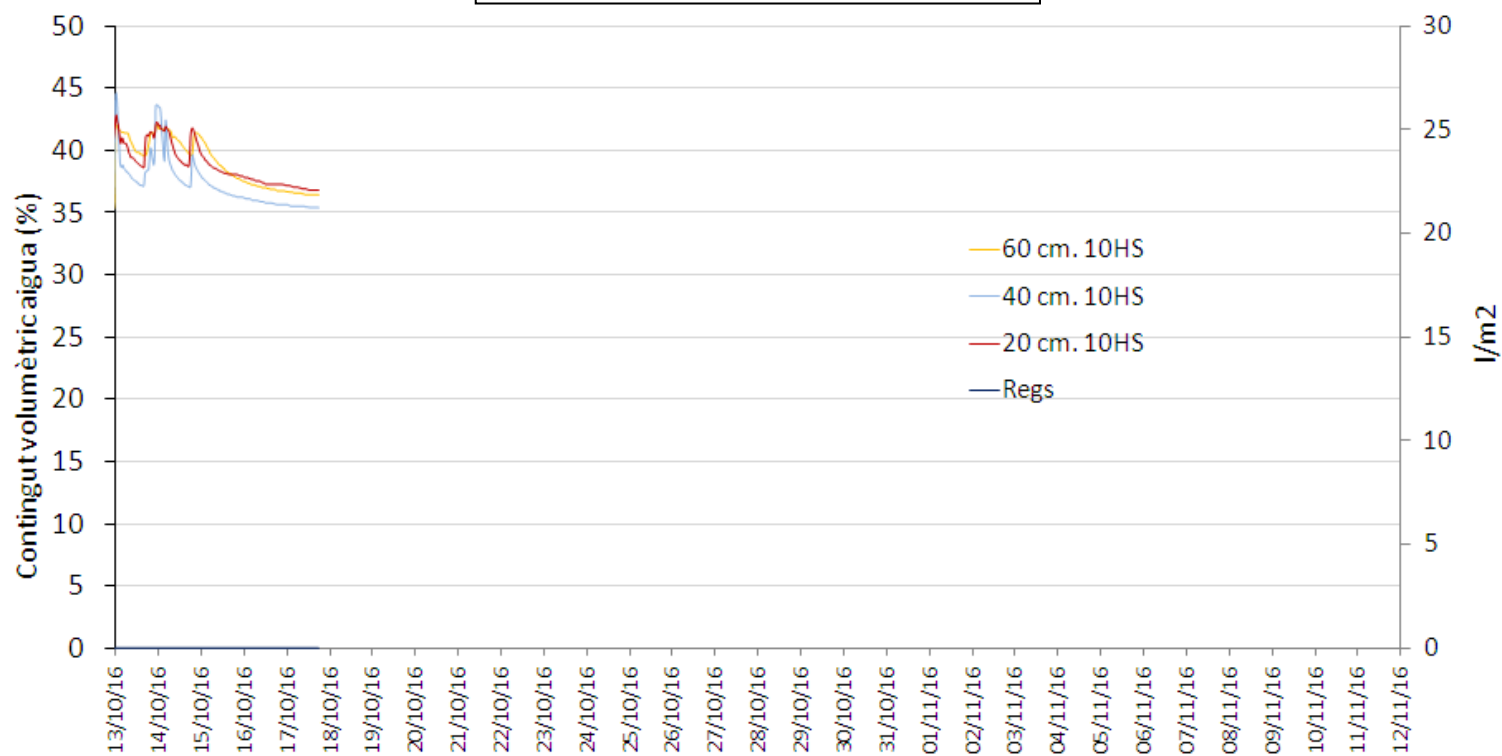
Dades del 14 d'agost al 13 de setembre



Dades del 13 de setembre al 13 d'octubre



Dades del 13 d'octubre al 16 d'octubre



A continuació es mostra un resum complet de tota la campanya, des del moment en que s'inicia el seguiment dels sensors, el 18 d'abril, fins l'últim dia de mesura que s'ha tingut en compte, el 15 d'octubre.

