

Disseny del sistema de reg localitzat per a LA FINCA SOT DE FONTANET 7

Índex

1. OBJECTE	1
2. ABAST	1
3. ANTECEDENTS	1
3.1. LOCALITZACIÓ GEOGRÀFICA	1
4. ANÀLISIS I SOLUCIONS	2
4.1. elecció del sistema de reg	2
4.2. DISTRIBUCIÓ DEL TERRENY	2
4.3. SISTEMA DE REG	2
5. Necessitats del cultiu	5
6. Característiques del reg	6
7. Disseny del sistema de reg	8
7.1 Diferència de pressions de la instal·lació per al càlcul del diàmetre de les canonades laterals, laterals generals, terciàries, secundàries i principals	8
7.2 Càlcul de pressions, pèrdues de càrrega lineals i diàmetres per a les canonades laterals	9
7.3 Càlcul de pressions, pèrdues de càrrega lineals i diàmetres per a les canonades laterals generals	10
7.4 Càlcul de pressions, pèrdues de càrrega lineals i diàmetres per a les canonades Terciàries	11
7.5 Càlcul de pressions, pèrdues de càrrega lineals i diàmetres per a les canonades secundàries	12
7.6 Càlcul de pressions, pèrdues de càrrega lineals i diàmetres per a la canonada principal	13
7.7 taula resum segons dels diàmetres en funció del tipus de canonada	14
7.8 càlcul de la potència de la bomba	15
7.9 Disseny de la bassa	15

1. OBJECTE

L'objecte del present projecte és el disseny d'un sistema de reg localitzat en una finca on es té previst la implantació d'hort intensiu, més en concret la implantació per al cultiu de tomatera. Mitjançant aquest projecte, es pretén cobrir les necessitat hídriques dels cultius rendibilitzant el màxim possible el consum d'aigua, el cost energètic i d'inversió.

2. ABAST

L'abast del projecte és la determinació del sistema de reg localitzat, que inclou un sistema de reg per degoteig dividit en 11 sectors.

El sistema de reg per degoteig comprendrà des de la bassa fins als tub de degoteig, passant per els grups de pressió, diferents accessoris, etc.

3. ANTECEDENTS

El projecte es redacta per encàrrec de PUNT ECO AGROAMBIENTAL S.L., empresa dedicada al lloguer de parcel·les d'hort ecològics per famílies, així com a l'horticultura terapèutica i pedagògica.

3.1. LOCALITZACIÓ GEOGRÀFICA

La finca es troba situada en el polígon 26, número 85, del terme municipal de Lleida, província de Lleida.

Es tracta d'una finca d'1,3 hectàrees que actualment es troba erma. Per la seva situació geogràfica, la finca pertany a la comunitat de regants de Sot de Fontanet, per tant la disponibilitat d'aigua queda regida sota la mateixa.

4. ANÀLISIS I SOLUCIONS

4.1. ELECCIÓ DEL SISTEMA DE REG

El reg té com a finalitat subministrar i aportar l'aigua necessària al cultiu en aquest cas la tomatera, per tal de garantir el creixement del seu fruit en èpoques de més necessitats hídriques. L'aportació de l'aigua s'ha de realitzar amb la màxima eficiència, evitant el seu malbaratament així com els efectes secundaris al cultiu per un excés d'aquesta.

És per això que en aquest cas s'ha escollit el sistema de reg localitzat per degoteig. Aquest sistema té els següents avantatges respecte altres sistemes de reg:

- Mulla menys la superfície del terreny i per tant les pèrdues per evapotranspiració són menors.
- Instal·lació econòmica, ja que permet treballar amb cabals menors i per tant amb pressions i diàmetres de canonades menors.
- Senzillesa d'explotació i reduïdes exigències de mà d'obra. Poques atencions de conservació i possibilitat d'una automatització fàcil.

4.2. DISTRIBUCIÓ DEL TERRENY

Es tracta d'una parcel·la amb unes dimensions de 1,3 ha, la qual es dividirà en 11 sectors, de 10 parcel·les. Cada parcel·la conta amb 50m², on es deixarà 1,5x5 m i 0,5x10m en cada costat lliures de plantació per tal de tenir espais.

El cultiu, tindrà un marc de plantació de 60 per 80cm, resultant 5 fileres on es preveu el cultiu de 14 plantes per filera. En instal·lar un goter per planta, en resultaran 14 goters per cada lateral separats 60 cm entre si. També s'han tingut en compte els espais que es deixaran allà per on passen les canonades terciàries, de manera que es deixa espai per a camins que donen accés a cadascuna de les parcel·les. Així doncs, per a cada canonada terciària hi deixarem un metre per a cada costat resultants camins de dos metres cadascun.

4.3. SISTEMA DE REG

4.3.1. Entrada de l'aigua

Per a l'obtenció o entrada de l'aigua al sistema disposem d'una bassa, el qual ha estat dimensionat per contenir l'aigua necessària per al cultiu durant 2 dies en els moments més desfavorables. Aquests 2 dies són dictaminats per la comunitat de regants i pertanyen als dies que cada propietari pot accedir a l'aigua.

Aquesta aigua es extreta de la bassa mitjançant una bomba d'impulsió que permet fer-la arribar a cada punt de la instal·lació.

4.3.2. Filtració de l'aigua

La filtració de l'aigua és molt important de cara a un bon funcionament de reg ja que un dels principals problemes del reg per degoteig és l'obtenció dels emissors de reg. Per tant, s'ha optat per a la instal·lació de dos filtres. Un es situarà a la sortida del dipòsit i l'altre just abans de l'entrada de l'aigua a la bomba. El de la sortida del dipòsit serà una reixa que impedirà la circulació de partícules grans i el de l'entrada de la bomba s'ha escollit un filtre de malla.

4.3.3. Grup de pressió

Per tal d'impulsar l'aigua a cada punt de la instal·lació, s'instal·larà una bomba d'impulsió amb la potencia necessària per tal de poder impulsar l'aigua per regar els quatre sectors a la vegada, encara que aquesta es podrà programar per poder fer-ne arribar només per a un sector, en cas de que no es volguessin regar tots a la vegada.

A la sortida de la bomba s'hi instal·larà un regulador de pressió per evitar possibles problemes per sobrepressió.

4.3.4. Distribució general i zones de reg

La xarxa de distribució general està constituïda per les canonades principals i secundàries que donen servei als diferents sectors de reg. Aquesta xarxa de distribució presenta un sol punt de partida des de la bomba que després es bifurcarà en 11 de secundàries per tal de fer-ne arribar una per a cada sector. Per tal de fer-ne el disseny, s'ha optat per a una estructura física de polietilè d'alta densitat.

Pel que fa a la distribució de canonades a les zones de reg, s'han optat per la utilització de canonades de polietilè de baixa densitat, i en formen part les canonades terciàries i les laterals. Les terciàries alimenten a 16 laterals i els laterals passen per cada filera de tomateres.

4.3.5. Distribució de les vàlvules de les zones de reg

Per tal de tenir un control en cada canonada i per automatitzar el sistema, s'ha optat per la instal·lació en cada canonada de vàlvules. Així doncs, les vàlvules de papallona seran instal·lades en cada lateral, les de bola per les canonades terciàries, principals i secundàries i per últim instal·larem electrovàlvules a cada una de les secundàries.

4.3.6. Goters o emissors

Pel que fa a la distribució dels goters, s'ha optat per la instal·lació d'un emissor en cada tomatera. Així doncs en resultarien 14 emissors per lateral ja que contem amb 14 plantes per filera. A l'hora d'escollir el tipus de goter present en el mercat, s'ha optat per els goters integrats, és a dir, durant el procés de fabricació han estan instal·lats i termosoldats dintre dels tubs.

5. NECESSITATS DEL CULTIU

A partir de les necessitats hídriques del cultiu de la tomatera, s'obté la dotació màxima que se li ha d'aplicar al cultiu, en el moment més desfavorable, és a dir, on es requereix més aportació d'aigua.

$$Nn = ETo \times Kl = 153,60 \text{ mm/mes} \times 1,1 = 168,96 \text{ mm/mes}$$

On:

Nn = Necessitats hídriques neta de la tomatera

Eto = Evapotranspiració de la zona.

Kl = Constant de cultiu de la tomatera en el moment de més necessitats fisiològiques.

Amb les dades obtingudes, i tenint en compte que l'eficiència d'aplicació per a un sistema de reg per goteig serà del 90%, calculem les necessitats brutes (NB), quantitat a subministrar al cultiu.

$$Nb = \frac{Nn}{EA} = \frac{168,96 \text{ mm/mes}}{0,9} = 187,73 \text{ mm/mes}$$

On:

EA = Eficiència d'aplicació.

A partir d'aquestes dades i amb la superfície de cada parcel·la, obtindrem les necessitats hídriques que cal aportar a cada parcel·la per dia:

$$\text{Dotació per parcel·la i dia} = 187,73 \frac{\text{mm}}{\text{mes}} \times \frac{1 \text{ mes}}{31 \text{ dies}} \times \frac{50 \text{ m}^2}{1 \text{ parc}} = 302,80 \frac{\text{l}}{\text{dia} \cdot \text{parc}}$$

Així doncs en els dies on les necessitats de consum d'aigua son més desfavorables, aportarem una dosi d'aigua d'aproximadament 302,80 l/dia per parcel·la.

Per tant, tenint en compte aquestes necessitats per m²/dia, podem saber quines serien les necessitat d'aigua de la tomatera en els dies més desfavorables,

$$302,80 \text{ l parcel·la} \times 5 \frac{\text{fileres}}{\text{parcel·la}} \times 14 \frac{\text{plantes}}{\text{filera}} = 4,32 \text{ l/dia}$$

A continuació es mostra una taula resum de les necessitats hídriques depenent del mes.

Mes	ETo (mm)	KI	Dotació neta(l/m ²)	Dotació bruta (l/m ²)	Necessitats hídriques per tomatera (l/dia)	Dotació per parcel·la per dia
Maig	110,26	0,20	22,17	24,64	0,22	15,27
Juny	133,60	0,30	40,08	44,53	1,06	74,22
Juliol	153,60	1,10	168,96	187,73	4,32	302,80
Agost	124,92	1,10	137,41	152,68	3,51	246,25
Setembre	77,71	0,65	50,51	56,12	1,33	93,54

6. CARACTERÍSTIQUES DEL REG

La instal·lació contarà de 14 goters per reng de tomateres, és a dir, 14 goters per 5 fileres per parcel·la amb un resultat de 70 goters per parcel·la.

El seu cabal nominal és de, $q_n = 4l/h$, dada a partir de la qual calculem el diferents cabals que passaran per les diferents canonades.

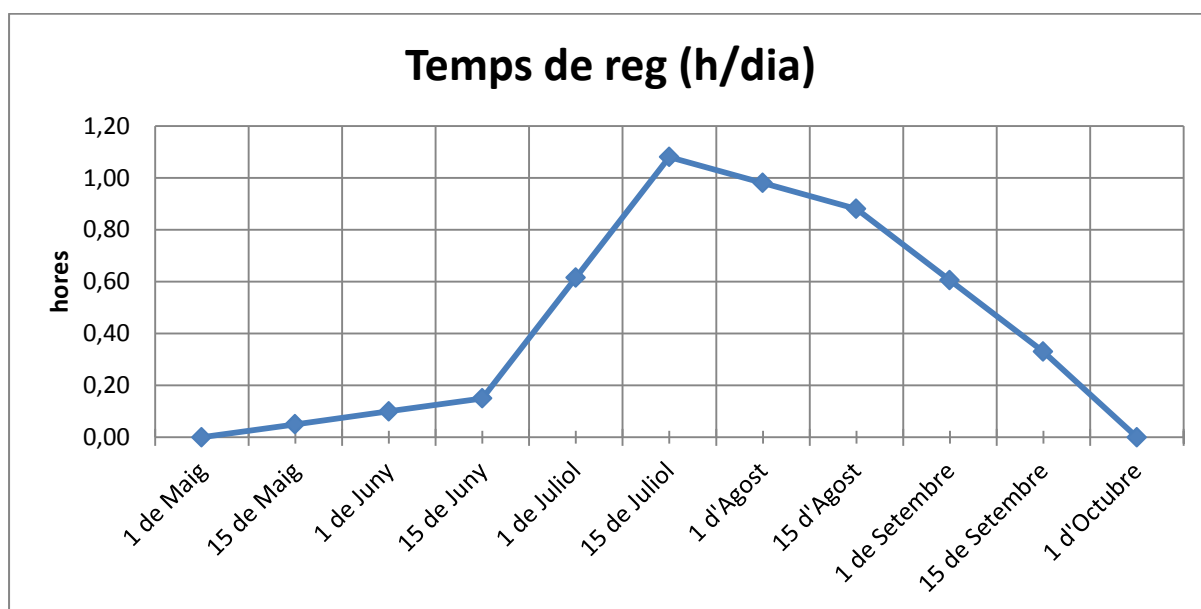
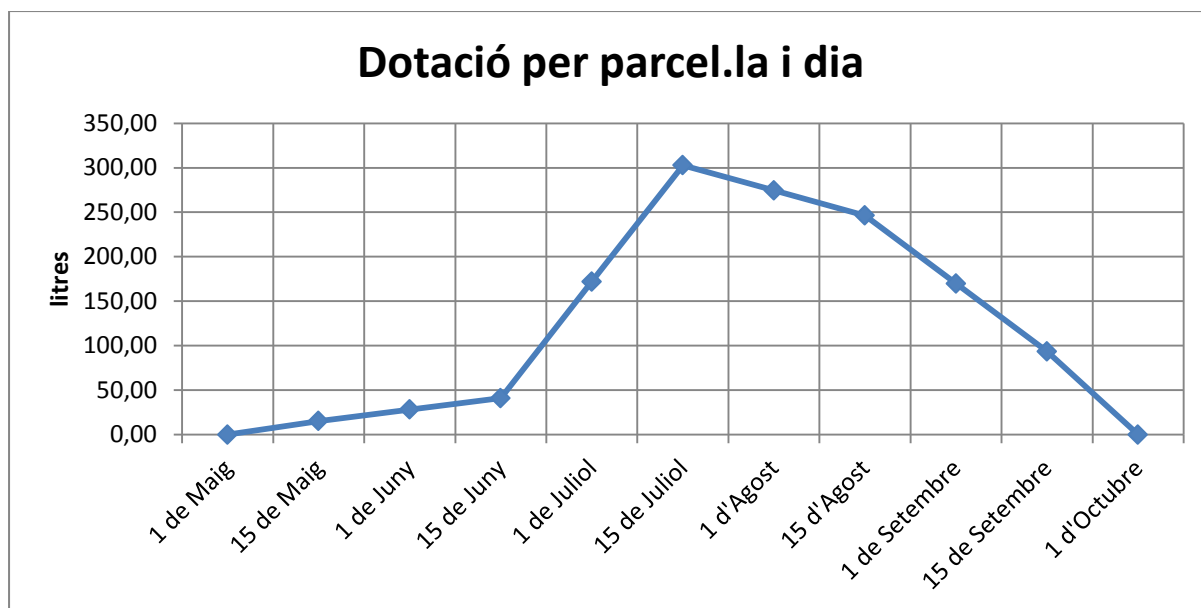
La dotació d'aigua aportada per parcel·la també és calculada a partir del cabal nominal i el número de goters per filera:

$$q_n = 4 \frac{l}{h} \times \frac{1m^3}{1000 l} \times \frac{1h}{3600s} = 1,111 \times 10^{-6} m^3/s$$

$$1,111 \times 10^{-6} m^3/s \times \frac{14goters}{filera} \times 5fileres = 7,7777 \times 10^{-6} m^3/s$$

$$7,77778 \times 10^{-6} m^3 \times \frac{1000 l}{1m^3} \times \frac{3600s}{1h} = 280l/h$$

A partir d'aquesta dada i de les necessitats hídriques, es pot fer una aproximació de la programació del temps de reg requerit pel cultiu.



Mes	Dotació per parcel·la (l/dia. parcel·la)	Cabal per parcel·la (l/h)	Temps (h/dia)
Maig	15,27	280	0,22
Juny	74,22	280	0,27
Juliol	302,80	280	1,08
Agost	246,25	280	0,88
Setembre	93,54	280	0,33

A continuació es mostra la taula referent als cabals que passen per les diferents canonades i que han estat calculats a partir del cabal nominal.

	Lateral	Lateral principal	Terciària	Secundària	Principal
Cabal (m ³ /s)	1,55x10 ⁻⁵	7,77x10 ⁻⁵	0,00124	0,00373	0,0149
Cabal (l/h)	56	280	4480	13440	53760

7. DISSENY DEL SISTEMA DE REG

Com s'ha explicat anteriorment, la finca es divideix en 4 sectors d'aproximadament 2.500 m², així doncs s'ha dissenyat la xarxa hidràulica de manera que per cada sector en resulten 48 parcel·les.

Per al càlcul de diàmetres, s'han tingut en compte les pèrdues de carrega lineals i singulars generades pels diferents dispositius (vàlvules, colzes, etc).

Com es tracta d'un zona pràcticament plana, considerarem $\Delta Z = 0$

Les canonades laterals i terciàries de la instal·lació seran de polietilè de baixa densitat (PEBD). Mentre que les secundàries i al primària seran de PE d'alta densitat amb una Pn de 6 atm.

7.1 DIFERÈNCIA DE PRESSIONS DE LA INSTAL·LACIÓ PER AL CàLCUL DEL DIÀMETRE DE LES CANONADES LATERALS, LATERALS GENERALS, Terciàries, Secundàries i Principals

Els goters que han estat seleccionats tenen les característiques comercials següents:

Longitud equivalent del goter (m), $f_e = 18,91 d_i^{-1,87}$, on d_i = diàmetre de la canonada en mm.

Coefficient de variació de fabricació, $CV = 2\%$

Corba característica, $q = 1,25 h^{0,5}$

Garantint un coeficient mínim d'uniformitat dels goters d'un 90%, el cabal mínim que aporten en les condicions més desfavorables serà:

$$q_{min} = \frac{CU q_{nom}}{1 - 1,27 \frac{CV}{e}} = \frac{0,9 \times 4}{1 - 1,27 \frac{0,02}{1}} = 3,69 l/h$$

Així doncs, les pressions nominals i mínimes per garantir que el goter ragi amb normalitat seran les següents:

$$h_{mínima} = (q_{mínim}/1,25)^{0,25} = (3,69/1,25)^{0,25} = 8,73 m$$

$$h_{nominal} = (q_{nominal}/1,25)^{0,25} = (4/1,25)^{0,25} = 10,24m$$

$$\Delta h = M(h_{nominal} - h_{mínima})$$

$$\Delta h = 2,5 \cdot 10,24 - 8,73 = 3,77 m$$

El criteri utilitzat per repartir la diferència de pressions entre la canonada terciària i les laterals, serà el de 50% resultant una pressió màxima tolerable tant per la terciària com en les laterals de:

$$\Delta h_{mxL} = \Delta h_{mxT} = \frac{3,77m}{2} = 1,88m$$

7.2 CÀLCUL DE PRESSIONS, PÈRDUES DE CÀRREGA LINEALS I DIÀMETRES PER A LES CANONADES LATERALS

Es calculen les pèrdues de càrrega provocades per les canonades i els elements singulars. Per tal de sumar l'efecte dels elements singulars a les pèrdues de les canonades, es converteix el valor de pèrdues en longitud equivalent.

Singularitat canonada lateral	nombre	longitud equivalent unitària(d=13)	Longitud equivalent (d=13)
Vàlvules	1	0,1	0,1
Goters	14	0,1517*	2,125
Total			2,22

* On: $Leq_{goters} = 18,91 \times 13,2^{-1,87} = 0,1517m$

La longitud equivalent total s'obté a partir de la suma de les longituds equivalents dels elements singulars (veure Taula superior) i la longitud real de la canonada lateral:

$$Leq = 2,22m + 10m = 12,22m$$

Un cop obtinguda la longitud equivalent total de les canonades laterals, s'obté la pèrdua de càrrega (ΔH_L):

$$\begin{aligned} \Delta H_L &= \frac{1}{2,75} \times \frac{0,00083}{D^{4,75}} \times Leq \times Q^{1,75} = \frac{1}{2,75} \times \frac{0,00083}{0,0132^{4,75}} \times 12,22 \times (1,55 \times 10^{-5})^{1,75} \\ &= 0,0098m \end{aligned}$$

Per verificar que el diàmetre proposat és correcte cal que la pressió obtinguda sigui inferior a la pressió màxima tolerable. El fet de que siguin canonades horitzontals, amb pendent nula, aquesta pressió coincideix amb les pèrdues de càrrega.

$$\frac{(\Delta h)_{max}}{\Delta H_L} = 1 + \frac{\Delta Z_L}{\Delta H_L} = 1 + \frac{0}{0,0098} = 1$$

$$(\Delta h)_{max} = 1 \times \Delta H_L = 0,0098 \text{ m}$$

$$0,0098 \text{ m} < 1,88 \text{ m}$$

Per tant, prenem com a diàmetre per als laterals canonades de polietilè de baixa densitat de 13,2 mm.

7.3 CÀLCUL DE PRESSIONS, PÈRDUES DE CÀRREGA LINEALS I DIÀMETRES PER A LES CANONADES LATERALS GENERALS

Les 5 canonades laterals de cada una de les parcel·les seran abastides amb una canonada lateral general, que incorporarà una vàlvula general. A continuació es calcula el seu diàmetre i les pèrdues de càrrega que aquesta comporta. Es calculen les pèrdues de càrrega provocades per les canonades i els elements singulars.

singularitat canonada lateral general	nombre	longituds equivalents d=21	Longitud equivalent
Vàlvules	1	5,5	5,5
Te pas directe	3	1	3
Colzes	2	0,5	1
Total			9,5

$$Leq = 9,5 + 5 = 14,5 \text{ m}$$

$$\Delta H_L = \frac{1}{2,75} \times \frac{0,00083}{D^{4,75}} \times L \times Q^{1,75} = \frac{1}{2,75} \times \frac{0,00083}{0,0021^{1,75}} \times 14,5 \times (7,77 \times 10^{-5})^{1,75} = 0,0329 \text{ m}$$

Per verificar que el diàmetre proposat és correcte cal que la pressió obtinguda sigui inferior a la pressió màxima tolerable i que queda després de les laterals. El fet de que siguin canonades horitzontals, amb pendent nul·la, aquesta pressió coincideix amb les pèrdues de càrrega.

$$(\Delta h)_{max} = 3,77 - 0,0098 = 3,759 \text{ m}$$

$$\frac{(\Delta h)_{max}}{\Delta H_L} = 1 + \frac{\Delta Z_L}{\Delta H_L} = 1 + \frac{0}{0,0329} = 1$$

$$(\Delta h)_{max} = 1 \times \Delta H_L = 0,0329 \text{ m}$$

$$0,0329 \text{ m} < 3,759 \text{ m}$$

Per tant, prenem com a diàmetre per a la lateral general, canonades de polietilè de baixa densitat de 16 mm.

7.4 CÀLCUL DE PRESSIONS, PÈRDUES DE CÀRREGA LINEALS I DIÀMETRES PER A LES CANONADES TERCIÀRIES

Les canonades laterals generals aniran connectades a les terciàries, resultant tres terciàries per sector.

Longitud equivalent total, per les singularitats de la canonada;

Singularitat terciària	canonada	nombre	longitud equivalent (d=25mm)	Longitud equivalent
valvules		1	8,2	8,2
Insercions		16	2,3	36,8
T de reducció		1	2,3	2,3
Colzes		2	0,7	1,4
Total				48,7

$$Leq = 48,7 + 80 = 128,7m$$

$$\Delta H_T = \frac{1}{2,75} \times \frac{0,00083}{D^{4,75}} \times L \times Q^{1,75} = \frac{1}{2,75} \times \frac{0,00083}{0,032^{4,75}} \times 128,7 \times (0,00124)^{1,75} = 2,509 m$$

$$\frac{\Delta Z_L}{\Delta H_T} = \frac{0}{2,509} = 0$$

$$J_a = 1 - \left(\frac{1}{2,75} \times 0 \right)^{\frac{1}{1,75}} = 1$$

$$\frac{(\Delta h)_{mx}}{(\Delta H)_T} = 1 - (1 - J_a)^{2,75} - J_a \times \frac{\Delta Z_T}{\Delta H_T} = 1 - (1 - 1)^{2,75} - 1 \times 0 = 1$$

$$(\Delta h)_{mx} = 1 \times \Delta H_T = 2,509 m$$

Màxima pressió admissible per a les canonades terciàries:

$$(\Delta h)_{max} = 3,77 - 0,0329 = 3,726m$$

$$2,509 m < 3,726m$$

Per tant, com que es compleix la següent afirmació, instal·larem per a les canonades terciàries un diàmetre de 32mm.

7.5 CÀLCUL DE PRESSIONS, PÈRDUES DE CÀRREGA LINEALS I DIÀMETRES PER A LES CANONADES SECUNDÀRIES

Les canonades secundàries aporten cadascuna el mateix cabal per a cada sector i van des de la canonada principal fins a cada punt d'entrada al sector.

Cada una de les canonades secundàries té una llargada de 30 metres i un cabal màxim de 13.440 l/h. Per tant, el diàmetre necessari serà el següent:

$$D \text{ mm} = 0,236 \times Q \sqrt[4]{\frac{l}{h}} = 0,236 \times 13440 = 56,32 \text{ mm}$$

S'escull doncs , un diàmetre comercial de 59,2mm.

Un cop conegut el diàmetre, es calculen les pèrdues de càrrega corresponents a cada una de les canonades secundàries que alimenten els diferents sectors. En aquest sentit, cada canonada secundària té una longitud de 30 metres a la qual cal sumar-hi la longitud equivalent provocada per les pèrdues de càrrega dels elements singulars.

Singularitat canonada secundària	nombre	longitud equivalent (d=59,2)	Longitud equivalent
Electrovàlvules	1	19	19
Te pas directe	1	3	3
Reducció de diàmetre (principal -> secundària)	1	4	4
Total			26

Per tant, la longitud total serà de:

$$Leq = 26 + 30 = 56 \text{ m}$$

Un cop obtinguda la longitud total es pot conèixer la pèrdua de càrrega total de cada una de les canonades.

$$\Delta H_i = \frac{0,00083}{D^{4,8}} \times L_i \times Q_i^{1,8} = \frac{0,00083}{0,059^{4,8}} \times 56 \times 0,0037^{1,8} = 1,54 \text{ m}$$

7.6 CÀLCUL DE PRESSIONS, PÈRDUES DE CÀRREGA LINEALS I DIÀMETRES PER A LA CONONADA PRINCIPAL

La canonada principal té una llargada de 50 metres i un cabal màxim de 53.760l/h. Per tant, el diàmetre necessari serà el següent:

$$D \text{ mm} = 0,236 \times Q \sqrt[4]{\frac{l}{h}} = 0,236 \times 53760 = 112,63 \text{ mm}$$

S'escull doncs , un diàmetre comercial de 117,6 mm.

Un cop conegut el diàmetre, es calculen les pèrdues de càrrega corresponents a la canonada principal. En aquest sentit, la canonada té una longitud de 50 metres a la qual cal sumar-hi la longitud equivalent provocada per les pèrdues de càrrega dels elements singulars. Aquesta es divideix en dos trams, 30 metres que van des de el dipòsit a la bomba, i els 20 metres restants que van des de la bomba fins a les canonades secundàries.

Comencem per el càlcul de pèrdues de càrrega del tram que va des de la bomba fins a les canonades secundàries.

Singularitat canonada principal	nombre	Longitud equivalent (d=117,6)	Longitud equivalent
Vàlvula	1	36	36
Total			36

Per tant, la longitud total serà de:

$$Leq = 36 + 20 = 56 \text{ m}$$

Un cop obtinguda la longitud total es pot conèixer la pèrdua de càrrega total.

$$\Delta H_i = \frac{0,00083}{D^{4,8}} \times L_i \times Q_i^{1,8} = \frac{0,00083}{0,1176^{4,8}} \times 56 \times 0,015^{1,8} = 0,69 \text{ m}$$

A continuació es calculen les pèrdues de càrrega del tram que va des de la bomba fins al dipòsit:

Singularitat principal	canonada	Nombre	Longitud eq (d=117,6)	Longitud equivalent
Vàlvula		1	36	36
Filtre de toma al dipòsit		1	5	5
Filtre general		1	5	5
Total				46

Per tant, la longitud total serà de:

$$Leq = 46 + 30 = 76m$$

Un cop obtinguda la longitud total es pot conèixer la pèrdua de càrrega total.

$$\Delta H_i = \frac{0,00083}{D^{4,8}} \times L_i \times Q_i^{1,8} = \frac{0,00083}{0,1176^{4,8}} \times 76 \times 0,015^{1,8} = 0,951m$$

7.7 TAULA RESUM SEGONS DELS DIÀMETRES EN FUNCIO DEL TIPUS DE CANONADA

A continuació, es mostra un taula on es resumeixen tots els diàmetres de canonada que s'utilitzaran en la instal·lació així com els materials utilitzats.

	Lateral	Lateral principal	Terciàries	Secundàries	Principal
Diàmetre (mm)	13,2	16	32	59,2	117,2
Material	PEBD	PEBD	PEBD	PEAD	PEAD

7.8 CÀLCUL DE LA POTÈNCIA DE LA BOMBA

Per determinar la potència de la bomba és necessari determinar les necessitats de pressió en cada part de la instal·lació. La potència es determinarà per tal de regar simultàniament els 4 sectors.

La pressió necessària a l'entrada de cada sector, el qual abasteix a tres canonades terciàries és de:

$$h_{to} = h_a + k_L \Delta H_L + k_T \Delta H_T \pm \frac{\Delta Z_L}{2} \pm \frac{\Delta Z_T}{2} = 10,24 + 0,63 \cdot 0,0098 + 0,0329 + 0,75 \cdot 2,509$$

$$= 12,49m$$

$$h_{min} = h_{to} - \Delta H_L - \Delta H_T = 12,49 - 0,0098 + 0,0329 - 2,509 = 9,59m$$

Per tant, la potència hidràulica necessària a l'entrada de cada sector és de:

$$W = \gamma \times Q_T \times h_{to} = 1000 \times 0,0037 \times 12,49 = 45,35 \frac{kpm}{s} = 0,61CV$$

Potència de la bomba:

A partir del balanç d'energia obtenim:

$$H_B - \Delta H_B = Z_{sector} + \frac{P_{sector}}{\gamma}$$

$$H_B = 0 + 12,49 + 1,548 + 0,696 = 14,39m$$

$$W_B = \gamma \times Q_T \times H_B = 1000 \times 0,0012 \times 14,39 = 214,94 \frac{kpm}{s} = 2,92CV$$

Per tant, a l'hora d'escollir bomba, l'escollirem amb una potència de 3 CV com a mínim.

7.9 DISSENY DE LA BASSA

Per tal de determinar les dimensions de la bassa que contindrà l'aigua necessària per cobrir les necessitat hídriques en els dies més desfavorables, hem tingut en compte la evapotranspiració més alta, la qual pertany al mes de Juliol i l'hem multiplicat per els dies que la comunitat de regants, en aquest cas Sot de Fontanet, dona accés a l'aigua. Així doncs, segons la normativa d'aquesta comunitat, accediríem a l'aigua una vegada cada 2 dies, per tant hauríem d'emplenar el dipòsit amb l'aigua suficient per regar durant 2 dies. La bassa serà de terra revestida amb una lona per impermeabilitzar-la.

$$\frac{302,8l}{dia} \times 2 dies \times 100 parcel.les = 60560 l$$

$$60560 \text{ l} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ l}} = 60,56 \text{ m}^3$$

Tot i que el volum mínim és de 60,56 m³, els especialistes en sistemes de reg recomanen un sobredimensionat del volum de la bassa d'un 40% més, per prevenir possibles averies, talls o restriccions en l'aprovisionament d'aigua per part del canal.

$$60,56 \text{ m}^3 + 60,56 \times 0,4 = 84,78 \text{ m}^3$$

Volum total de la bassa = 84,78m³



Jordi Prats Segura

Llicenciat en Ciències Ambientals,
col·legiat núm. 972

Enginyer Tècnic d'Explotacions Forestals