

## APROXIMACIÓ ESTADÍSTICA AL CABAL DEL RIU GLORIETA\*

*Francesc Xavier Torrell i Camps*

### **Introducció**

Va ser al llarg del curs 1987-88 quan va néixer la idea d'iniciar un any de medicions al riu Glorieta, medicions que consistiren en calcular el cabal d'aigua en sis punts diferents del seu curs. Amb tot això, pretenia arribar a tenir una petita orientació pel que fa al comportament del riu, com també obrir la possibilitat que algú pogués continuar, en el futur, la recollida de dades.

Des de l'any 1988 ha passat molt de temps, i aquella idea inicial amb què vaig començar el treball es va anar eixamplant. Així, he passat de tenir un simple recull de dades sense més ni més a intentar-ne treure unes conclusions. A més a més del recull de medicions efectuades en sis punts del riu, comptava també amb dades de pluja d'Alcover, que abastaven des de l'any 1974 al 1988, i dels Motllats, dels anys 1975-78/80-83 i 1985. Ha estat a l'entorn d'aquest conjunt de dades que he intentat, per mitjà de diferents càlculs de correlació, probabilitat, etc., arribar a uns resultats que confirmessin unes hipòtesis preestablertes.

El treball en si no és gaire ambiciós i peca, en part, d'un excessiu ús de dades procedents de sèries curtes, que poden portar-nos a resultats no del tot exactes. D'això i d'altres coses, en som conscients i, per tant, cal mirar-se els resultats obtinguts amb una certa prudència, i entenent que les explicacions no pretenen res més que orientar el lector.

No podria acabar aquesta introducció sense agrair l'ajut que m'han donat diverses persones. Així, he de mencionar, d'una manera especial, el Dr. Diego López Bonillo, que

\* Accèssit als Premis Extraordinaris per a treballs d'àmbit local o comarcal, del Certamen Literari convocat amb motiu de les Festes de la Mare de Déu de la Candela/91.

ha estat al meu costat al llarg de tota la recerca, i també, tot i que no el conec, la persona que efectuà les medicions durant aquests nou anys als Motllats.

### **Ubicació i marc físic de la Conca del riu Glorieta:**

El riu Glorieta neix a la serralada de Prades, que forma part del sistema Prelitoral, prop del puig Pelat 1075 m, al terme municipal de Mont-ral (Alt Camp). Així, el curs del riu en recorre el terme fins entrar al d'Alcover, el qual és travessat de mig a mig; segueix fins a terres del Rourell on fa de frontera o límit municipal entre aquest i Vilallonga. Per últim, ja als dominis del Morell, entra en contacte amb el riu Francolí, on acaba el seu recorregut, que és de 18'9 km, al llarg dels quals recull aportacions del marge dret del barranc de l'Albiol, del barranc de Camps i d'altres menys importants i del marge esquerre del barranc de Gomis.

El relleu pel qual transcorre el riu Glorieta presenta dues tipologies molt ben diferenciades. Des del punt de naixement fins a la zona del poble, hi ha una distància de 7'9 km, espai en el qual se salva un desnivell de 775 m d'altura, que equival a un pendent del 9'8%. És en aquest punt on entra a la plana del Camp de Tarragona, on recorre 11 quilòmetres amb un desnivell d'un 18%. (Mirar mapa núm. 3).

És important conèixer el tipus de materials que es troben al llarg del trajecte de tot el riu, i així, per extensió, a tota la conca fluvial, que és aproximadament de 65'52 km<sup>2</sup>. El coneixement dels materials existents té una importància en el cabal del riu, com a element regulador del cabal i del drenatge de les pluges. Seguint les diferents edats geològiques trobem materials dels períodes: (Mirar mapa núm. 2).

a: *Carbonífer*, formats per pissarra, cornianes, arenas i microconglomerats. La potència d'aquests materials es troba en uns 100 m.

b: *Buntsandstein "Triàsic"*, format per fàcies detrítiques rogenques, d'una potència que oscil·la entre els 80 a 100 m. A la base, trobem materials gruixuts de color roig amb absència de ciment i una heterometria de mides. A mesura que pugem en altura, els materials són més fins, i trobem arenisques roges i grogues carregades d'argiles.

c: *Muschelkalk "inferior"*, format per calcària i dolomies de color gris. Té una potència de 70 a 90 m. La seva litologia és essencialment carbonàtica.

d: *Muschelkalk "mitjà"*, format per argiles roges amb saulons argilosos de tonalitat rogenca. La seva potència és de 70 a 90 m.

e: *Muschelkalk "superior"*, format per calcària dolomitada forta amb intercalacions margoses. La potència va de 100 a 200 m. És en aquest tipus de materials on s'han conservat restes d'éssers vius fossilitzats.

f: *Keuper*, format per argiles dolomítiques rogenques i versicolors. La seva potència és difícil d'avaluar, donat que presenta un contacte amb el tram anterior progressiu.

g: *Juràssic*, format per dolomies. Presenta gran continuïtat lateral i es divideix en tres períodes: lias inferior, mitjà i superior.

h: *Quaternari*, format per materials de con de dejecció de peu de muntanya. Guarda una estreta relació amb els relleus perifèrics. Té una potència que va dels 2 a 80 m, amb una tipologia de materials heteromètrics molt angulosos. En un 75% predominen els d'origen paleozoic, la resta són del mesozoic i del cenozoic. En conjunt, es tracta de restes sense cimentar.



Vall del riu Glorieta. Alcover

Reconeguda la zona del nostre estudi, cal indicar en quin àmbit se situa l'acció de treball. Així, podem indicar que les sis estacions d'aforament es troben emmarcades en dos punts, el primer correspon a l'anomenat Niu de l'Àguila i el segon és el poble (mireu mapa núm. 1).

#### **Metodologia del treball:**

L'estudi del cabal del riu Glorieta suposà una bona planificació del treball per tal de poder arribar a uns resultats que confirmessin o neguessin unes suposicions. La metodologia duta a terme va constar de dues parts ben diferenciades:

1.- La primera part consistí a dur a terme la recollida de dades de forma quinzenal durant un any (desembre 1987-novembre 1988) en sis punts del riu Glorieta. Amb això, era conscient que els resultats obtinguts tindrien un valor comparatiu important, però que al mateix temps serien un reflex aproximatiu del cabal real. Les medicions, les vaig fer per mitjà d'un procediment senzill que ara explicaré. Els factors que vaig tenir en compte en els càlculs del cabal són:

1- **Secció del riu**, que es calcula multiplicant amplada per profunditat. L'amplada és l'espai que ocupa el riu en metres (superfície mullada) i la profunditat, mitjana de la fondària obtinguda a través de diferents medicions fetes en el mateix lloc on vaig calcular l'amplada, en metres. Vaig obtenir, així, la secció en metres quadrats.

2- **Velocitat de l'aigua**. Com que no disposava d'aparells de medicació directa, ho vaig haver de fer per un altre procediment consistent en la utilització de flotadors. Així, els

passos que vaig seguir van ser la divisió de la distància pel temps. La distància equival a l'espai que recorre un objecte suspès en l'aigua i que, com a terme mitjà es calcula sobre la base de deu metres. El temps resulta de mesurar quan tarda l'objecte a superar la distància abans establerta. Això, ho vaig fer deu vegades, d'entre les quals en vaig anular la més ràpida i la més lenta; en vaig sumar les vuit restants i les vaig dividir pel mateix nombre de sumatoris; el resultat obtingut era temps en m/s. Els dos valors obtinguts, secció i velocitat, els vaig multiplicar entre si i, alhora, el resultat, el vaig tornar a multiplicar per 0'6, que és un valor corrector de la irregularitat del llit del riu. D'aquesta manera, vaig obtenir el cabal d'aigua en m<sup>3</sup>/s.

El càlcul del cabal d'aigua, el vaig fer en sis estacions d'aforament. Era important que fossin sempre les mateixes com que ho fos també el lloc on s'efectuava l'operació, ja que així podia establir-hi relacions. A cadascuna d'aquestes estacions, li vaig assignar una inicial alfabètica majúscula per identificar-la. Ara les definiré i indicaré la importància que tenen (mapa n<sup>o</sup> 1).

- Estació d'aforament A: És la que es troba situada a la part mitjana del riu, a una altitud de 450 m sobre el nivell del mar. Té el seu interès pel fet de trobar-se en una zona de la conca del riu Glorieta on es recullen les pluges de les vessants més altes i, al mateix temps, reben influència dels vents que porten les precipitacions procedents de ponent.

- Estació d'aforament B: Situada a una altitud de 400 m. En aquest desnivell de 50 m respecte de l'estació anterior, hi trobem una resclosa que pren aigua per conduir-la a una sèquia per a ús agrícola. Coneixent les dades d'ambdues estacions A i B, podem arribar a establir relacions.

- Estació d'aforament C: L'interès d'aquesta estació és doble; primer, hi podem detectar les possibles pèrdues per filtracions respecte de l'aforament anterior, i, segon, donada la proximitat de les següents estacions D i E, indagar sobre els resultats que s'hi donin.

- Estació d'aforament D: Situada a 50 m de l'anterior, seguint el curs descendent del riu. És en aquest punt en el qual desguassa el barranc de l'Albiol. Això fa pensar que el cabal global deu ser, en aquest punt, la suma de tots dos corrents.

- Estació d'aforament E: Corresponent al barranc de l'Albiol, el qual aporta aigua al riu Glorieta i en modifica el cabal, cosa que, com s'ha dit anteriorment, trobarem teòricament reflectida a l'estació D.

- Estació d'aforament F: Situada a la zona del poble, coincidint amb la part baixa del riu. L'interès d'aquesta estació ve donat per l'intent de correlacionar el règim de pluja recollida a Alcover amb el cabal del riu. També ha resultat interessant per a l'avaluació de les possibles filtracions del sòl respecte d'estacions anteriors i, per últim, per l'efecte que poden tenir les dues rescloses situades entre les estacions D i F.

2- A la segona part de l'estudi, el treball pren una vessant més teòrica. Així, un cop recollides totes les medicions, calia treballar-les i exposar-les de tal forma que fossin comprensibles. Donat que el nombre de dades amb què comptava era considerable, em va caldre la utilització de sistemes informàtics. Amb això, vaig aconseguir uns resultats que ens donaren, a la fi, el grau de correlació que existeix entre les diferents dades treballades. Concretament, els programes informàtics utilitzats en aquest treball són: Lotus 123, equivalent a un full de càlcul; Pgraph, sistema generador de gràfics, i Estad-

pc, programa estadístic que permet obtenir correlacions, entre d'altres coses.

En el moment de la confecció del treball, sabia perfectament amb quin material comptava: 1r. Registre pluviomètric d'Alcover (1974-1988) i registre pluviomètric de la Urb. dels Motllats (1975-78, 1980-83 i 1985), dades recollides per una persona afeccionada a la climatologia. 2n. La medició del cabal del riu Glorieta, que com ja he dit anteriorment, comprèn el període de desembre de 1987 a novembre de 1988. Tot plegat, un nombre de dades en conjunt no gaire considerable per tal d'obtenir uns resultats prou exactes, però sí aproximatius.

El mètode de correlació és el que em va permetre fer bona part del treball, seguint els següents passos:

- Vaig calcular la correlació existent entre els totals de pluja anual dels Motllats i d'Alcover treballant sobre la base dels mateixos períodes, que comprenien els anys 1975/78-80/83 i 1985. Per això, em va caldre sumar els valors mensuals de cada any per tal d'obtenir els totals anuals.

- Vaig haver de calcular la pluja mensual hipotètica a la zona dels Motllats durant el període desembre 1987 novembre 1988, això sempre que obtenia una correlació significativa en l'apartat anterior, ja que, de no ser així, el càlcul perdia tota validesa. Feta aquesta puntualització, per arribar a aquests valors hipotètics calia prèviament buscar la correlació existent entre la pluja mensual d'Alcover i els Motllats dels anys 1975/78-80/83 i 1985. Un cop fet això, si el resultat era significatiu, passava a l'obtenció de la pluja mensual a l'estació dels Motllats, resultats que obtenia partint de les quantitats de pluja real d'Alcover durant el període desembre 1987 i novembre 1988. Això ho feia per mitjà del càlcul de correlacions. Tot plegat em permetia comprovar hipòtesis preestablertes.

- Així mateix, vaig calcular la correlació existent entre les dades de pluja mensuals de desembre 1987 novembre 1988 dels Motllats i els cabals de cada estació d'aforament. El mateix vaig fer amb les dades de pluja d'Alcover. Això em permeté indagar sobre el règim d'alimentació de cada estació.

Amb aquesta segona part vaig obtenir uns resultats que em permetien veure si les hipòtesis del treball plantejades eren o no certes, al mateix temps que descobria els dubtes existents o, per contra, si m'obligarien a replantejar la meua idea sobre la recerca.

### **Hipòtesi de la recerca:**

He de ser sincer i reconèixer que, quan començo un treball, tinc una lleugera idea del que vull fer i del que vull arribar a demostrar. De ben segur que, a mesura que avanço, se m'obren portes a noves idees.

Amb aquest treball, el que pretenia era veure de quina manera es comporta el cabal del riu Glorieta al llarg de les diferents estacions d'aforament, la relació que s'hi estableix, i la influència dels règims de pluja d'Alcover i dels Motllats. En conjunt, el que he intentat aconseguir és comprovar tot un seguit d'idees que pressuposava, però que falta demostrar-les sobre una base empírica. L'objectiu final del treball és veure si es compleixen els següents punts i, de no ser així, buscar-ne les explicacions.

- 1.- Pensava que en les diferents estacions d'aforament obtindria un cabal d'aigua gradualment inferior a mesura que davallés al llarg del curs del riu, com a conseqüència de filtracions en el subsòl, donat que hi ha únicament una aportació externa d'aigua, el

barranc de l'Albiol, fet que tenia en compte.

2n. L'alimentació del riu ve donada pel règim de pluja, la tipologia dels materials. D'aquesta manera, dels càlculs de correlacions en què havien d'intervenir les medicions de cabals de cada estació i les precipitacions recollides, bé als Motllats o a Alcover, esperava obtenir-ne els següents resultats:

2.1- Que la part alta del riu Glorieta mantingués un fort lligam amb les pluges recollides a les zones muntanyoses de Mont-ral i el seu entorn.

2.2.- Per contra, que les estacions situades més a la plana tinguessin un fort vincle amb el règim pluviomètric d'Alcover.

3r. Semblava també evident que el cabal de l'estació D seria la suma del cabal obtingut en les estacions C i E, donat que totes tres es troben situades en un radi de 50 metres i així calia pensar que filtracions o altres factors no hi podrien actuar d'una forma decisiva.

4t. L'existència de dos centres de medició de la pluja, Alcover i els Motllats, situats a una distància en línia recta molt petita però a una forta diferència d'altitud, em feia pensar, donat que ens trobem en una zona orogràfica molt complexa, que la quantitat de pluja recollida i la distribució al llarg de l'any seria diferent.

5è. Al llarg del curs del riu Glorieta trobem l'existència de tres rescloses en punts diferents del riu, que serveixen per agafar aigua per regar les terres de l'entorn. La seva ubicació és important per tal de determinar possibles diferències de cabal.

La primera resclosa es troba situada entre les estacions d'aforament A i B. Això fa pensar que el cabal de la primera serà major. La segona resclosa se situa entre les estacions D i F. A l'igual que la tercera, cal pensar que el primer punt de medició tindrà uns valors de cabal majors. El funcionament d'aquest tipus de sèquia consisteix en anar alimentant-la en punts diferents, a mesura que es va consumint l'aigua i així també recollir l'excedent del riu que en les rescloses de la part alta ha sobrat o s'ha perdut per filtracions i que ressorgeix uns centenars de metres més avall.

Era tot aquest conjunt de plantejaments el que calia investigar per tal d'arribar a unes conclusions sobre aquest tema, que deixessin una mica més clars els nostres coneixements sobre el riu Glorieta.

### **Resultats de la recerca.**

En aquest apartat, resumiré els resultats obtinguts i així intentaré respondre a aquelles incògnites que se'm plantejaven a l'hora d'iniciar el treball. Per facilitar la lectura i la comprensió he seguit un ordre en l'explicació començant pels aspectes més generals i, aparentment, menys lligats amb el treball, que són els que em permetran seguir endavant o no, per acabar amb els relacionats més directament amb el riu Glorieta.

Un primer punt a tractar és veure quin resultat ha donat el càlcul de correlació entre Alcover i els Motllats, per veure fins a quin punt tenen uns règims de pluges més o menys similars, encara que amb quantitats diferents, i així poder arribar a determinar la pluja hipotètica durant el període de medició als Motllats:

A- Alcover està situat al peu mateix de la serralada de Prades, a una altitud de 246 m sobre el nivell del mar i a una distància en línia recta, respecte del mar, de 19 km. Es troba obert als vents de llevant i resguardat dels de ponent. És, doncs, amb aquests



Estació "c". Riu Glorieta Alcover.

condicionaments que cal estudiar-ne el règim de pluges per poder-les correlacionar amb les dels Motllats (mireu annex núm. 8).

La urbanització dels Motllats es troba en un dels punts més alts de la serralada de Prades, prop del puig Pelat, de 1.075 m i, d'aquesta manera, a una diferència d'altitud respecte a Alcover de 762 m, que se salven en tan sols 10 km. de distància entre ambdós punts de medició. És als Motllats on conflueixen l'acció dels vents procedents tant de llevant com de ponent i així l'origen de les pluges és més divers.

Una vegada situats en l'espai, cal veure si hi ha cap mena de diferència en els règims de pluges d'Alcover i els Motllats. Per això, he agafat els totals de tots els anys i he observat, com a terme mitjà, una diferència de 300mm/c<sup>2</sup> any a favor dels Motllats. Aquesta major pluja observada en els totals anuals es manté en quantitats repartides al llarg de les quatre estacions de l'any, però la diferència és menor a l'estiu. Anant més al detall, podem concretar que, en tots els mesos de l'any, es donen xifres superiors de pluja als Motllats, a excepció del mes d'agost. I això, ¿per què? Podria ser com a conseqüència d'una major importància dels vents de llevant carregats d'humitat i que descarreguen amb més importància a Alcover. Tot plegat ens porta a parlar de l'existència de dos climes regionals diferenciats, dels quals el Dr. Diego López, en la seva Tesi Doctoral titulada *Los climas de Tarragona y sus repercusiones agrícolas*, ja en parla i engloba Alcover en el que ell anomena clima semiàrid i els Motllats dins el clima sec subhúmit (mireu annexos núm. 5 i 6).

Aquesta diferència detectada no implica que no pugui haver-hi un tipus de correlació

entre la pluja d'Alcover i els Motllats i així, treballant al respecte, amb dades dels mateixos anys dels dos punts de medició, hem arribat a la conclusió que hi ha una correlació de 0'8217 (mireu annex núm. 1). El resultat obtingut és suficient com per poder seguir endavant.

B- Un següent pas és veure quin nivell de correlació hi ha entre la pluja mensual d'Alcover i els Motllats. A tal efecte, he calculat les mitjanes mensuals agafant dades de 9 anys, els mateixos per a ambdues estacions, i he obtingut, en aquest cas, una correlació del 0'7798. A partir d'aquí, he calculat els valors hipotètics de pluja als Motllats durant el període desembre 1987 i novembre 1988. Un cop tenim això, podem iniciar tot tipus de càlculs per veure possibles relacions de cabal amb font d'alimentació (mireu annex núm 2.).

Amb dades que he buscat en els apartats anteriors, puc iniciar ja la recerca de possibles lligams entre el cabal del riu i la seva alimentació, relació de cabals entre estacions d'aforament i així he arribat als següents resultats:

A- He intentat cercar lligams entre la pluja recollida en cadascun dels punts de medició i les estacions d'aforament per mitjà del mètode de correlació, de la manera que ja he explicat detalladament a la metodologia. D'aquesta manera, he arribat als següents resultats (mireu annex núm. 3):

#### Estacions d'aforament

Correlació	A	B	C	D	E	F
Alcover	0'56	0'33	0'44	0'3	6'7..E-02	0'17
Els Motllats	0'56	0'33	0'44	0'3	6'7..E-02	0'17

Amb aquestes dades queda prou clar quin és l'estat de la qüestió. Primer de tot, podem observar una correlació pràcticament igual entre les estacions d'aforament i els règims de pluja d'Alcover i els Motllats, cosa que ens indica que no hi ha cap mena de preferència entre ambdós punts, a l'hora d'alimentar el riu. Així mateix, veiem que, a mesura que baixem al llarg del curs del riu, la correlació és menor i, així, els règims de pluja i el cabal del riu són fets que s'independitzen l'un de l'altre.

B- Un següent apartat és intentar determinar un cert lligam entre els diferents cabals d'aigua de les estacions d'aforament, tenint en compte l'aspecte modificador que ja he esmentat a la metodologia (mireu annex núm 7.).

#### Estacions d'aforament

Cabal mitjà (m <sup>3</sup> /s)	A	B	C	D	E	F
desembre	0'123	0'110	0'166	0'141	0'036	0'036
gener	0'072	0'186	0'141	0'223	0'043	0'037
febrer	0'061	0'130	0'104	0'099	0'063	0'177
març	0'115	0'030	0'051	0'050	0'028	0'069
abril	0'070	0'157	0'140	0'128	0'044	0'168
maig	0'100	0'060	0'073	0'048	0'028	0'080
juny	0'094	0'063	0'136	0'077	0'032	0'056
juliol	0'038	0'092	0'134	0'151	0'051	0'037
agost	0'055	0'003	0	0'013		0
setembre	0'035	0'007	0	0	0'006	0



octubre	0'020	0'028	0'015	0	0'007	0'018
novembre	0'095	0'057	0'074	0'110	0'023	0'051

Un fet evident és que el possible lligam que hi pugui haver entre totes les dades és mínim, cosa que no ens permet arribar a unes conclusions generals. Per un cantó, l'existència de la resclosa entre les estacions A i B no queda del tot reflectida d'una manera prou clara, tot i que en alguns casos es dona una diferència de cabal a favor de l'estació A.

Analitzant el cabal d'aigua de les estacions B i C, observem d'una manera més accentuada la manca d'una correlació. Així, en molts casos, tenim un major cabal en l'estació C tot i trobar-se per sota de l'altre, fet que contrasta amb la hipòtesi que havia plantejat. A aquesta irregularitat, intentaré donar-hi una resposta en el capítol següent, i també, a les incògnites que se'ns plantejaran seguidament.

Un tercer punt d'anàlisi inclou les estacions C, D i E. Aquesta última és la que pertany al barranc de l'Albiol i que aporta una quantitat d'aigua variable gairebé durant tot l'any i, així, modifica el cabal total del riu Glorieta i, especialment, el calculat en l'estació D. D'aquesta manera, cal pensar que el cabal de l'estació C és menor a la D per la causa abans apuntada. Ara bé, els resultats ens diuen que no és així, amb la qual cosa es trenca qualsevol hipòtesi al respecte.

Per últim, és interessant veure quin comportament té el cabal de l'estació F. Cal recordar que, entre aquesta i l'anterior, hi ha dues rescloses que prenen aigua del riu. Tot i amb això, els resultats obtinguts no em permeten trobar cap mena de lligam entre aquesta estació i la D, amb la qual sembla que s'hauria de correlacionar.

Aquests són els resultats que hem obtingut al llarg de la recerca. Podem dir que han estat molt diversos, i que han sorgit certes irregularitats no previstes, que caldrà tenir presents en el moment que realitzem les conclusions finals del treball.

## Conclusions

Una persona que llegeixi el treball des d'una perspectiva allunyada al tema pot pensar que hem estat perdent el temps, donat que gran part de les suposicions que es tenien no han pogut ésser demostrades. Ara bé, això ens porta a cercar possibles causes que expliquin aquest fet.

Hem detectat, en els càlculs, la manca de correlació entre el cabal de les estacions d'aforament, i també d'aquestes amb el règim de pluja tant d'Alcover com dels Motllats, fets que creiem com a probables. Això ens porta a cercar uns factors explicatius:

- Donat que el cabal d'aigua que porta el riu al llarg de l'any no és gaire gran i donada l'existència d'un subsòl amb gran quantitat de material permeable al llarg del llit del riu, cosa que afavoreix que es produeixin filtracions i surgències en qualsevol punt, s'originen desajustaments en els càlculs. Una bona mostra d'això és l'observació directa feta. Així, mentre un punt del riu apareix completament sec, en d'altres de més avall baixa aigua. Això ens porta a pensar que, segons la potència dels materials tous o la quantitat d'aigua que circula en superfície, els resultats són diferents. Aquest fet explica part de les irregularitats de les dades.

El que s'ha apuntat anteriorment podria explicar també la inexistència de correlació entre el cabal de les estacions i l'efecte de les rescloses, les quals no queden del tot

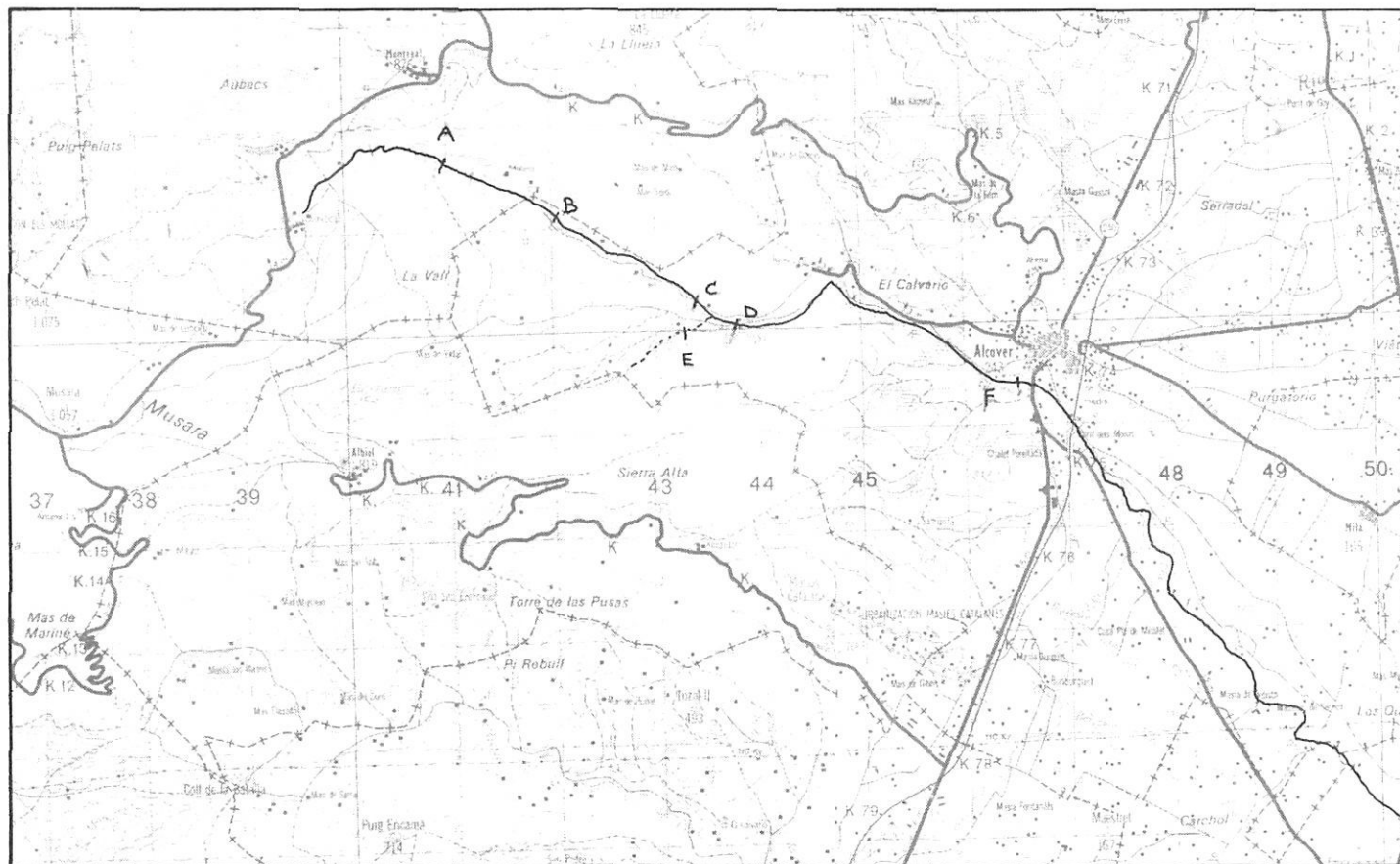
reflectides en els càlculs.

- El riu neix a la zona dels Motllats, on trobem materials del tipus dolomies i del liàsic que tenen una gran permeabilitat. Això pot tenir importància en el sentit que una part de la pluja que s'hi recull serà evacuada per drenatge dels barrancs i el riu; la resta, per filtracions. Així, qualsevol efecte immediat sobre el cabal del riu no quedarà reflectit. Serà doncs difícil trobar un lligam clar entre règim de pluja i cabal del riu. (Annex n<sup>o</sup>9).

- Un fet molt curiós és la manca d'una relació entre les dades de les estacions C-D-E, donat que es troben situades totes tres en un radi de 50 metres. A això, cal apuntar que en alguns casos, tot i portar aigua el barranc de l'Albiol, aquesta no arriba a alimentar el riu Glorieta, fet que indicaria la importància de les filtracions. Tot i amb això, resta la incògnita de la divergència entre les dades, a les quals, cal buscar una possible resposta. Així, podria ser que l'existència d'un pas encimentat que talla perpendicularment el riu, després de l'estació C, fent de barrera, fes sorgir les aigües que circularien per filtració i que aquest fet originés un major cabal en aquesta estació, amb les conseqüents repercussions que això suposaria.

- Un fet que hem pogut detectar a través de les dades treballades ha estat la diferència en el règim de pluja que es dona a Alcover i als Motllats.

Tot plegat, ens fa deduir que cal continuar indagant en el tema, per tal de trobar respostes a les incògnites que encara tenim per respondre, i així, arribar a conèixer més bé el riu Glorieta. Cal, doncs, considerar el treball fet fins ara com una primera etapa a la qual cal afegir-hi nous esforços.



Mapa nº 1.

Situació geogràfica del riu Glorieta.

Mapa nº 2.

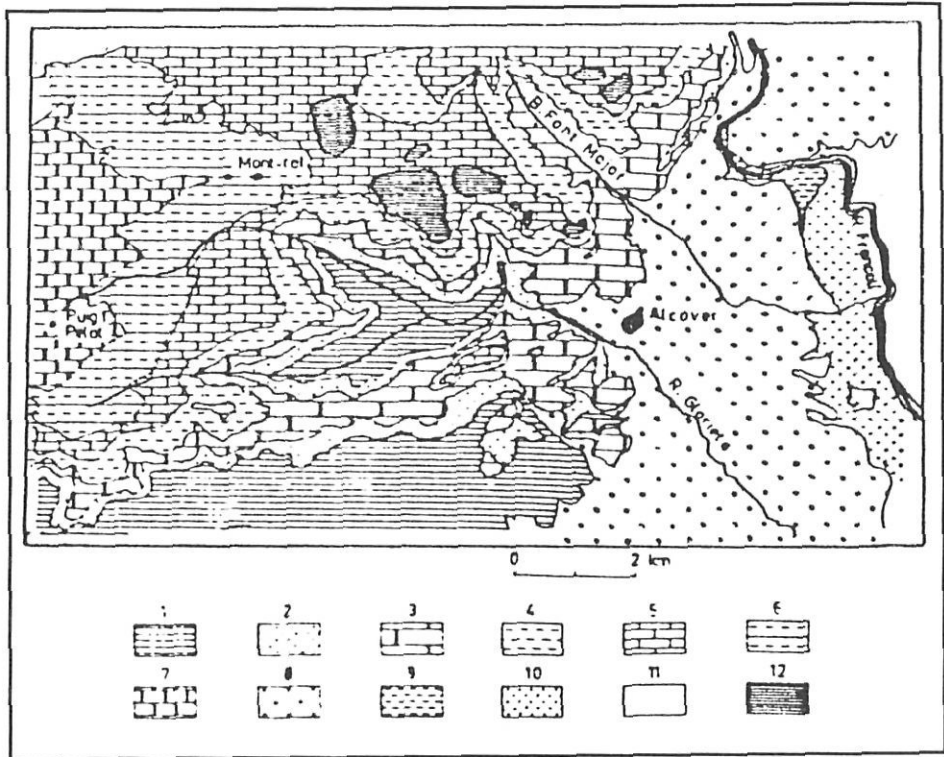
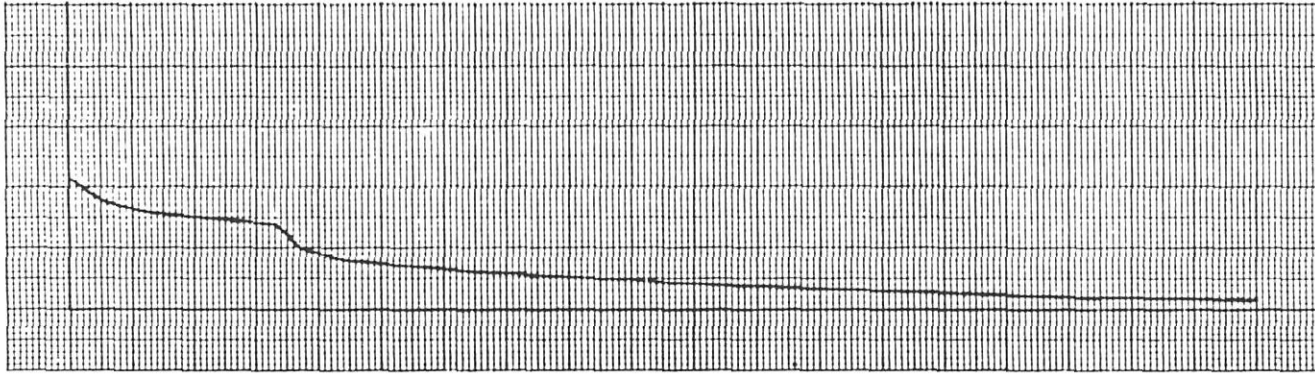


Fig.- Esquema geològic d'Alcover.

1: Pissarres i altres materials del Paleozoic.- 2: Buntsandstein.- 3: Dolomies del Muschelkalk inferior.- 4: Margues i guixos del Muschelkalk mitjà.- 5: Dolomies i calcàries dolomítiques del Muschelkalk superior.- 6: Keuper.- 7: Dolomies i altres materials liàsics.- 8: Conglomerats heteromètrics de pseudemont.- 9: Miocè superior.- 10: Al.luvial subactual.- 11: Graves de l'al.luvial actual.- 12: Pedra d'Alcover. Font: I.G.M.E. (1972). ESTEBAN CALZADA i VIA (1977) i elaboració pròpia.

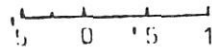
Font: *Alcover, estat de la qüestió*. Edita C.E.A., pàgina 23.

Mapa nº 3.

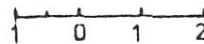


Tall longitudinal del riu Glorieta.

Escala Vertical 1/ 50.000



Escala Horizontal 1/ 100.000



**Annex nº 1.**

Correlació de la pluja d'Alcover i els Motllats dels anys 1975-78, 1980-83 i 1985.

x (1)= 611	y (1)= 775
x (2)= 633,5	y (2)= 907
x (3)= 630,6	y (3)= 1277
x (4)= 469,5	y (4)= 658
x (5)= 460	y (5)= 570,5
x (6)= 553	y (6)= 813
x (7)= 581,5	y (7)= 1034
x (8)= 407,5	y (8)= 595
x (9)= 444	y (9)= 538
X mitjana= 532,2	Y mitjana= 798,6
a= -445,55	
b= 2,33	

Graus de llibertat= 7

r= 821

"Aplicat el test de Bravais-Pearson, resulta un marge d'error igual al 10%".

**Annex nº 2.**

Correlació entre la mitjana de pluja mensual d'Alcover i els Motllats, i càlcul de la funció que ens permet obtenir valors hipotètics de la segona estació.

x (1)= 24	y (1)= 57,6
x (2)= 31,9	y (2)= 74,1
x (3)= 29,8	y (3)= 40,1
x (4)= 71,4	y (4)= 97,4
x (5)= 73,6	y (5)= 100,4
x (6)= 40,5	y (6)= 77,9
x (7)= 12,4	y (7)= 22,2
x (8)= 58,6	y (8)= 50,8
x (9)= 45,8	y (9)= 55,3
x (10)= 45,2	y (10)= 75,7
x (11)= 55,7	y (11)= 79,4
x (12)= 43,3	y (12)= 67,3
X mitjana= 44,36	Y mitjana= 66,52
a= 23,943	
b= 0,959	

Graus de llibertat= 10

r= 0,779

Funció de la recta:  $Y = 0,959x + 23,943$

"Aplicat el test de Bravais-Pearson, resulta un marge d'error igual al 2%".l.

**Regressió lineal ponderada.****Correlació pluja mensual d'Alcover i els Motllats.****Punts originals**

x (1)= 24,2	y (1)= 57,6
x (2)= 31,9	y (2)= 74,1
x (3)= 29,8	y (3)= 40,1
x (4)= 71,4	y (4)= 97,4
x (5)= 73,6	y (5)= 100,4
x (6)= 40,5	y (6)= 77,9
x (7)= 12,4	y (7)= 22,2
x (8)= 58,6	y (8)= 50,8
x (9)= 45,8	y (9)= 55,4
x (10)= 45,2	y (10)= 75,7
x (11)= 55,7	y (11)= 79,4
x (12)= 43,3	y (12)= 67,3

**Resultats**

F (x)= x	F (y)= y
W (yi)= 1	Graus de llibertat=10
x mitjana= 44,36667	y mitjana=66 ,525
Sxx= 3731, 427	Syy= 5651,783
Sxy= 3581,32	
sumw/N= 1	
s (y)= 14,8813	
a= 23,9431	s (a)= 11, 63079
b= 0,9597723	s (b)= 0,2436147
r= 0,77 98534	t= 3,939714
Pl= 1,388086E -03	Correlació probablement significativa

Y Calculat	Y Experimental	Y Calc. - Y Exp.
47,1696	57,6	-10 ,4304
54,55984	74,1	-19,54016
52,54432	40,1	12,44432
92,47084	97,4	-4,929161
94, 58234	100,4	-5,817665
62.81388	77,9	-15,08612
35,84428	22,2	13,64428
80,18575	50,8	29,38575
67,90068	55,4	12,50067
67,32481	75,7	-8,375191
77,40242	79,4	-1,997582
65,50125	67,3	-1,79876

x0= 91,5	Y0= 111,7623
x (Y0)= 19,28088	
x0= 70	Y0= 91,12716
s (Y0)= 16,7004	
x0= 7	Y0= 30,66151
s (Y0)= 17,9659	
x0= 0	Y0= 23,9431
s (Y0)= 18,88725	
x0= 83	Y0= 103,6042
s (Y0)= 18,1242	
x0= 141	Y0= 159, 271
s (Y0)= 28,17978	
x0= 74	Y0= 94, 96625
s (Y0)= 17,08868	
x0= 0	Y0= 23,9431
s (Y0)= 18,88725	
x0= 1,5	Y0= 25,38276
s (Y0)= 18,68054	
x0= 32	Y0= 54,65582
s (Y0)= 15,77922	
x0= 6	Y0= 29,70174
s (Y0)= 18,09055	
x0= 71,8	Y0= 92,85475
s (Y0)= 16,86927	

### Annexos n° 3.

Correlació de les estacions d'aforament amb la pluja d'Alcover i els Motllats:

A- Estació d'Alcover:

Estació:	r	Grs. llibertat	a	b
A	'560	10	-10,114	796,3
B	'336	10	27,662	266,3
C	'438	10	18,465	344,4
D	'299	10	30,976	200,6
E	6'786..E-02	10	42,509	180,9
F	'174	10	39,567	141,2'

A- Estació els Motllats:

Estació:	r	Grs. llibertat	a	b
A	'560	10	14.227	763,8
B	'336	10	50,455	255,6
C	'438	10	41,641	330,4
D	'299	10	53,640	192,5
E	6'769..E-02	10	64,718	173,2
F	'174	10	61,884	135,5



## Regressió lineal ponderada

Correlació pluja Alcover i estació A.

Punts originals

x (1)= ,123	y (1)= 91,5
x (2)= ,072	y (2)= 70
x (3)= ,061	y (3)= 7
x (4)= ,115	y (4)= 0
x (5)= ,07	y (5)= 83
x (6)= ,1	y (6)= 141
x (7)= ,094	y (7)= 74
x (8)= ,038	y (8)= 0
x (9)= ,055	y (9)= 1,5
x (10)= ,035	y (10)= 32
x (11)= ,02	y (11)= 6
x (12)= ,095	y (12)= 71,8

Resultats

$F(x) = x$

$F(y) = y$

$W(y_i) = 1$

Graus de llibertat= 10.

$x \text{ mitjana} = 7,316667E-02$

$y \text{ mitjana} = 48,15$

$S_{xx} = 1,187367E-02$

$S_{yy} = 23963,67$

$S_{xy} = 9,455301$

$\text{sum}w/N = 1$

$s(y) = 40,53909$

$a = -10,11446$

$s(a) = 29,62943$

$b = 796,3252$

$s(b) = 372,0331$

$r = ,5605397$

$t = 2,14047$

$Pl = 2,899448E-02$

Correlació poc significativa

## Regressió lineal ponderada

Correlació pluja d'Alcover i estació B.

Punts originals

x (1)= ,11	y (1)= 91,5
x (2)= ,186	y (2)= 70
x (3)= ,13	y (3)= 7
x (4)= ,03	y (4)= 0
x (5)= ,157	y (5)= 83
x (6)= ,06	y (6)= 141
x (7)= ,063	y (7)= 74
x (8)= ,092	y (8)= 0
x (9)= ,003	y (9)= 1,5
x (10)= ,007	y (10)= 32
x (11)= ,028	y (11)= 6
x (12)= ,057	y (12)= 71,8

**Resultats**

$F(x) = x$

$w(y_i) = 1$

$x \text{ mitjana} = 7,691666E-02$

$S_{xx} = 3,827492E-02$

$S_{xy} = 10,19465$

$\text{sum}w/N = 1$

$s(y) = 46,09587$

$a = 27,66299$

$b = 266,3533$

$r = ,3366188$

$Pi = ,1423344$

$F(y) = y$

$\text{Graus de llibertat} = 10$

$y \text{ mitjana} = 48,15$

$S_{yy} = 23963,67$

$s(a) = 22,48344$

$s(b) = 235,6161$

$t = 1,130455$

Correlació poc significativa

**Regressió lineal ponderada.**

Correlació pluja Alcover estació C

Punts originals

$x(1) = ,166$

$y(1) = 91,5$

$x(2) = ,141$

$y(2) = 70$

$x(3) = ,104$

$y(3) = 7$

$x(4) = ,051$

$y(4) = 0$

$x(5) = ,14$

$y(5) = 83$

$x(6) = ,073$

$y(6) = 141$

$x(7) = ,136$

$y(7) = 74$

$x(8) = ,134$

$y(8) = 0$

$x(9) = 0$

$y(9) = 1,5$

$x(10) = 0$

$y(10) = 32$

$x(11) = ,015$

$y(11) = 6$

$x(12) = ,074$

$y(12) = 71,8$

**Resultats**

$F(x) = x$

$w(y_i) = 1$

$x \text{ mitjana} = 8,616666E-02$

$S_{xx} = 3,883967E-02$

$S_{xy} = 13,3801$

$\text{sum}w/N = 1$

$s(y) = 43,9935$

$a = 18,46595$

$b = 344,4958$

$r = ,4385761$

$Pi = 7,690145E-02$

$F(y) = y$

$\text{Graus de llibertat} = 10$

$y \text{ mitjana} = 48,15$

$S_{yy} = 23963,67$

$s(a) = 23,04924$

$s(b) = 223,2291$

$t = 1,543238$

Correlació poc significativa

## Regressió lineal ponderada

Correlació pluja Alcover estació D.

Punts originals

x (1)= ,141	y (1)= 91,5
x (2)= ,223	y (2)= 70
x (3)= ,099	y (3)= 7
x (4)= ,05	y (4)= 0
x (5)= ,128	y (5)= 83
x (6)= ,048	y (6)= 141
x (7)= ,077	y (7)= 74
x (8)= ,151	y (8)= 0
x (9)= 0	y (9)= 1,5
x (10)= 0	y (10)= 32
x (11)= 0	y (11)= 6
x (12)= ,11	y (12)= 71,8

Resultats

F (x)= x

F (y)= y

w (yi)= 1

Graus de llibertat= 10

x mitjana= 8,558334E-02

y mitjana= 48,15

Sxx= 5,353492E-02

Syy= 23963,67

Sxy= 10,74245

sumw/N=1

s (y)= 46,6991

a= 30,97664

s (a)= 21,91132

b= 200,6625

s (b)= 201,832

r= ,2999219

t= ,9942056

Pl= ,1717852

Correlació poc significativa

## Regressió lineal ponderada

Correlació pluja Alcover estació E

Punts originals

x (1)= ,036	y (1)= 91,5
x (2)= ,043	y (2)= 70
x (3)= ,063	y (3)= 7
x (4)= ,028	y (4)= 0
x (5)= ,044	y (5)= 83
x (6)= ,028	y (6)= 141
x (7)= ,032	y (7)= 74
x (8)= ,051	y (8)= 0
x (9)= ,013	y (9)= 1,5
x (10)= ,006	y (10)= 32
x (11)= ,007	y (11)= 6
x (12)= ,023	y (12)= 71,8

**Resultats**

F (x)= x	F (y)= y
w (yi)= 1	Graus de llibertat= 10
x mitjana= 3,116667E-02	y mitjana= 48,15
Sxx= 3,369667E-03	Syy= 23963,67
Sxy= ,6098	
sumw/N= 1	
s (y)= 48.83985	
a= 42.509 85	s (a)= 29.77227
b= 180.9675	s (b)= 841. 3581
r= 6.786055E-02	t= ,2150897
Pl= ,4170103	Correlació poc significativa

**Regressió lineal ponderada****Correlació pluja Alcover estació F****Punts originals**

x (1)= ,036	y (1)= 91,5
x (2)= ,037	y (2)= 70
x (3)= ,177	y (3)= 7
x (4)= ,069	y (4)= 0
x (5)= ,168	y (5)= 83
x (6)= ,08	y (6)= 141
x (7)= ,056	y (7)= 74
x (8)= ,037	y (8)= 0
x (9)= 0	y (9)= 1,5
x (10)= 0	y (10)= 32
x (11)= ,018	y (11)= 6
x (12)= ,51	y (12)= 71,8

**Resultats**

F(x)= x	F(y)= y
w (yi)= 1	Graus de llibertat= 10
x mitjana= ,06075	y mitjana= 48,15
Sxx= 3,652225E-02	Syy= 23963,67
Sxy= 5.15945	
sumw/N=1	
s(y)= 48.20249	
a= 39.56793	s(a)= 20.69807
b= 141.2687	s(b)= 252.2265
r= ,1744006	t= ,5600866
Pl= ,2938734	Correlació poc significativa

## Regressió lineal ponderada

Correlació pluja dels Motllats i estació A.

Punts originals

x (1)= ,123	y (1)= 11,7
x (2)= ,072	y (2)= 91,1
x (3)= ,061	y (3)= 30,6
x (4)= ,115	y (4)= 23,9
x (5)= ,07	y (5)= 103,6
x (6)= ,1	y (6)= 159,2
x (7)= ,094	y (7)= 94,9
x (8)= ,038	y (8)=23,9
x (9)= ,055	y (9)= 25,4
x (10)= ,035	y (10)= 54,6
x (11)= ,02	y (11)= 29,7
x (12)= ,095	y (12)= 92,8

Resultats

F(x)+ x	F(y)= y
w (yi)= 1	Graus de llibertat= 10
x mitjana= 7.316667E-02	y mitjana= 70.11667
Sxx= 1.187367E-02	Syy= 22062,58
Sxy= 9.069767	
sumw/N= 1	
a= 14.2279	s (a)= 28.43376
b= 763.8556	s (b)= 357.0201
r= ,5603711	t= 2.139531
Pl= 2,904038E-02	Correlació poc significativa

## Regressió lineal ponderada

Correlació pluja dels Motllats i estació B.

Punts originals

x (1)= ,11	y (1)= 111,7
x (2)= ,186	y (2)= 91,1
x (3)= ,13	y (3)= 30,66
x (4)= ,03	y (4)= 23,9
x (5)= ,157	y (5)= 103,6
x (6)= ,06	y (6)= 159,2
x (7)= ,063	y (7)= 94,9
x (8)= ,092	y (8)= 23,9
x (9)= ,003	y (9)= 25,4
x (10)= ,007	y (10)= 54,6
x (11)= ,028	y (11)= 29,7
x (12)= ,057	y (12)= 92,8

**Resultats**

F(x)= x	F(y)= y
w (yi)= 1	Graus de llibertat= 10
x mitjana= 7.691666E-02	y mitjana= 70.12167
Sxx= 3.827492E-02	Syy= 22057.84
Sxy= 9.786402	
sumw/N= 1	
s (y)= 44.2217	
a= 50.45507	s (a)= 21.56 93
b= 255.6871	s (b)= 226.0363
r= ,336809 7	r= 1.131177
Pl= ,1421894	Correlació poc significativa

**Regressió lineal ponderada**

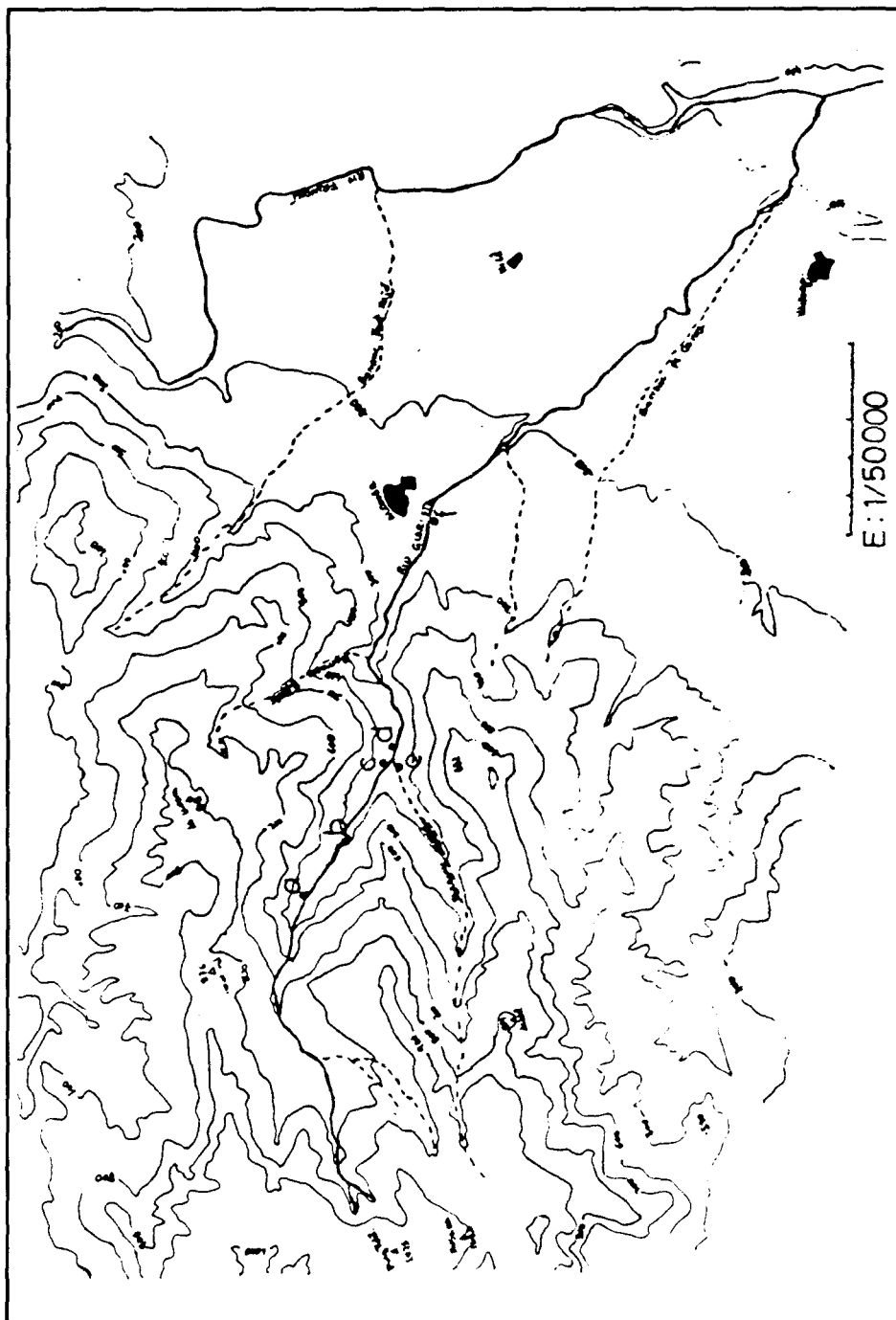
Correlació pluja dels Motllats i estació C.

**Punts originals**

x (1)= ,166	y (1)= 111,7
x (2)= ,141	y (2)= 91,1
x (3)= ,104	y (3)= 30,6
x (4)= ,051	y (4)= 23,9
x (5)= ,14	y (5)= 103, 6
x (6)= ,073	y (6)= 159,2
x (7)= ,136	y (7)= 94,9
x (8)= ,134	y (8)= 23,9
x (9)= 0	y (9)= 25,4
x (10)= 0	y (10)= 54,6
x (11)= ,015	y (11)= 29,7
x (12)= ,074	y (12)= 92, 8

**Resultats**

F(x)= x	F(y)= y
w(yi)= 1	Graus de llibertat= 10
x mitjana= 8,616666E-02	y mitjana= 70.11667
Sxx= 3.883967E-02	Syy= 22062.58
Sxy= 12.83527	
sumw/N= 1	
s(y)= 42.21482	
a= 41.64134	s(a)= 22.11735
b= 330.468	s(b)= 214.2038
r= ,4384691	t= 1,542772
Pl= 7,695746E-02	Correlació poc significativa



## Regressió lineal ponderada

Correlació pluja dels Motllats estació D

Punts originals

x (1)= ,141	y (1)= 111,7
x (2)= ,223	y (2)= 91,1
x (3)= ,099	y (3)= 30,6
x (4)= ,05	y (4)= 23,9
x (5)= ,128	y (5)= 103,6
x (6)= ,048	y (6)= 159,2
x (7)= ,077	y (7)= 94,9
x (8)= ,151	y (8)= 23,9
x (9)= 0	y (9)= 25,4
x (10)= 0	y (10)= 54,6
x (11)= 0	y (11)= 29,7
x (12)= ,11	y (12)= 92,8

Resultats

F(x)= x	F(y)= y
w (yi)= 1	Graus de llibertat= 10
x mitjana= 8,558334E-02	y mitjana= 70.11667
Sxx= 5,353492E-02	Syy= 22062.58
Sxy= 10.30618	
sumw/N= 1	
s(y)= 44,80904	
a= 53,64074	s(a)= 21,0245
b= 192,5133	s(b)= 193,6632
r= ,2998826	t= ,9940624
Pl= ,1718184	Correlació poc significativa

## Regressió lineal ponderada

Correlació pluja dels Motllats estació E.

Punts originals

x (1)= ,036	y (1)= 111,7
x (2)= ,043	y (2)= 91,1
x (3)= ,063	y (3)= 30,6
x (4)= ,028	y (4)= 23,9
x (5)= ,044	y (5)= 103,6
x (6)= ,028	y (6)= 159,2
x (7)= ,032	y (7)= 94,9
x (8)= ,051	y (8)= 23,9
x (9)= ,013	y (9)= 25,4
x (10)= ,006	y (10)= 54,6
x (11)= ,007	y (11)= 29,7
x (12)= ,023	y (12)= 92,8



**Resultats**

$F(x)=x$	$F(y)=y$
$w(y_i)=1$	Graus de llibertat= 10
$x$ mitjana= 3,116667E-02	$y$ mitjana= 70,11667
$S_{xx}= 3,369667E-03$	$S_{yy}= 22062,58$
$S_{xy}= ,5836667$	
$\text{sum}w/N= 1$	
$s(y)= 46,86306$	
$a= 64,71823$	$s(a)= 28.56724$
$b= 173,212$	$s(b)= 807,3042$
$r= 6,769295E-02$	$t= ,2145561$
$Pl= ,4172128$	Correlació poc significativa

**Regressió lineal ponderada**

Correlació pluja dels Motllats estació F

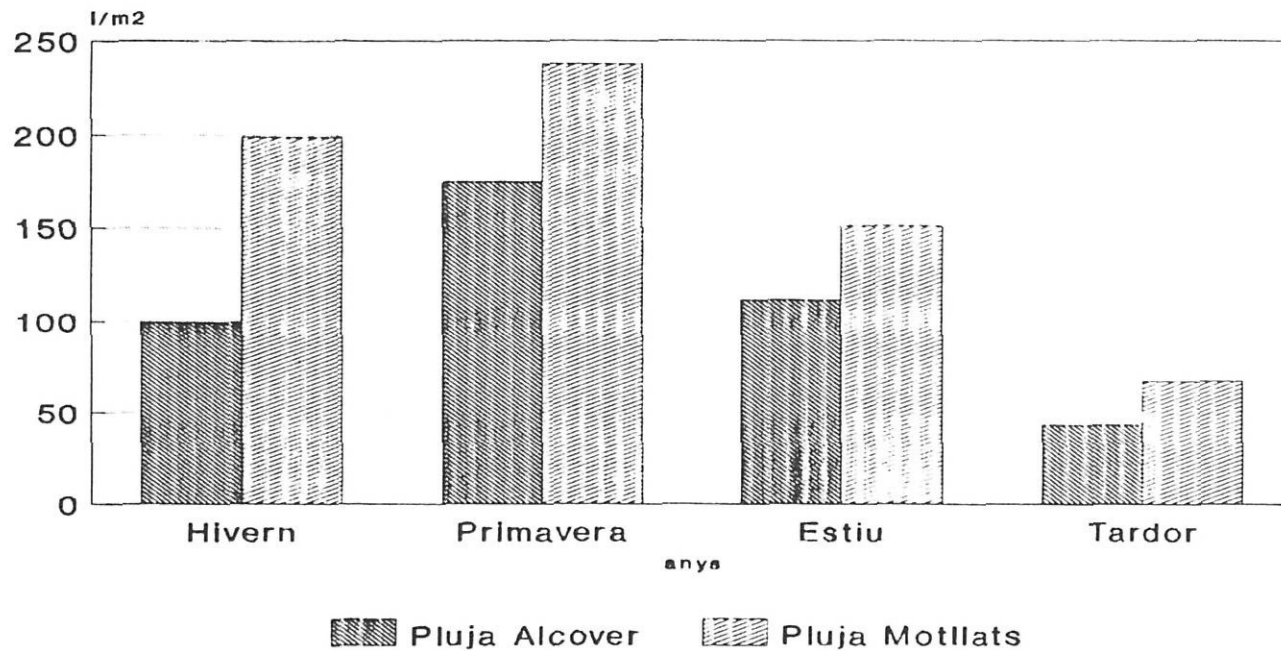
Punts originals

$x(1)= 0,36$	$y(1)= 111,7$
$x(2)= 0,37$	$y(2)= 91,1$
$x(3)= ,177$	$y(3)= 30,6$
$x(4)= ,069$	$y(4)= 23,9$
$x(5)= ,168$	$y(5)= 103,6$
$x(6)= ,08$	$y(6)= 159,2$
$x(7)= ,056$	$y(7)= 94,9$
$x(8)= ,037$	$y(8)= 23,9$
$x(9)= 0$	$y(9)= 25,4$
$x(10)= 0$	$y(10)= 54,6$
$x(11)= ,018$	$y(11)= 29,7$
$x(12)= ,051$	$y(12)= 92,8$

**Resultats**

$F(x)=x$	$F(Y)=y$
$w(y_i)=1$	Graus de llibertat= 10
$x$ mitjana= ,06075	$y$ mitjana= 70,11667
$S_{xx}= 3,652225E-02$	$S_{yy}= 22062,58$
$S_{xy}= 4,9495$	
$\text{sum}w/N= 1$	
$s(y)= 46,25143$	
$a= 61,88457$	$s(a)= 19,86029$
$b= 135,5078$	$s(b)= 242,0173$
$r= ,1743472$	$t= ,5599-96$
$Pl= ,2939315$	Correlació poc significativa

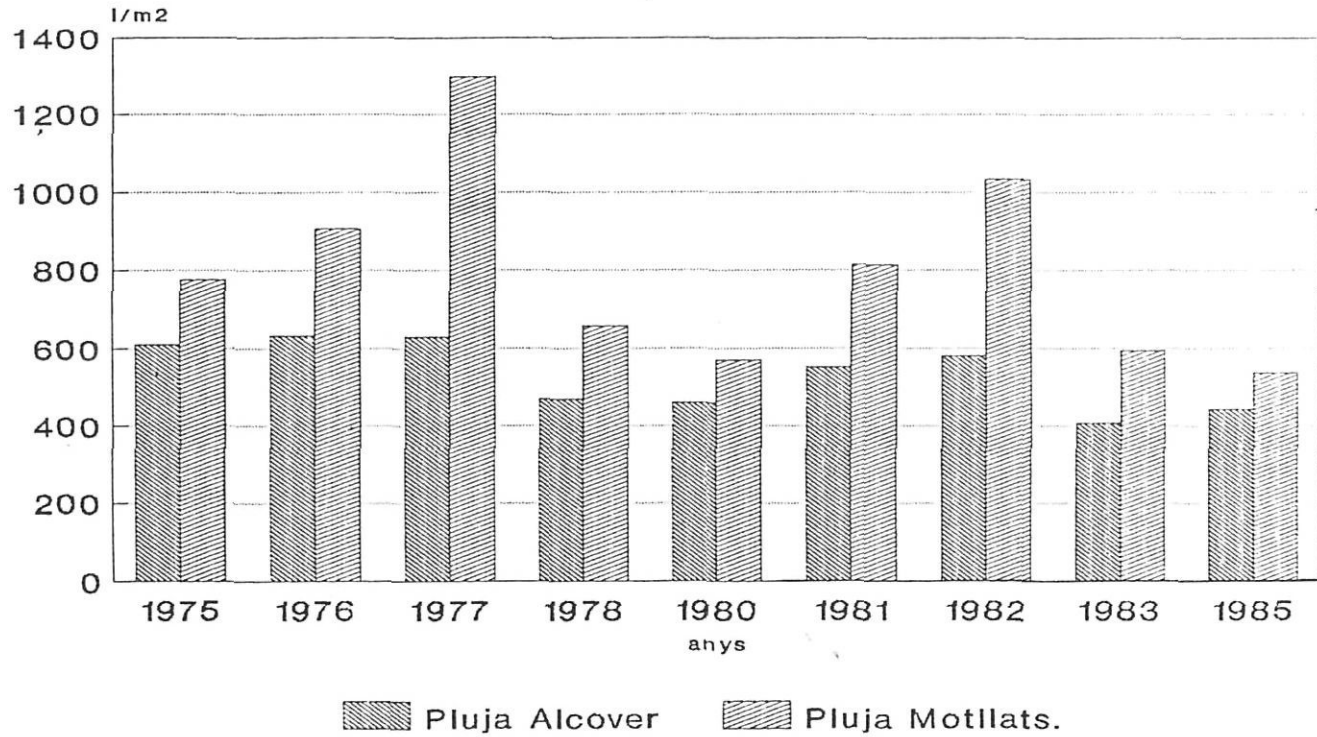
## Pluja mitjana estacional dels observatoris d'Alcover i els Motllats.



Anys 1975-78, 1980-1983 i 1985

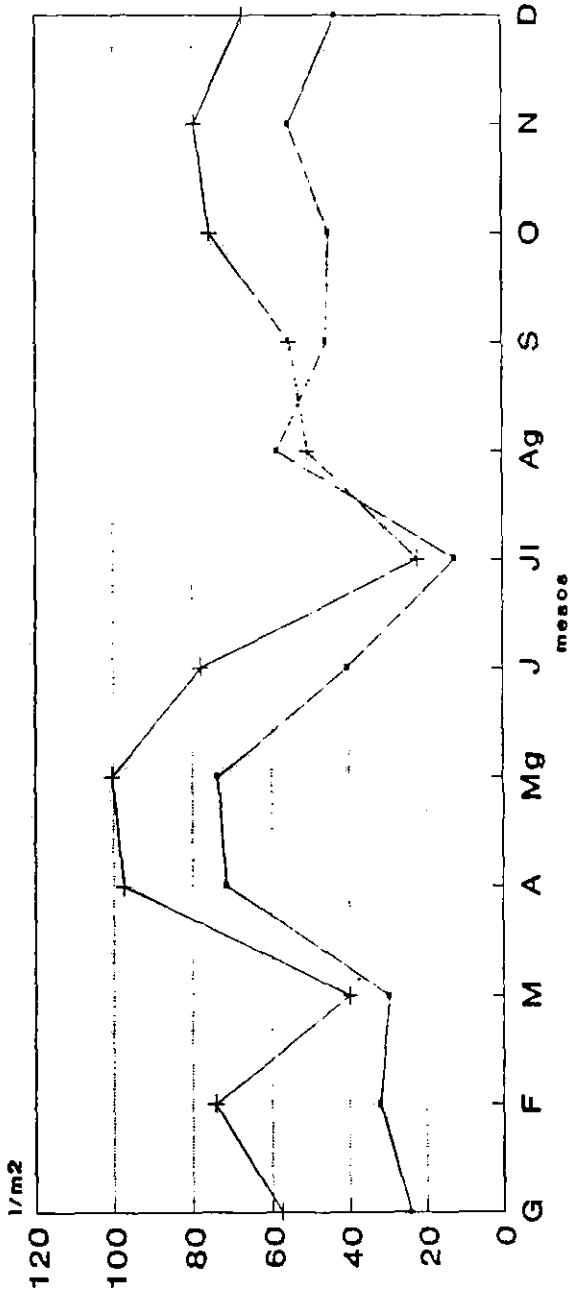
### Pluja anual d'Alcover i Motllats.

Annex nº 5



Annex nº 6

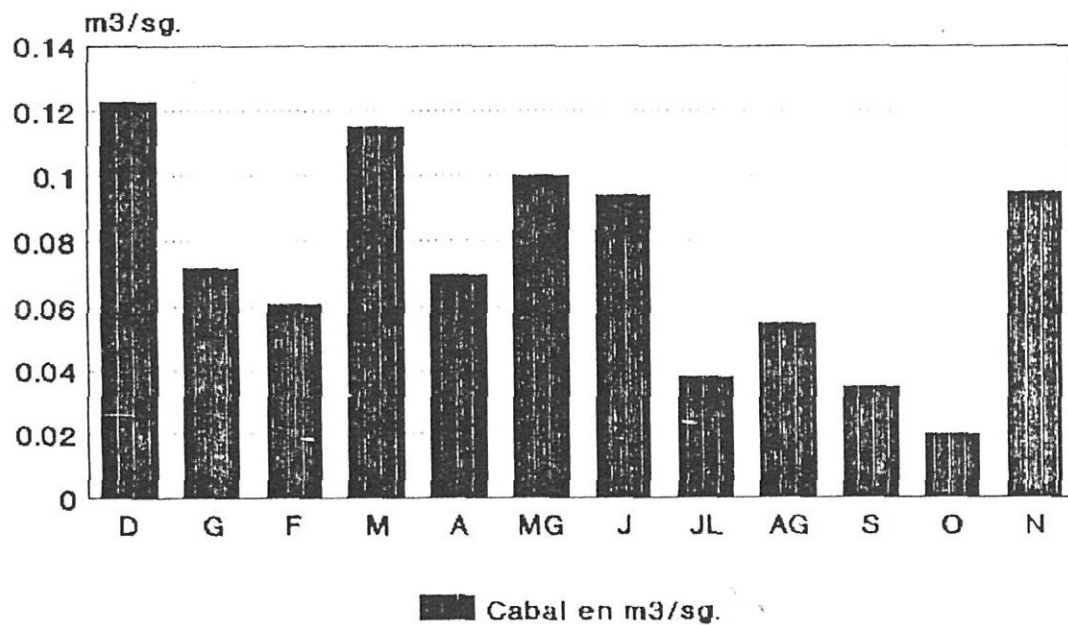
Pluja mitjana mensual dels observatoris d'Alcover i els Motllats.

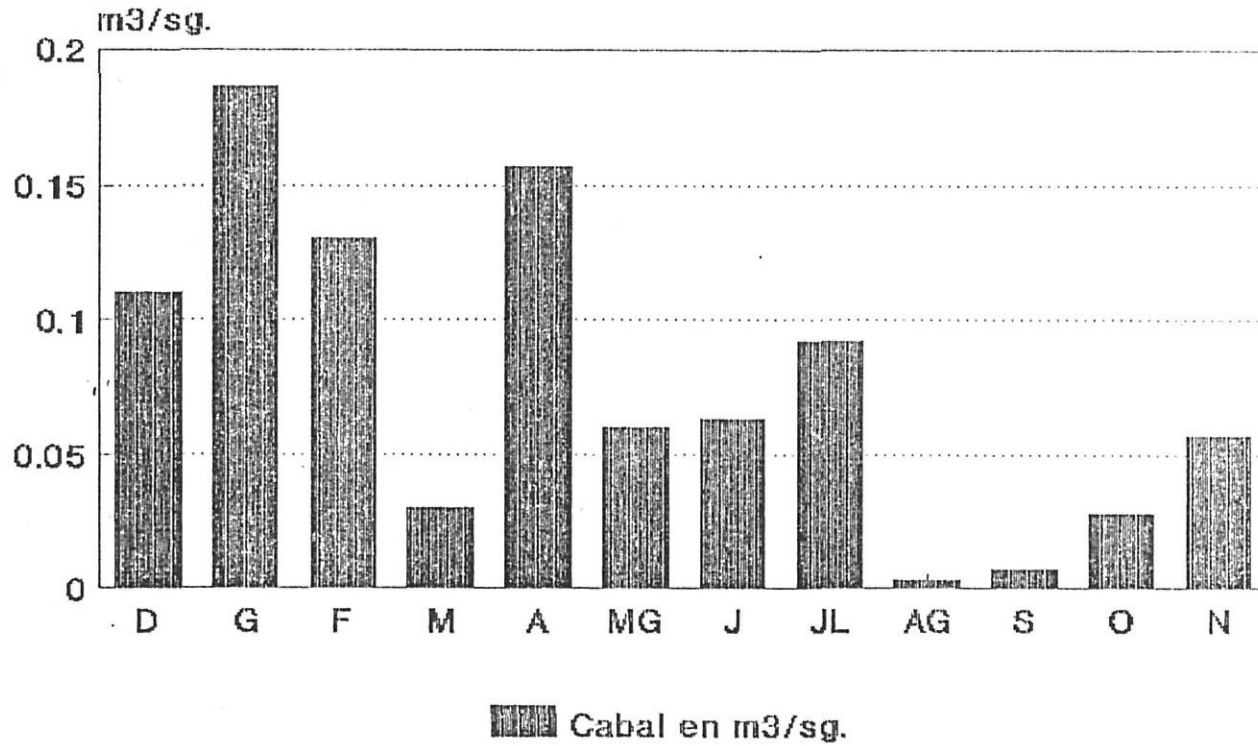


— Estació d'Alcover    - - - Estació els Motllats

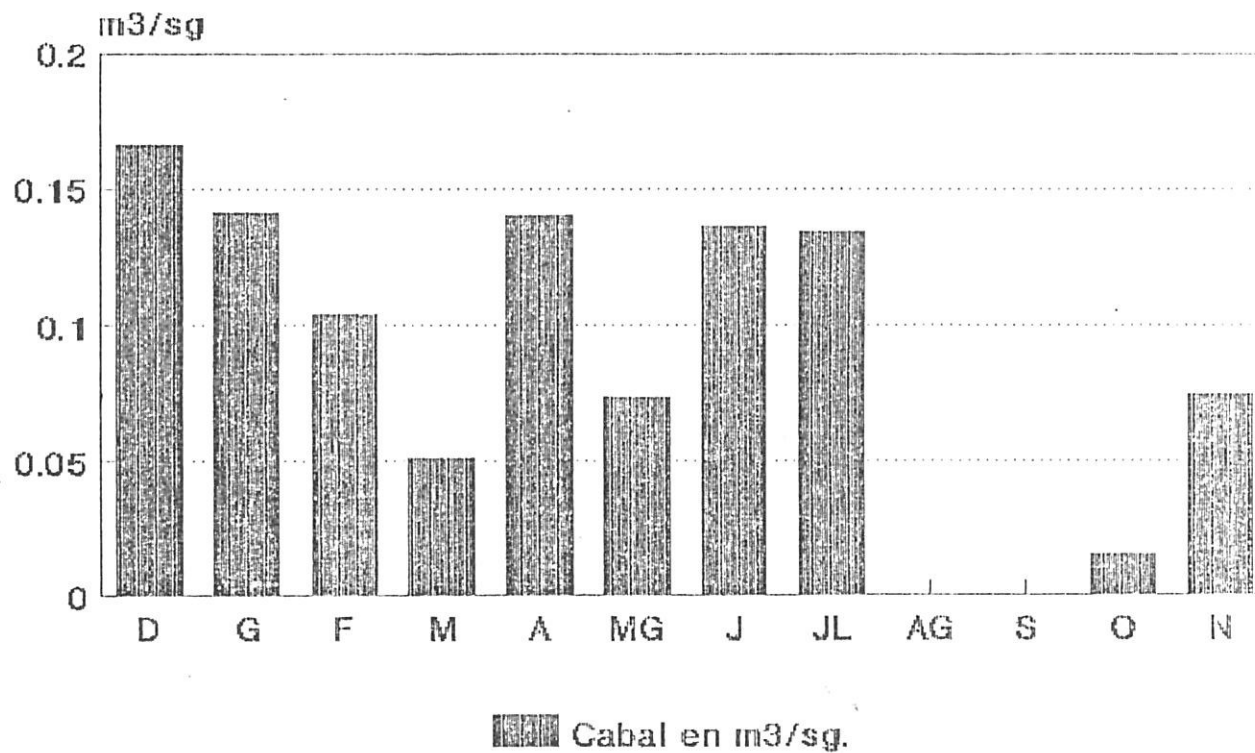
Anys 1975-78, 1980-83 i 1985.

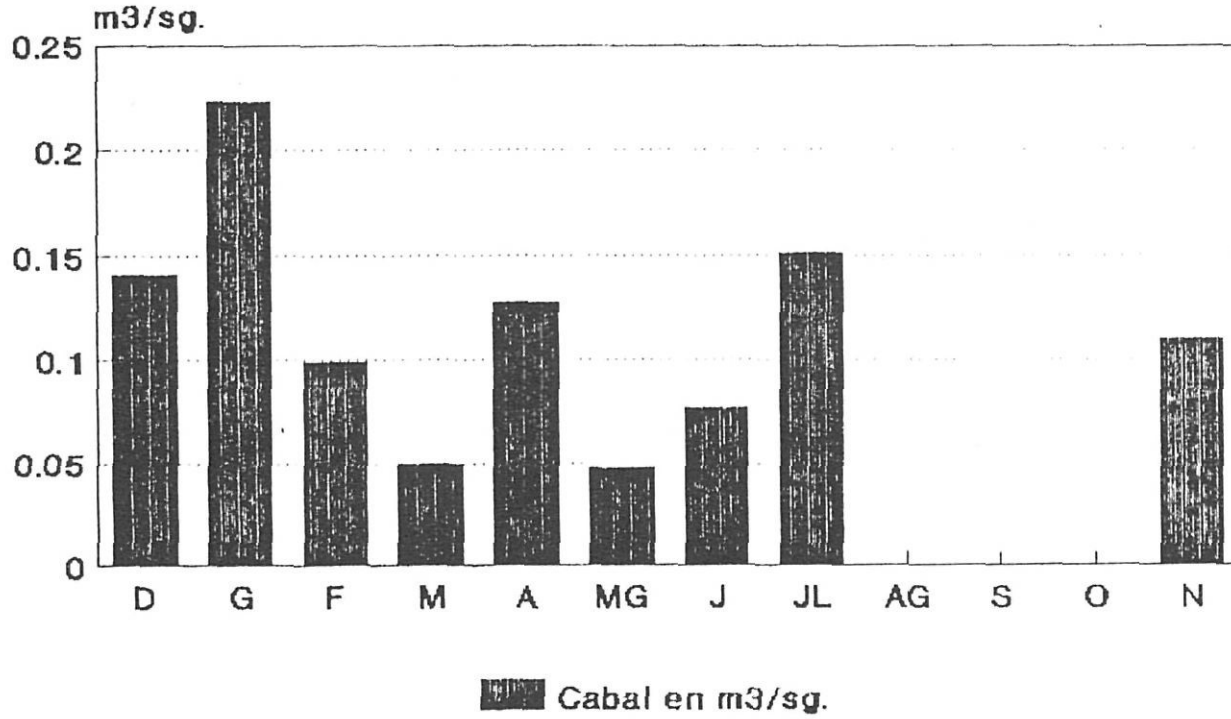
ALCOVER. Cabal estació A.





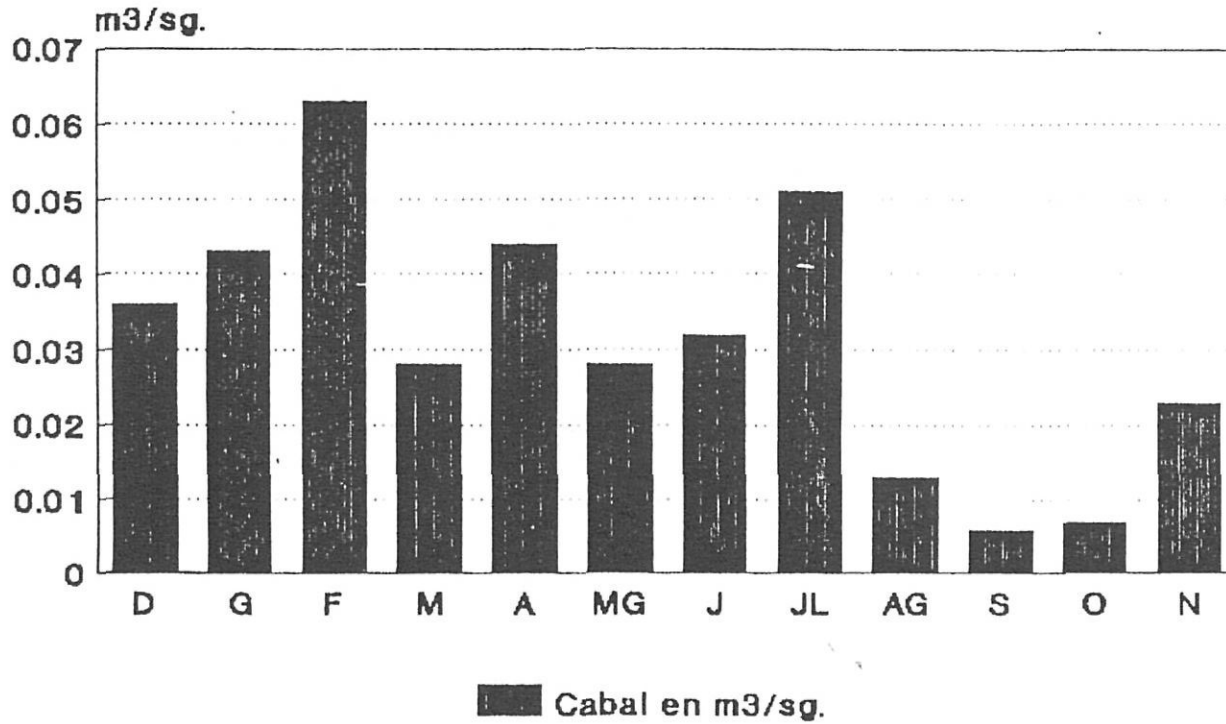
ALCOVER. Cabal estació C.



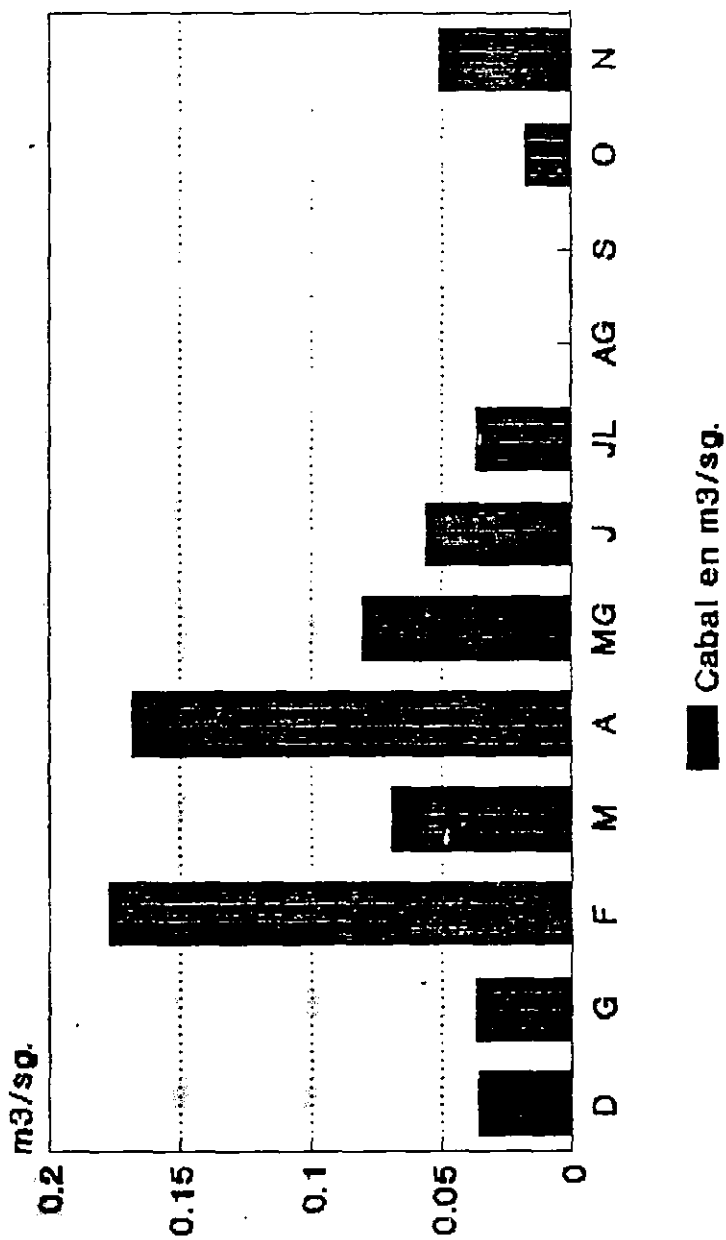




ALCOVER. Cabal estació E.



## ALCOVER. Cabal estació F.



## Annex nº 8.

Frequències mitjanes mensuals de vent a l'observatori de la base aèria de Reus (en%)													
Direcció	G	F	M	A	M	J	Jl	Ag	S	O	N	D	Any
N	7	8	8	5	5	4	5	7	9	9	8	10	7
NE	10	6	6	6	6	4	5	6	7	8	7	11	7
E	4	6	8	7	8	9	6	6	8	6	5	5	7
SE	4	8	8	14	16	14	14	17	1	8	4	3	10
S	2	6	8	11	14	18	21	19	14	8	4	2	11
SW	6	8	12	10	14	17	18	13	14	9	5	4	11
W	20	24	19	15	12	9	8	8	10	15	22	20	15
NW	14	15	14	14	7	5	5	6	6	8	13	13	10
Calma	31	18	17	17	18	20	19	18	20	29	31	31	22

Font: *Geografia del Camp de Tarragona*. Edita Òmnium Cultural, pàgina 87.

**Bibliografia.**

- Centre d'Estudis Alcoverencs.

*Alcover, estat de la qüestió*, Ed. C.E.A. (1987), Imp. Gràfiques Moncunill, Valls.

- Instituto Geológico y Minero de España.

Fulls de Cornudella i Valls núm. 445-446. Escala 1/50.000.

- López Bonillo, Diego.

*Geografia del Camp de Tarragona* (1984), Ed. Òmnium Cultural, Col.lecció núm. 3.

Imp. Recasens, Montblanc.

*Los climas de Tarragona y sus repercusiones agrícolas*, Ed. Diputació de Tarragona (1988), Imp. F. Seugrañes editors, S.A., Tarragona.

- Servicio Geográfico del Ejército.

*Cartografía Militar de España*, Esc. 1/50.000, fulls de Cornudella núm. 33-17. Madrid 91974).

- Strahler Arthur, N.

*Geografía física*, (1986) Edicions Omega, S.A., Imp. Imprenta Juvenil, S.A. Barcelona.

- M. Terán, L. Solé Sabaris i J. Vilá Valentí.

*Geografía General de España*. Editorial Ariel Geografía, Barcelona 1987.