

IX Congrés Ibèric de Gestió i Planificació de l'Aigua  
València, del 7 al 9 de setembre de 2016  
Àrea temàtica IV: Ecosistemes i cicle urbà de l'aigua

## **AIGUA, AGRICULTURA, BOSCOS I CANVI CLIMÀTIC (\*)**

**Gabriel Borràs Calvo**

*Oficina Catalana del Canvi Climàtic*

*Coordinador del projecte Life MEDACC (LIFE 12 ENV/ES/000536)*

(\*) Aquesta ponència que podeu llegir a continuació és, en part, una adaptació de la informació continguda a l'article pendent de publicació "Effect of reservoirs on streamflow and river regimes in a heavily regulated river basin of Northeast Spain" de Vicente-Serrano, S.M., Zabalza-Martínez, J., Borràs, G., López-Moreno, J.I., Pla, E., Pascual, D., Savé, R., Biel, C., Funes, I., Martín-Hernández, N., Peña-Gallardo, M., Beguería, S., Tomas-Burguera, M. de l'Instituto Pirenaico de Ecología-Consejo Superior de Investigaciones Científicas, del Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF), de l'Institut de Recerca i Tecnologies Agroalimentàries (IRTA) i de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic (OCCC).

### **Resum**

El projecte Life MEDACC, acrònim en anglès d'adaptant la mediterrània al canvi climàtic, té com a objectiu implementar i monitoritzar accions d'adaptació als impactes del canvi climàtic en sistemes agroforestals i de gestió de l'aigua en tres conques ben representatives de la hidrografia catalana: la Muga, el Segre i el Ter. Per al bon desenvolupament d'aquest projecte ha estat necessari realitzar una diagnosi prèvia dels impactes del canvi climàtic durant els darrers decennis (1950-2013). Difícilment hom pot projectar el futur si prèviament no disposa d'una diagnosi del present, un present que és el resultat tant de l'evolució de paràmetres climàtics i/o físics (temperatura, precipitació, evapotranspiració, cabals circulants), com de paràmetres socioeconòmics (demandes d'aigua, canvi d'usos del sòl, migració de la població, fonts d'energia, etc). És complex escatir de quina manera aquests paràmetres climàtics, físics i socioeconòmics han configurat el present i el passat més recent; d'aquí que hom hagi convingut en parlar de canvi climàtic i canvi global a l'hora de determinar els impactes; i aquesta qüestió és d'especial transcendència a la conca del Segre.

**Paraules clau:** canvi global, gestió aigua, alteració règims, demandes, agricultura.

### **1.- Context dels treballs**

És prou conegut que els embassaments indueixen significatives modificacions en la hidrologia dels rius degut a l'alteració del règim natural. A les conques regulades de l'Estat espanyol s'hi ha constatat una disminució general dels cabals registrats en les últimes cinc dècades, cabals que es destinen a cobrir les necessitats d'aigua dels diferents sectors socioeconòmics, sobretot per al reg agrícola. La regulació dels embassaments, les transferències permanents d'aigua entre conques hidrogràfiques distintes, i les demandes creixents han afavorit també l'accentuació de les sequeres hidrològiques aigües avall d'aquestes infraestructures. La disminució de cabals circulants als rius i l'accentuació de sequeres hidrològiques coincideixen amb uns impactes del canvi climàtic que es caracteritzen per una reducció general de la precipitació -afegida a la irregularitat pluviomètrica-, sequeres més freqüents i severes i un fort augment de la demanda d'aigua atmosfèrica com a conseqüència de les altes temperatures i la disminució de la humitat relativa. Estudis previs realitzats en les capçaleres de la conca del Segre han descrit una reducció general dels recursos hídrics en les últimes cinc dècades com a conseqüència dels impactes del canvi climàtic, però també d'un augment notable dels processos de revegetació naturals (aforestació) degut a l'abandonament de les activitats agroforestals. Ara bé, tot i

que les tendències climàtiques i els canvis de cobertura del sòl poden haver estat importants per explicar els canvis en la quantitat de recursos hídrics en les últimes dècades, la característica principal de la conca del riu Segre és l'increment en la regulació de la conca causada per la construcció d'embassaments: de 15 embassaments el 1950 a 35 embassaments l'any 2013. En aquest context el projecte Life MEDACC, a partir de l'anàlisi de les sèries hidrològiques i climàtiques de la conca en el període 1951-2013, ha determinat quin és l'efecte aigües avall dels embassaments en l'alteració del règim natural del riu, així com la relació clima-hidrologia-cabals circulants tant en capçalera com en la part baixa de la conca del riu Segre.

## 2. Àrea d'estudi

La conca de drenatge del riu Segre abasta 13.000 Km<sup>2</sup>, i inclou el riu Segre (8.167 Km<sup>2</sup>), que és el principal afluent del riu Ebre, la Noguera Pallaresa (2.807 Km<sup>2</sup>) i la Noguera Ribagorçana (2.061 Km<sup>2</sup>). L'altitud de la conca s'estén entre els 175 metres i els més de 3.200 m al Pirineu (vegeu figura 1). La precipitació mitjana és d'aproximadament 814 mm/any, tot i que varia en gran mesura entre les capçaleres del Pirineu (superiors a 1.100 mm/any) i les terres baixes del sud (inferiors a 300 mm/any). L'evapotranspiració de referència a la capçalera és inferior a 600 mm/any mentre que al sud, prop de la desembocadura al riu Ebre, les taxes anuals són superiors a 1.100 mm/any. En règim natural, el cabal del riu es caracteritza per una notable estacionalitat, amb un màxim al maig i al juny, com a resposta a la fusió de la neu i a les abundants precipitacions registrades en els mesos de primavera.

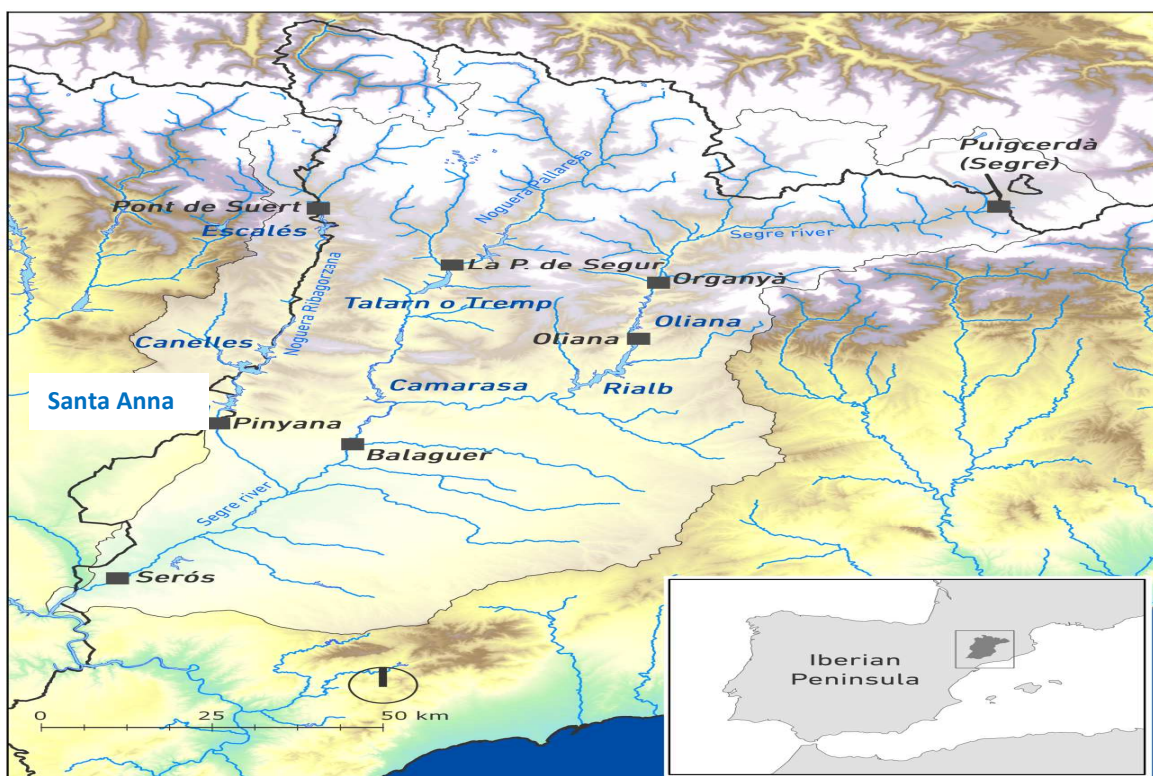
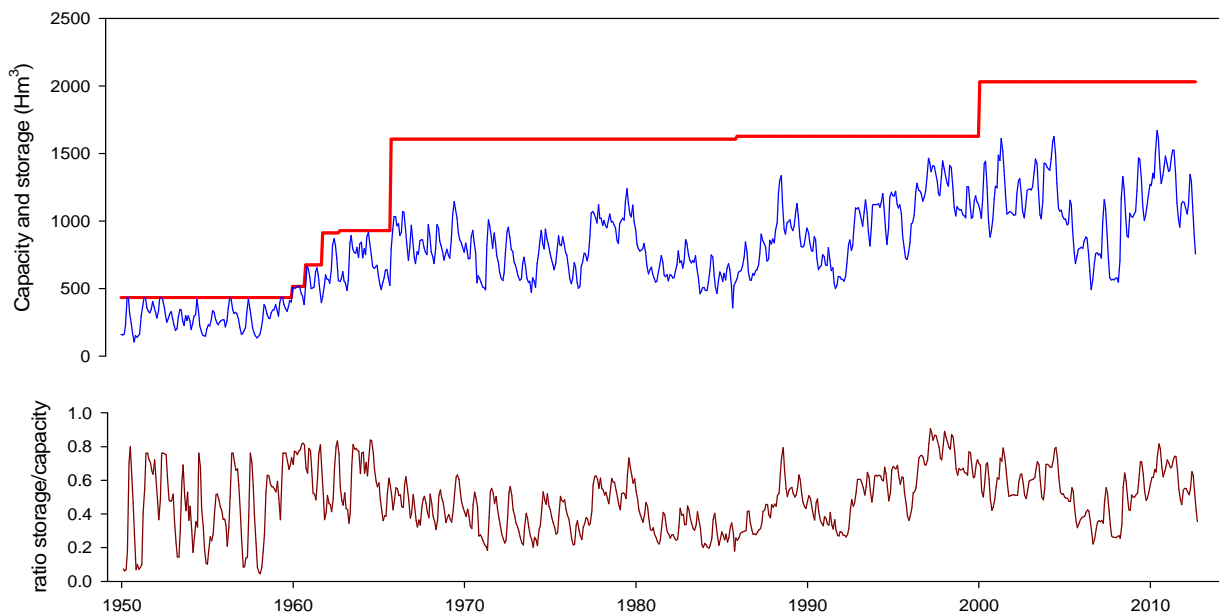


Figura 1. Localització i relleu de la conca del riu Segre. Els principals embassaments de la conca són en blau. Els quadrats negres són les estacions d'aforament analitzades en el Life MEDACC.

La conca del Segre no ha estat aliena al significatiu creixement de la població a Catalunya des de començaments del segle XX, un creixement que ha estat del 60% des del 1900 fins al 2010. La principal activitat econòmica és l'agroindústria, nodrida pels productes obtinguts, bàsicament, de les terres de regadiu i de la ramaderia intensiva. La demanda de reg per a les més de 100.000 ha de regadiu actuals, amb canals de reg com els d'Urgell, d'Aragó-Catalunya, l'Algerri-Balaguer o el Segarra-Garrigues (aquest últim, en desenvolupament), es satisfà gràcies als 2.031 hm<sup>3</sup> de capacitat de regulació de què disposa la conca (vegeu figura 2).



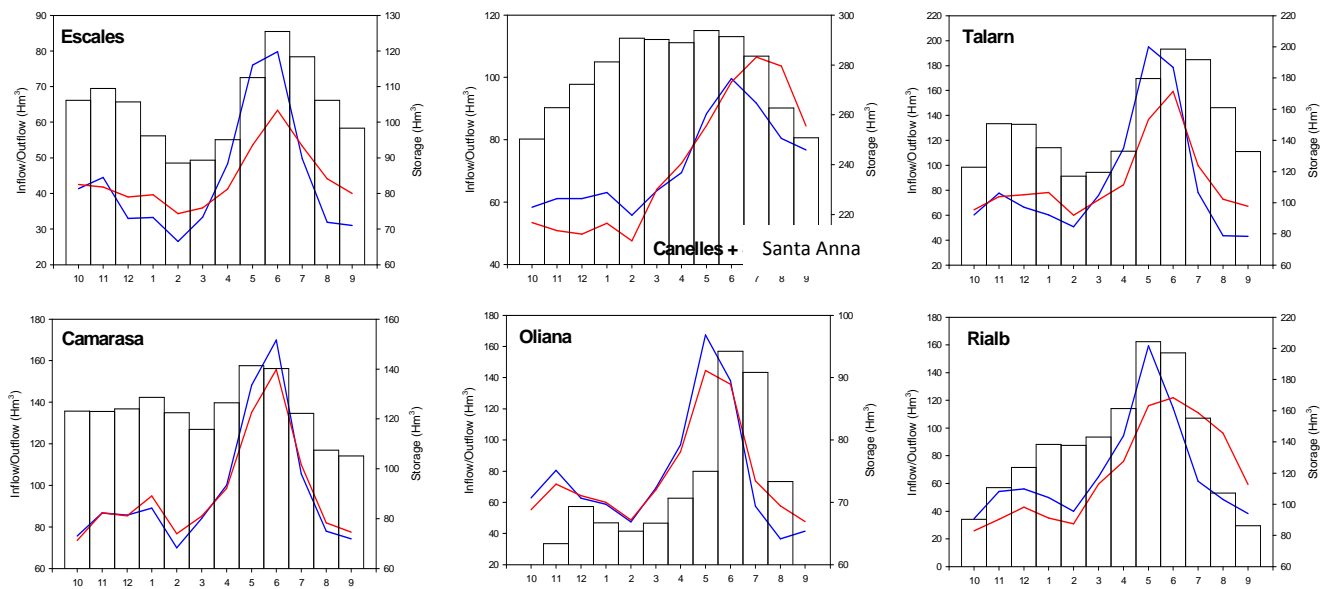
**Figura 2. Evolució del volum total de capacitat de regulació (en vermell), volums embassats (en blau) i la ràtio entre volum embassat i capacitat de regulació (en marró) a la conca del Segre des del 1950 al 2013.**

### 3. Resultats

#### a) Alteració del règim de cabals pels embassaments

Els embassaments han modificat en gran mesura els règims fluvials dels rius de la conca del Segre (vegeu figura 3). Els sis grans embassaments analitzats en aquest estudi (Canelles i Santa Anna són considerats com un sistema únic) segueixen una pauta de gestió similar: els embassaments arriben al màxim d'emmagatzematge d'aigua durant els mesos de maig-juliol per tal de satisfer les demandes d'aigua de reg en les campanyes que, anualment, comencen durant la segona quinzena de març i acaben a finals de setembre, amb puntes de demanda al juliol i agost. Per acomplir amb aquesta estratègia, durant el període comprès entre finals d'hivern i fins a principis d'estiu, les entrades de cabal dels rius als embassaments són més altes que les descàrregues de cabal des dels embassaments. Això permet augmentar l'aigua emmagatzemada en els embassaments abans de les puntes de demanda de l'estiu. En els embassaments amb més capacitat de regulació (Canelles-Santa Anna i Rialb), el període de recàrrega de l'embassament és més llarg (d'octubre a juny). Per contra, de juliol a setembre, les descàrregues de cabal són més altes que les entrades per tal de satisfer les puntes de la demanda de reg. En general, tant les entrades com les descàrregues mostren una tendència negativa en la majoria dels mesos durant el període analitzat, però a l'estiu la magnitud de la disminució és més important per a les entrades que per a les descàrregues. En definitiva, el

que fan els embassaments és reforçar les tendències negatives de cabal a l'hivern-primavera, i reduir la magnitud de la reducció dels cabals aigües avall a l'estiu.



**Figura 3.** Mitjana dels volums mensuals emmagatzemats (barres blanques), entrades d'aigua als embassaments (línies blaves) i sortides d'aigua (línia vermella) en els sis principals embassaments de la conca del Segre.

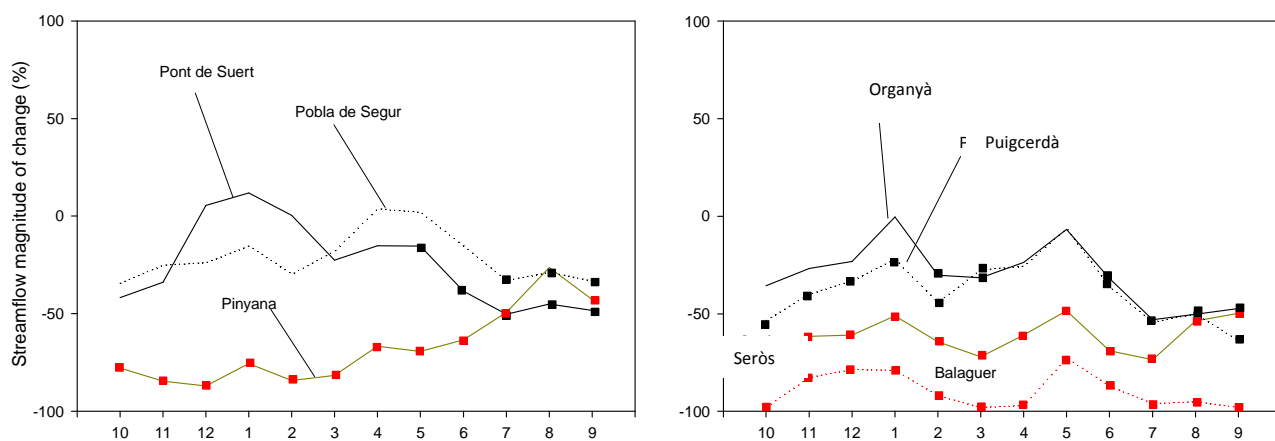
## b) Canvis en el clima

A l'estació d'aforament de Seròs, l'última estació d'aforament abans de la confluència amb l'Ebre i que resumeix el comportament de la major part de la conca del Segre, s'ha produït una significativa disminució de la precipitació a l'estiu: dels 3.000 hm<sup>3</sup>/any de mitjana en la dècada del 1950 als 1.800 hm<sup>3</sup>/any en l'última dècada, és a dir, una reducció del 44,7% en seixanta-tres anys. Aquesta forta reducció de la precipitació a l'estiu no és compensada per l'evolució observada en les altres estacions de l'any; així, s'ha passat d'una precipitació anual en tota la conca de 10.200 hm<sup>3</sup>/any en la dècada del 1950 a 8.700 hm<sup>3</sup>/any en l'última dècada, és a dir, una reducció del 16,2% en seixanta-tres anys. L'evapotranspiració de referència (ET<sub>0</sub>) mostra un increment important, especialment en els mesos d'estiu (8,5% entre 1950 i 2013), però també anualment amb un increment del 6,4%. El patró observat per al conjunt de la conca a l'estació d'aforament de Seròs és, en general, molt semblant al que s'observa en les estacions de les diverses subconques, des de la capçalera fins als cursos mitjà i baix dels rius. La disminució de les precipitacions i l'augment de l'ET<sub>0</sub> és estadísticament significativa de juny a agost en totes les estacions d'aforament. La magnitud dels canvis són similars entre les estacions d'aforament de les capçaleres, no afectades per la regulació dels embassaments, i les estacions d'aforament aigües avall dels embassaments.

## c) Canvis en el cabal dels rius

Tenint en compte els canvis observats en el clima, és lògic esperar una reducció general en el cabal dels rius, tant en la zona de capçalera com en la zona de la part baixa. No obstant això, la magnitud del canvi és molt diferent en ambdues zones. L'anàlisi de l'evolució dels cabals estacionals i anuals en capçalera (Organyà) i curs baix (Seròs) mostra els resultats següents:

mentre a Organyà s'hi observa una disminució estadísticament significativa del cabal anual avaluat en un 27,6% però que només és significativa a l'estiu (40,6% de reducció entre 1950 i 2013), a Seròs les disminucions són estadísticament significatives en totes les estacions de l'any. Si bé la principal disminució és a l'estiu (66,9%), hi ha poques diferències amb els canvis observats en les altres tres estacions (57,3%, 59,6% i 62,6%). Això explica la forta reducció en el cabal total anual (61,8%), passant de 3.600 hm<sup>3</sup>/any en la dècada de 1950 a una mitjana de 1.600 hm<sup>3</sup>/any en l'última dècada. Per tant, la disminució dels cabals observats és molt més important en els cursos baixos i mitjans dels rius, aigües avall dels embassaments de la conca del Segre. Això s'il·lustra addicionalment a la figura 4, on es grafien els canvis mensuals dels cabals en diverses estacions d'aforament a la capçalera (en negre) i al curs baix (en vermell) de la Noguera Ribagorçana i Pallaresa (esquerra) i del Segre (dreta). A la capçalera de la Noguera Ribagorçana i de la Noguera Pallaresa hi ha una disminució estadísticament significativa del cabal durant la temporada d'estiu (de maig a setembre a Pont de Suert i de juliol a setembre a La Pobla de Segur). No obstant això, a Pinyana (que és aigües avall de l'embassament de Santa Anna) hi ha una disminució significativa en tots els mesos de l'any, amb l'excepció del mes d'agost. Al riu Segre, la magnitud de la disminució del cabal en el curs baix (Balaguer i Seròs) és molt més important que l'observada a les capçaleres (Organyà i Puigcerdà). Aquest patró és extensiu a la resta de les estacions d'aforament analitzades (vegeu taula 1): la totalitat de la conca del Segre s'ha vist afectada per una acusada reducció de cabals, una reducció realment espectacular al curs baix de la conca, just aigües avall dels embassaments, arribant a xifres impactants a Balaguer amb una reducció anual del 91,3% en aquests seixanta-tres anys.



**Figura 4. Canvis mensuals dels cabals en diverses estacions d'aforament a la capçalera (en negre) i al curs baix (en vermell) de la Noguera Ribagorçana i Pallaresa (esquerra) i del Segre (dreta). Els quadrats indiquen canvis estadísticament significatius.**

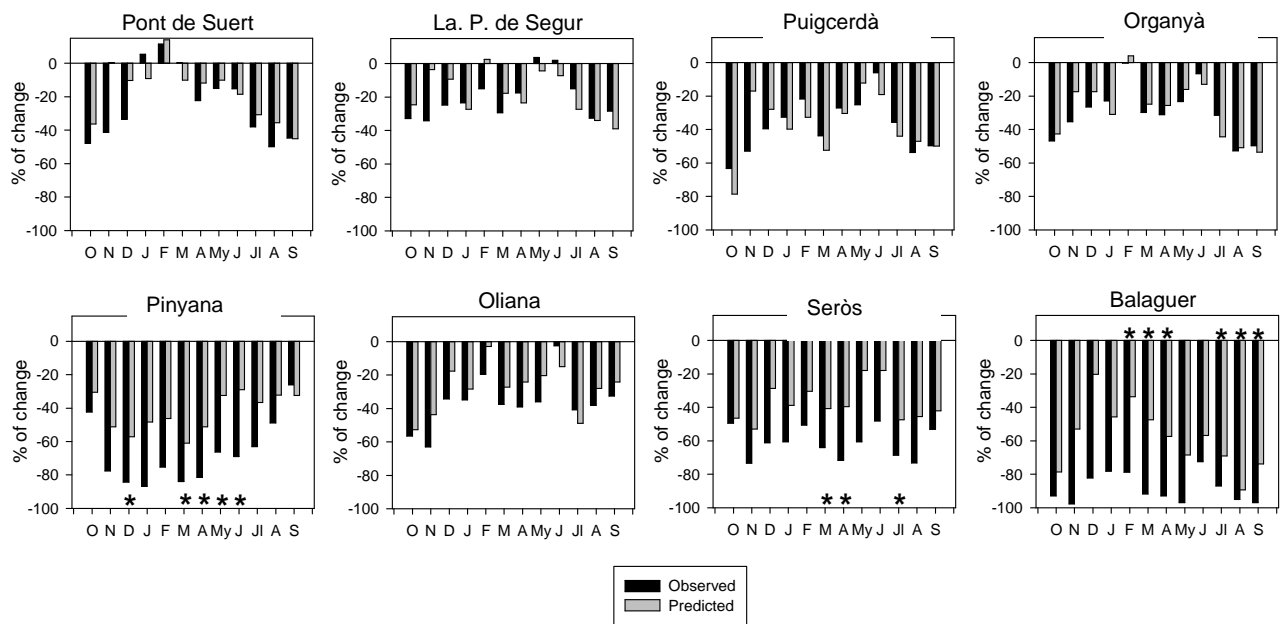
	Pont de Suert	La P. Segur	Pinyana	Puigcerdà	Organyà	Oliana	Seròs	Balaguer
gen	11.8	-15.3	-75.6	-22.0	-0.4	-19.8	-51.1	-79.0
febrer	0,4	-29.8	-84.3	-44.2	-30.3	-38.0	-64.4	-92.0
mar	-22.6	-17.9	-81.6	-27.5	-31.5	-39.5	-72.0	-97.7
abril	-15.2	3.7	-66.7	-25.6	-23.6	-36.5	-60.9	-98.0
maig	-15.4	1.9	-69.3	-6.3	-6.7	-2.6	-48.5	-72.8
juny	-38.5	-15.3	-63.4	-36.2	-31.9	-41.2	-69.0	-87.1

juliol	-50.3	-33.0	-49.3	-54.3	-53.1	-38.6	-73.6	-96.1
agost	-45.1	-28.8	-26.4	-50.1	-50.2	-33.0	-53.6	-95.3
setembre	-48.3	-33.3	-42.8	-63.7	-47.3	-57.0	-49.8	-98.2
octubre	-41.8	-34.5	-77.9	-53.4	-35.7	-63.5	-73.7	-97.8
novembre	-33.9	-25.1	-84.6	-39.9	-26.9	-34.6	-61.6	-82.6
desembre	5.5	-23.9	-87.1	-33.1	-23.2	-35.3	-60.9	-78.5
anual	-28.2	-16.7	-67.6	-32.8	-27.6	-34.6	-61.8	-91.3

**Taula 1. Percentatge de canvi en els cabals mensuals i anuals entre els anys 1950 i 2013 en les vuit conques analitzades. En negreta, tendències significatives ( $p < 0.05$ ). Blau: conques no regulades; Taronja: conques regulades.**

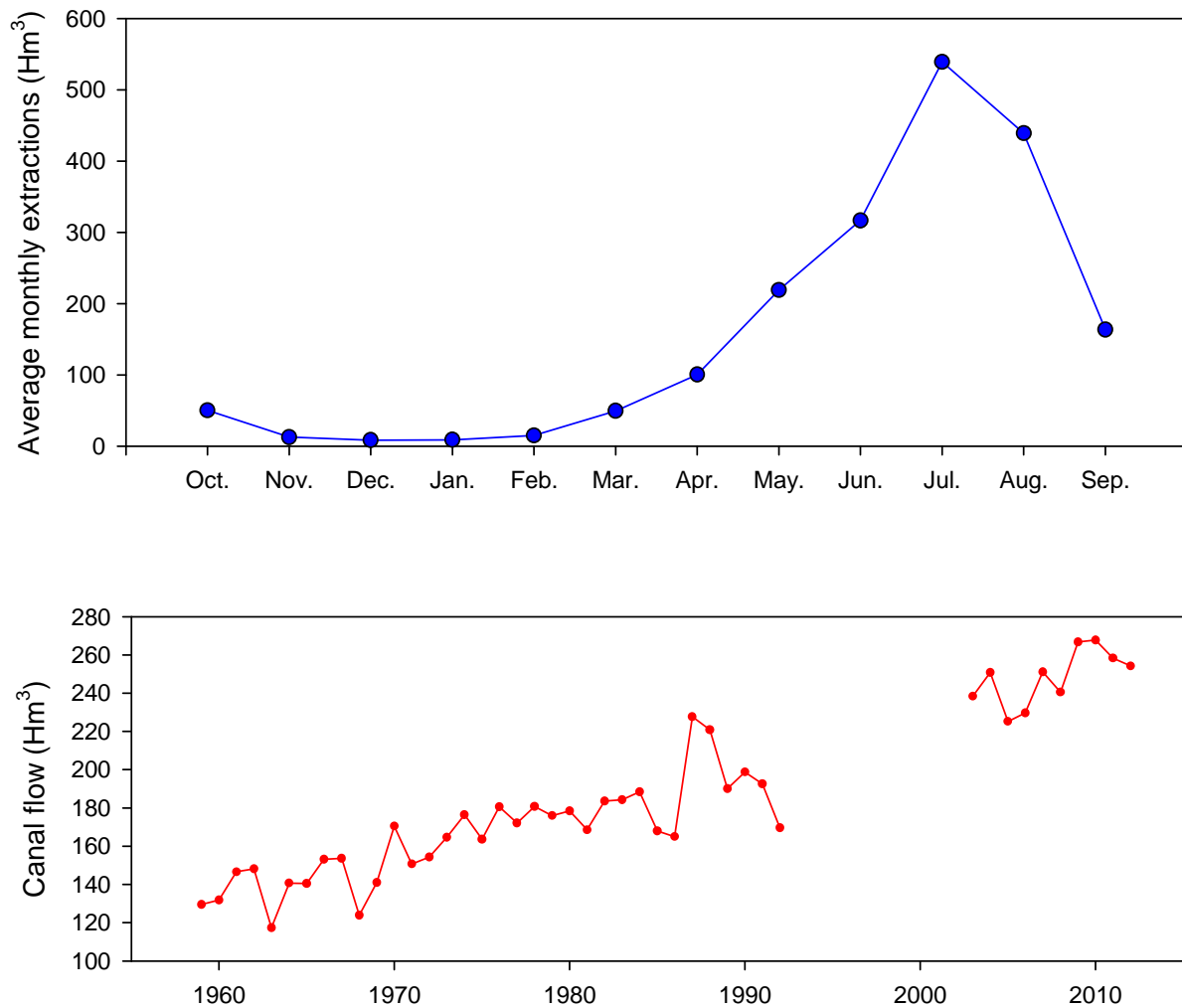
#### **d) Canvis en la relació entre el clima i els cabals**

Quan hom analitza l'evolució de la relació entre la precipitació anual i el cabal anual, és a dir, l'aigua mesurada al riu en relació a la precipitació caiguda a la conca, any a any, resulta que mentre a les estacions situades a la capçalera (Pont de Suert, la Pobla de Segur, Puigcerdà i Organyà) no hi ha una tendència significativa en la proporció entre la precipitació anual i el cabal anual, a les estacions que són aigües avall dels embassaments (Oliana, Pinyana, Balaguer i Seròs), les proporcions anuals assenyalen una forta disminució estadísticament significativa, amb percentatges de reducció superior al 50% entre 1951 i 2013. Això vol dir que la disminució del cabal observat en les capçaleres està d'acord amb la magnitud de la reducció de la precipitació en l'escala anual: tant hi ha de reducció de cabal com de reducció de pluja. En canvi, aigües avall dels embassaments, la reducció de cabal és molt més alta que la reducció de la pluja. Hi ha, per tant, un factor no climàtic que addiciona el seu efecte sobre els cabals circulants al causat exclusivament per la reducció de la precipitació. Aquesta afirmació no és gratuïta, sinó que es desprèn també dels resultats obtinguts en la modelització de cabals; una modelització que consisteix en avaluar quins serien els cabals pronosticats d'acord amb l'evolució del clima respecte els cabals realment observats. Així, a l'estació d'aforament de Seròs, l'evolució del cabal observat és un 21,3% inferior a l'esperat per l'evolució del clima. A les estacions de capçalera, no hi ha diferències importants en la magnitud del canvi entre els cabals observats i pronosticats, el que suggereix que la magnitud observada de canvi en el cabal pot ser explicat per l'evolució del clima. Per contra, a les estacions situades aigües avall dels principals embassaments -excepte Oliana-, la magnitud observada de canvi tendeix a ser molt més alta que la predita per les dades climàtiques, principalment en els mesos de primavera i estiu, en què les diferències entre els cabals observats i pronosticats són estadísticament significatives. Això suggereix que altres factors diferents al clima estan afectant l'evolució observada de cabal al curs baix de la conca en els mesos de primavera i estiu (vegeu figura 5).



**Figura 5. Percentatge de canvi de cabal observat mensual entre 1951-2013 i percentatge de canvi d'acord amb l'evolució del clima. Els asteriscs indiquen diferències significatives entre la magnitud de canvi observada i predita.**

I aquest factor no climàtic no és altre que l'augment de la demanda per al reg agrícola a la conca. Les extraccions d'aigua en els diversos rius de la conca del Segre mostren un clar patró estacional quasi bé equivalent als mesos en què es registra una major divergència entre les observacions i les prediccions de cabal. De mitjana, les extraccions d'aigua a tota la conca mostren valors baixos entre octubre i març, però mostren un increment espectacular de maig a juliol (vegeu figura 6). La magnitud mitjana de l'extracció d'aigua en els mesos d'estiu és molt més gran que el cabal màxim d'estiu observat a l'estació de Seròs entre els anys 1951 i 2013. Per tant, aquestes extraccions per a reg agrícola només són possibles gràcies a l'aigua emmagatzemada en els embassaments des de finals de l'hivern fins a principis de l'estiu. Malgrat que no es disposa d'una sèrie completa en l'evolució de les extraccions d'aigua a la conca al llarg dels decennis, sí que es disposa de la sèrie de cabals que flueixen per la principal infraestructura de reg de la conca, el canal d'Urgell. Aquesta sèrie mostra un clar augment de les detraccions de cabals a l'estiu des de principis de la dècada de 1960. Tot i que hi ha manca de dades entre 1992 i 2002, la informació disponible en l'última dècada mostra de quina manera els cabals circulants pel canal principal de l'Urgell han augmentat des dels 140 hm<sup>3</sup> en la dècada de 1960, als més 250 hm<sup>3</sup> en els últims deu anys.



**Figura 6.** Principals extraccions d'aigua per al reg a la conca (mitjanes mensuals, dalt) i evolució dels cabals circulants a l'estiu al canal d'Urgell (1958-2012, baix).

#### 4. Conclusions

La gestió actual de l'aigua a la conca del Segre es basa en l'existència d'una alta capacitat de regulació determinada per uns embassaments que han provocat un canvi profund en el règim fluvial, amb l'objectiu d'adaptar la disponibilitat d'aigua a la demanda per al reg agrícola en els mesos d'estiu. Aquest patró és característic de la majoria de les conques regulades a l'Estat espanyol, sobretot de les que disposen d'embassaments amb un ús principalment agrícola. Un patró que provoca fins i tot una inversió del patró estacional a causa dels alliberaments d'aigua per al reg a l'estiu. A la conca del Segre, els embassaments han reduït la magnitud de les tendències negatives en els cabals circulants aigües avall: mentre en les conques naturals hi ha una tendència negativa en el cabal durant els mesos d'estiu, en les conques altament regulades les tendències són positives com a conseqüència de les regles d'operació aplicades als embassaments per fer front a la demanda d'aigua estival. A la conca del Segre, en un escenari de major aridesa del clima com l'actual, els nivells d'aigua embassada no han disminuït notablement en comparació amb les tendències



decreixents observades en els cabals. I això és així perquè l'estratègia de gestió de la presa té només com a objectiu garantir la demanda d'aigua durant els mesos d'estiu, en contraposició a mantenir uns règims estacionals naturals al riu.

A la conca del Segre, i amb independència dels canvis documentats en l'estacionalitat dels règims fluvials, la principal conseqüència de la construcció d'embassaments ha estat la reducció dels cabals al curs baix dels rius Noguera Ribagorçana, Noguera Pallaresa i Segre en comparació amb les capçaleres. A la capçalera de la conca del Segre, la reducció del cabal anual en el període 1951-2013 oscil·la entre el 16,7% a l'estació de la Pobla de Segur i el 32,8% a Puigcerdà, i és a l'estiu on aquesta reducció és més important. En canvi, al curs baix de la conca del Segre, les reduccions oscil·len entre el 61,8% al Seròs i el 91,3% a Balaguer durant el mateix període, i no hi ha notables diferències estacionals en les tendències o, dit d'una altra manera, les disminucions són estadísticament significatives en totes les estacions de l'any.

La forta disminució de les precipitacions a la capçalera de la conca del Segre és més pronunciada que l'observada en altres àrees dels Pirineus; la reducció de la precipitació a l'estiu entre 1951 i 2013 ha estat espectacular (-44,7%), amb greus sequeres a finals de la dècada del 2000. Pel que fa a l'evapotranspiració potencial (ET<sub>o</sub>), l'augment està d'acord amb estudis recents fets a la Península Ibèrica. Tal i com succeeix amb la precipitació, els principals canvis en l'ET<sub>o</sub> s'han registrat a l'estiu, amb un augment del 8,5% entre 1951 i 2013. Així, doncs, durant aquests seixanta-tres anys, la conca del Segre ha estat sotmesa a un estrès climàtic cada cop més fort, sobretot als mesos d'estiu, degut a la reducció de la precipitació i l'increment de l'ET<sub>o</sub>.

La variabilitat espacial de l'evolució del clima a la conca no pot explicar les diferències en les tendències de cabal entre la capçalera i el curs baix de la conca. D'acord amb l'evolució del clima, el cabal hauria d'haver disminuït menys del 40% al curs baix dels rius de la conca del Segre, quan la realitat és que la disminució ha estat superior al 60% de mitjana durant el període estudiat. Els patrons estacionals i la magnitud del canvi en el cabal observat en les estacions d'aforament situades al curs baix de la conca difereixen dels predits degut a dos factors: i) l'emmagatzematge d'aigua als embassaments durant els mesos d'hivern i primavera, i ii) la derivació d'aigua des dels embassaments als canals de reg per a satisfer les demandes punta durant els mesos d'estiu. La concessió d'aigua atorgada per la Confederación Hidrográfica del Ebro a la Comunitat de Regants del Canal d'Urgell no ha variat en les últimes sis dècades (33 m<sup>3</sup>/s), però l'evolució de l'aigua derivada del Segre cap al canal principal de l'Urgell no ha fet sinó incrementar-se progressivament des del començament de la dècada de 1960, assolint el màxim de la concessió cada any durant l'última dècada (al voltant de 262 hm<sup>3</sup> en els mesos d'estiu). L'increment de l'aigua que discorre pel canal principal de l'Urgell no és conseqüència d'un augment en la superfície de regadiu satisfeta pel canal, sinó que obeeix a una intensificació del regadiu i a un augment de la demanda per evaporació atmosfèrica que fa incrementar els consums d'aigua dels conreus, tal i com s'observa en d'altres zones del nord-est peninsular. L'increment de cabal captat pel canal té una traducció evident en els volums d'aigua retornada al Segre després de creuar tota la zona regable del Canal d'Urgell: la disminució de cabals a Balaguer, aigües amunt d'aquest retorn, és de més magnitud que a Seròs, aigües avall del retorn (-91,3 i -61,8%, respectivament).

L'estimació del percentatge de reducció de cabals en relació amb les tendències del clima és complexa, ja que l'efecte del clima també interactua amb els canvis de cobertura del sòl i l'ús de la terra: l'impacte de l'increment de la temperatura en la generació d'escorrentiu a la conca dependrà de l'evolució de la superfície coberta per les terres de reg i pels boscos, que mostren grans índexs d'evapotranspiració. A la conca del Segre, mentre que en el curs baix dels rius és la gestió dels embassaments per a satisfer les demandes d'aigua de reg el factor que complementa les tendències climàtiques observades, a les capçaleres de la conca l'evolució dels cabals està determinada principalment per les tendències climàtiques observades. Diversos estudis han suggerit que l'aforestació general que afecta el Pirineu – entenent per aforestació el procés natural pel qual un terreny esdevé bosc- té un paper significatiu en la reducció de generació d'escorrentiu a la conca degut a la major evaporació de l'aigua i a la intercepció de la precipitació pels arbres. Una reducció de cabals que al Pirineu central ha estat estimada al voltant del 25% per al període 1955-2000; a la capçalera de la Noguera Pallaresa, d'entre el 7% al 36% de 1965 a 2009. No obstant això, a la conca del Segre, la reducció de cabals a les capçaleres està d'acord amb els canvis climàtics observats, i la influència dels processos d'aforestació serien d'una importància secundària per explicar les tendències actuals dels cabals. L'aplicació de dues metodologies diferents (relacions anuals i mensuals de precipitació versus cabal, i el càlcul de models empírics per predir el cabal en base a l'evolució del clima), indiquen que el clima ha tingut una importància essencial per explicar les tendències dels cabals durant el període d'estudi. No obstant això, l'evolució negativa de les relacions entre la precipitació i cabal, sobretot en els mesos d'estiu, suggereix una influència de l'augment de la cobertura boscosa que contribueixi a reduir el cabal. Hi ha matèria, doncs, per a un pròxim estudi més detallat que permeti quantificar i determinar la influència real de l'aforestació a les capçaleres de la conca del Segre en la reducció de cabals observada.

## 5. El futur

Si hi ha alguna conclusió clara i irrefutable de les conclusions obtingudes a partir de l'anàlisi de les sèries hidrològiques i climàtiques de la conca del Segre en el període 1951-2013, és que l'actual gestió de l'aigua a la conca del Segre té com a únic objectiu, essencialment, la satisfacció de les demandes per al reg de la plana agrícola de Ponent. Un objectiu que mostra força incerteses de garantir-se de cara al futur. Els processos de canvi climàtic observats a la conca del Segre durant el període 1951-2013 ja qüestionen ara el model de gestió de l'aigua a la conca. Si hi afegim que els escenaris de canvi climàtic prediuen una reducció general de les precipitacions, un elevat augment de la demanda d'evaporació atmosfèrica durant les pròximes dècades, una major gravetat i freqüència de les sequeres hidrològiques, i un increment de l'aforestació, està clar que la disponibilitat d'aigua a la conca seguirà disminuint en un futur pròxim. Per tant, cada vegada serà més difícil o quasi bé impossible satisfer les demandes actuals d'aigua utilitzant l'estratègia de gestió actual, pel que és necessari, ara i aquí, explorar nous camins.

Aquest i no un altre és el full de ruta que cal emprendre l'abans possible per assolir que l'adaptació als impactes del canvi climàtic a la conca del Segre i, per extensió, del canvi global, sigui una realitat i no una pobra afirmació escrita buida de contingut. Depèn de tots nosaltres.