

Amb el suport de



## Adaptant la Mediterrània al Canvi Climàtic



## LAYMAN'S REPORT

### COORDINACIÓ



Oficina Catalana  
del Canvi Climàtic

### PARTICIPANTS






CREAF

**IRTA**  
RECERCA | TECNOLOGIA  
AGROALIMENTÀRIES



# ÍNDEX

Els reptes de l'adaptació a la mediterrània	3
El projecte Life Medacc	4
Aigua	6 
Boscós	8 
Agricultura	10 
Les conques, s'adapten bé als impactes del canvi climàtic	12
Participació	14
Divulgació	16
Recomanacions	17

LIFE MEDACC “Demonstration and validation of innovative methodology for regional climate change adaptation in the Mediterranean area” LIFE12 ENV/ES/000536

**Coordinador:** Oficina Catalana del Canvi Climàtic (OCCC, Generalitat de Catalunya)

**Socis:** Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF), Instituto Pirenaico de Ecología (IPE-CSIC), Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA)

**Durada:** 2013-2018 (60 mesos)

**Cost total:** 2.548.841 €

**Contribució EC:** 1.266.208 €

**Web del projecte:** <http://medacc-life.eu/>

**Compte Twitter:** @LifeMedacc

**Autors:** Eduard Pla, Diana Pascual, Gabriel Borràs, Gemma Cantos, Javier Zabalza Martínez, Sergio M. Vicente-Serrano, Felicidad de Herralde, Inmaculada Funes, Robert Savé, Xavier Aranda, Carmen Biel

**Fotografia:** socis LIFE MEDACC, Jordi Baucells, ajuntament de Tiurana, cos d'Agents Rurals.

**Disseny:** Lucas Wainer



Fotografia d'en Jordi Baucells de l'embassament de Sau (primavera 2008)

## ELS REPTES DE L'ADAPTACIÓ A LA MEDITERRÀNIA

**La Mediterrània és i serà una de les zones del món més afectades pel canvi climàtic.** Les observacions fetes les darreres dècades mostren una tendència cap a condicions més càlides i canvis en la distribució estacional de la precipitació, amb reduccions preocupants a l'estiu. En aquest sentit, totes les projeccions recents apunten que al llarg d'aquest segle el clima esdevindrà encara més càlid que el clima actual. També preveuen un descens generalitzat de les precipitacions anuals, especialment a l'estiu, i una distribució més irregular de les pluges i períodes sense precipitacions més llargs.

D'altra banda, els processos de canvi d'usos del sòl de les darreres dècades a la riba nord de la Conca Mediterrània mostren un **increment de la superfície ocupada pels boscos i els conreus de regadiu**, que impliquen un **increment de les demandes d'aigua**. Aquests processos estan provocant una reducció de la disponibilitat d'aigua en rius i aigües subterrànies (aquífers), que s'espera sigui més intensa en les pròximes dècades, amb un impacte evident sobre els diferents processos ecològics i les activitats humanes.

L'elevada vulnerabilitat dels **recursos hídrics, l'agricultura i els boscos mediterranis** a la variabilitat climàtica fan que aquests sectors siguin altament sensibles a les projeccions del canvi climàtic i del canvi global a Catalunya. Per aquest motiu, cal un **enfocament multidisciplinari** que identifiqui les vulnerabilitats, quantifiqui els impactes i dissenyi i implementi mesures d'adaptació.

La gestió integral de l'aigua i dels sectors estretament vinculats com ara l'agricultura i el bosc jugaran un paper central en l'adaptació al canvi climàtic de la Mediterrània. Caldrà una **gestió integrada de l'aigua i del territori** amb l'objectiu de garantir el bon estat dels ecosistemes aquàtics i un ús responsable del recurs.

## EL PROJECTE LIFE MEDACC

El projecte LIFE MEDACC té com a **objectiu** implementar solucions innovadores orientades a adaptar els nostres sistemes agroforestals i urbans als impactes del canvi climàtic en l'àmbit mediterrani. El projecte s'ha desenvolupat en tres conques hidrogràfiques específiques de Catalunya (**la Muga, el Segre i el Ter**), si bé proporciona un enfocament metodològic extensible a d'altres conques mediterrànies.

Les **principals accions** del projecte han estat:

- 1 La diagnosi de les tendències en el clima, els usos del sòl, els boscos i la disponibilitat d'aigua a les tres conques durant les darreres dècades.
- 2 L'estimació dels impactes del canvi climàtic i del canvi global en els sistemes hidrològics i agroforestals a les tres conques al 2050.
- 3 El desenvolupament d'una metodologia basada en indicadors per avaluar el grau d'adaptació de les tres conques als impactes del canvi climàtic.
- 4 La implementació de proves pilot per testar l'eficiència de les mesures d'adaptació en els sectors de l'agricultura, els boscos i la gestió de l'aigua, dissenyades conjuntament amb els actors locals.
- 5 Un pla d'acció per a l'adaptació al canvi climàtic de les tres conques que inclou l'avaluació de mesures prèvies i una proposta i avaluació de noves mesures.
- 6 L'establiment i consolidació d'una xarxa d'actors locals (Comitè de Seguiment i Gestió) que ha contribuït amb el seu coneixement i experiència al desenvolupament del projecte.
- 7 Un conjunt d'activitats de divulgació i comunicació adreçades a conscienciar i capacitar als actors a nivell local, comarcal i nacional.

El projecte LIFE MEDACC utilitza la conca hidrogràfica com a unitat de referència per a l'anàlisi i el des-



El Segre a Bellver

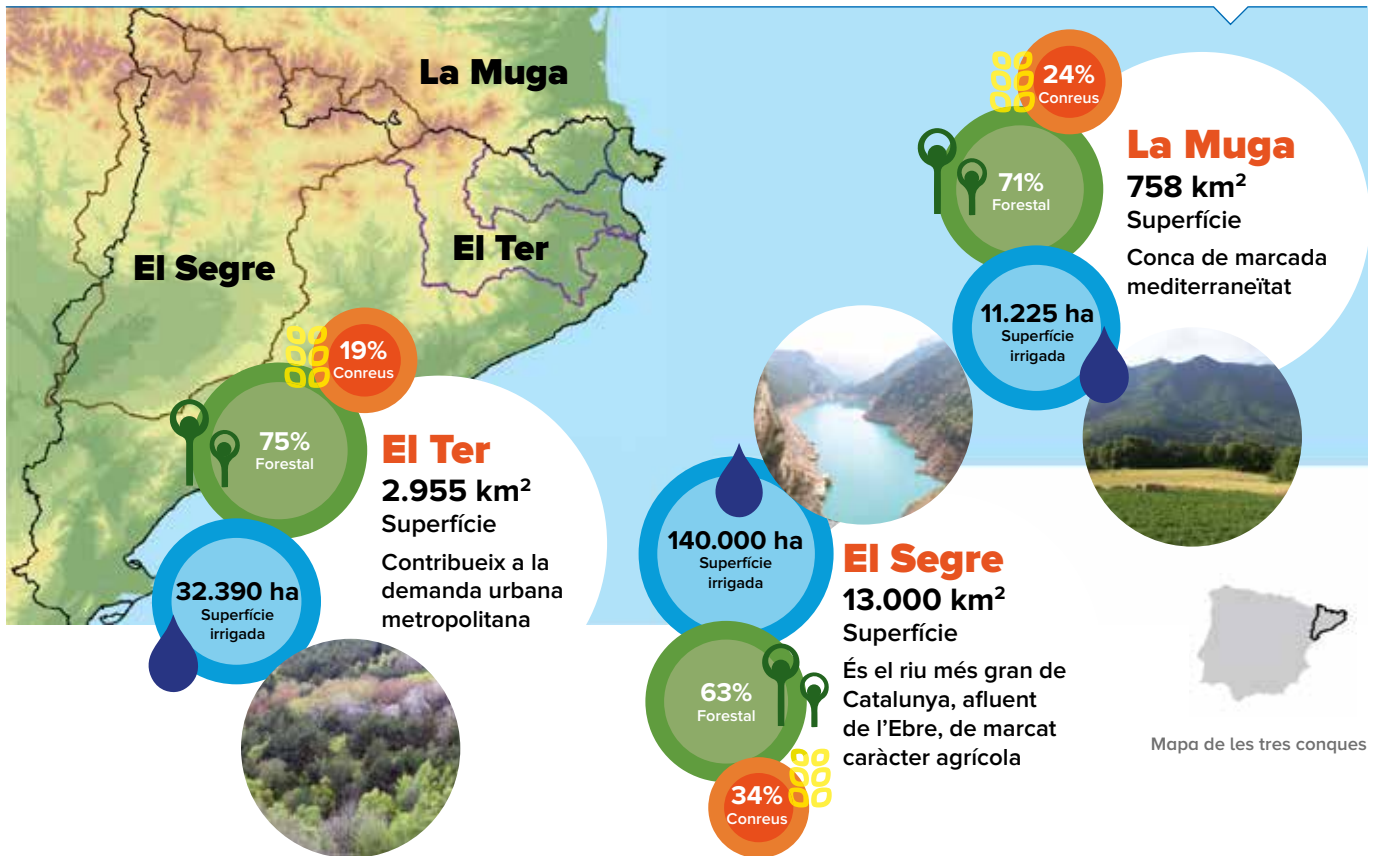


Ter a l'embassament de Susqueda



Muga a Pont de Molins

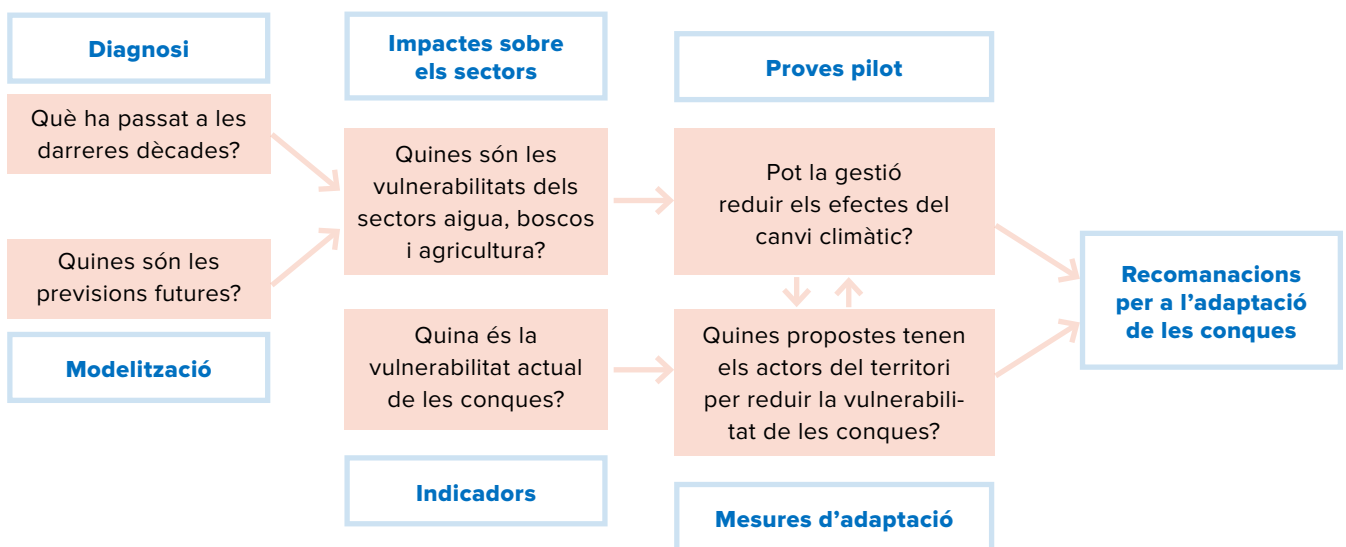
envolupament de les accions. Les conques escollides representen la diversitat mediterrània a escala local, incloent-hi una àmplia gamma de condicions topogràfiques, climàtiques, ambientals i d'usos del sòl. Totes tres conques presenten una àmplia varietat d'usos i consums d'aigua, i comparteixen diferents riscos en la satisfacció de les demandes i en l'acompliment dels cabals de manteniment.



Els **resultats** del projecte han quantificat de quina manera l'adaptació pot reduir la vulnerabilitat dels sistemes naturals i de les activitats socioeconòmiques als impactes del canvi climàtic, i quins són els costos econòmics i ambientals associats en l'aplicació o no d'aquestes mesures d'adaptació. D'aquesta manera, LIFE MEDACC

contribueix en el disseny i desplegament de les estratègies i polítiques d'adaptació que s'estan desenvolupant a nivell regional i nacional a l'àmbit euromediterrani. A Catalunya, ha esdevingut una eina molt valuosa en el desplegament de l'Estratègia Catalana d'Adaptació al Canvi Climàtic (ESCACC 2013-2020).

### Esquema del projecte





# AIGUA

## PASSAT I PRESENT

Els principals canvis observats les darreres dècades al clima de les tres conques mostren una **reducció general de la precipitació**, especialment significativa a l'estiu, **sequeres més freqüents i greus**, i un augment de la demanda evaporativa de l'atmosfera.

Els canvis observats les darreres dècades al cicle de l'aigua de les tres conques indiquen un **descens generalitzat dels cabals**. Aquests descensos varien en funció del tram del riu i de la conca. A les capçaleres, s'observen reduccions de cabal més grans de les atribuïbles només a factors climàtics i, per tant, els canvis d'usos del sòl com l'aforestació poden tenir un paper rellevant (a la Muga i el Ter). Als trams baixos, els cabals es veuen altament condicionats pel règim de gestió dels embassaments.

**Podeu trobar informació de detall a:**  
[http://medacc-life.eu/sites/medacc-life.eu/files/documents/deliverable\\_12\\_final\\_version.pdf](http://medacc-life.eu/sites/medacc-life.eu/files/documents/deliverable_12_final_version.pdf)

## FUTUR

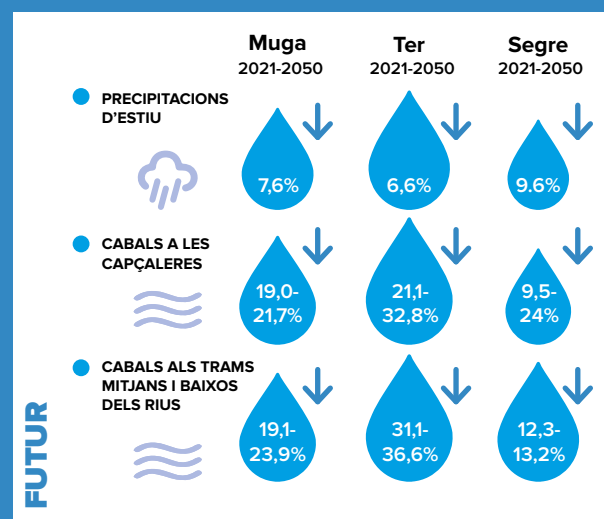
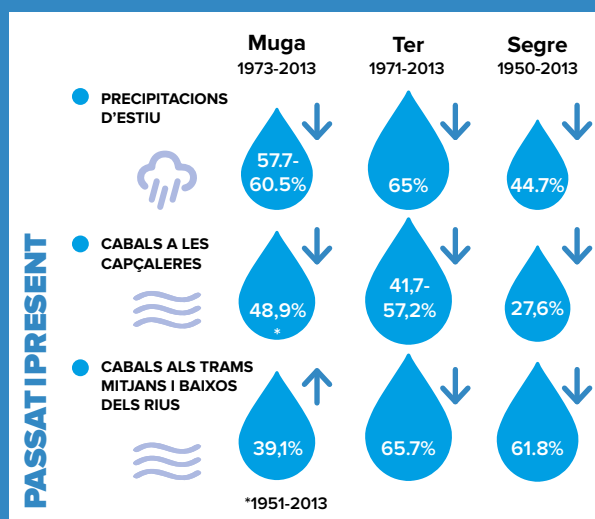
- Les projeccions climàtiques preveuen un escalfament general a Catalunya a totes les zones climàtiques (Pirineu, interior i costa) i en tots els horitzons temporals (fins al 2050). Alhora, es preveuen episodis de sequera més freqüents i severs, especialment per al període 2021-2050.

- Es preveu que la precipitació anual disminueixi aproximadament el 9% a Catalunya de 2012 a 2050 (comparat amb el període 2002-2012). A la tardor, es preveuen les reduccions més pronunciades (-11.6 a -15.1%).
- La temperatura mitjana pot augmentar aproximadament 0.38 °C per dècada de 2012 a 2050 (comparat amb el període 2002-2012). Les temperatures màximes i mínimes mostren una tendència clara i positiva més elevada per al Pirineu i l'interior (+1.12 °C), que a la costa (+0.94 °C).

L'avaluació dels impactes del canvi climàtic sobre el cicle de l'aigua a les conques mostra **reduccions generalitzades de cabals per a la primera meitat del segle XXI**. Al 2050 es preveu una disminució generalitzada dels cabals, del 9,5-32,0% a les capçaleres i del 12,3-36,0% als trams baixos (comparat amb el període 2002-2011). La conca del Ter mostra les reduccions més notables de cabal, tant a la capçalera com a la desembocadura. També es preveuen reduccions notables a la desembocadura de la Muga.

La conca del Segre presenta un comportament hidrològic diferent, amb reduccions més elevades a les capçaleres que a la desembocadura.

**Podeu trobar les projeccions detallades a:**  
[http://medacc-life.eu/sites/medacc-life.eu/files/documents/d14\\_quantificationimpacts\\_v4\\_2.pdf](http://medacc-life.eu/sites/medacc-life.eu/files/documents/d14_quantificationimpacts_v4_2.pdf)





Embassament de Rialb, foto Ajuntament de Tiurana

## SOLUCIONS

La combinació de les simulacions hidrològiques i els tres escenaris de cobertura del sòl (increment superfície forestal per aforestació, pèrdua de superfície forestal pel foc i increment de la superfície forestal gestionada) mostren patrons força similars a les tres conques.

- Els tres escenaris constaten la influència de la superfície boscosa en la generació de cabals a les conques; alhora, subratllen la importància de la **gestió dels usos del sòl com a eina imprescindible per a mitigar els impactes observats i projectats pels escenaris de canvi climàtic**.

La combinació de les simulacions hidrològiques i els escenaris socioeconòmics (ús racional del recurs i augment de la demanda) mostren una forta alteració de la dinàmica de l'aigua a les tres conques:

- A la conca de la Muga, l'ampliació de l'embassament de Boadella no influeix ni en la major disponibilitat d'aigua ni en el nombre, freqüència o intensitat dels esdeveniments de buidatge, suggerint la poca efectivitat d'aquesta mesura d'adaptació per a reduir la vulnerabilitat de la conca.
- A la conca del Ter, la reducció del volum d'aigua transferit a la Regió Metropolitana de Barcelona provoca una important millora de les aportacions (del 31.1% de reducció previst es passa a un 16.7-17.4% de reducció).
- A la conca del Segre, la consolidació del Canal Segarra-Garrigues, amb una concessió hídrica de 342 hm<sup>3</sup>/any, afecta notablement l'evolució de l'aigua emmagatzemada a Camarassa i Rialb, especialment rellevant a Rialb on es preveu que, a partir del 2027, els episodis de buidatge complet de l'embassament es produeixin un mes cada any, pel cap baix.

La reducció dels cabals a les capçaleres de les conques les darreres dècades i les previsions de disponibilitat d'aigua futura estimades fan que les **políti-**

**ques de gestió de l'aigua siguin claus** per cobrir les demandes i acomplir, alhora, amb els cabals de manteniment establerts a cada conca. En aquest sentit, cal **minimitzar l'impacte si es prenen mesures que afavoreixin l'ús racional dels recursos hídrics**.

La **gestió d'embassaments** esdevé una mesura d'adaptació clau: en el cas de la conca de la Muga s'han simulat tres alternatives de gestió de l'embassament de Boadella. Els resultats mostren que no existeix cap gestió possible que permeti garantir les demandes futures i el compliment dels cabals de manteniment. Cal, doncs, centrar l'esforç en **reduir les demandes en situacions de sequera recurrent, posar en marxa noves fàbriques d'aigua** (dessalinització i aigua regenerada) i **millorar l'eficiència en l'ús de l'aigua** (recàrrega aquífers locals).

**Trobareu més informació de detall dels escenaris i models utilitzats a:**

[http://medacc-life.eu/sites/medacc-life.eu/files/document/d13\\_methodologyseriesmaps\\_v4.pdf](http://medacc-life.eu/sites/medacc-life.eu/files/document/d13_methodologyseriesmaps_v4.pdf)

**A la conca del Ter, en coordinació amb el LIFE PLETERA i GeoServei S.L., s'ha realitzat un estudi de modelització hidràulica del sistema de drenatge litoral del marge esquerre del Baix Ter que demostra:**

- La desurbanització de La Pletera suposa, en comparació amb l'episodi d'inundació de desembre del 2008, una reducció de l'àrea inundada i una minoració dels calats registrats. Així, la franja d'afecció de la inundació terra endins passa dels 600 als 350 m i la cota absoluta d'aigua seria de 0,24 m inferior.
- Aquest impacte positiu és extensible també, en conseqüència, a l'adaptació del territori als impactes del canvi climàtic, això és, l'increment del nivell del mar i la major recurrència d'episodis meteorològics extrems com són les llevantades.



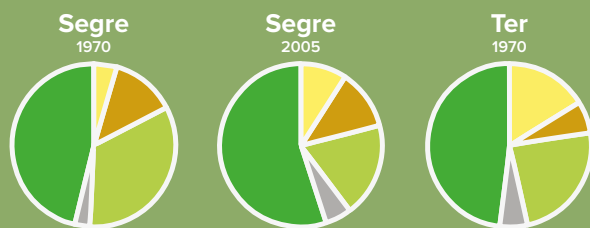
# BOSCOS

## PASSAT I PRESENT

Els **bosc**s, tant per extensió territorial com per la seva sensibilitat climàtica, són un dels àmbits d'estudi del projecte **més vulnerable als impactes del canvi climàtic**. A les darreres dècades, la superfície de boscos ha anat augmentant a les conques, en detriment de la superfície agrícola i els matollars. Aquesta és una tendència general a Catalunya, especialment rellevant a les capçaleres de les conques. A la capçalera de la Muga aquest canvi en la coberta i ús del sòl ha estat molt significativa, amb un increment de la superfície de bosc de més d'un 20% en 30 anys. Generalment, parlem de **bosc**s **joves, densos i poc o gens gestionats: força vulnerables a patir els efectes de la sequera i els grans incendis forestals**. A Catalunya, el seguiment dels episodis de decaïment forestal mostren que els darrers estius càlids i secs s'han registrat afectacions de l'ordre del 3% (2012 i 2016).

Podeu trobar informació de detall a:

[http://medacc-life.eu/sites/medacc-life.eu/files/documents/deliverable\\_12\\_final\\_version.pdf](http://medacc-life.eu/sites/medacc-life.eu/files/documents/deliverable_12_final_version.pdf)



Canvis d'usos del sòl a les capçaleres de les conques



Efectes de la sequera als alzinars de la Garrotxa. Setembre 2012. Foto: Cos d'Agents Rurals

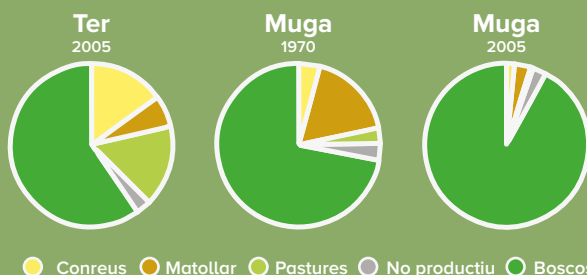
## FUTUR

Els impactes climàtics que ja viuen els nostres boscos s'agreuaran en el futur atenent a la **major freqüència i intensitat de períodes d'eixut** que projecten els models climàtics:

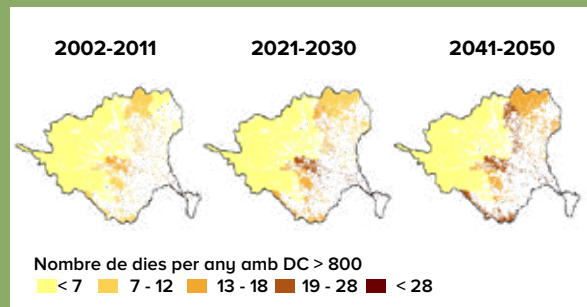
- Augment del risc d'incendi.
- Canvis en la idoneïtat bioclimàtica de les espècies actuals i substitucions d'espècies en determinats indrets.
- Canvis en el funcionament dels boscos i llur estructura: disminució en la productivitat i en la capacitat d'emmagatzematge de carboni, més rellevant en els boscos humits que en els boscos d'ambients més secs.
- Augment en la freqüència i intensitat dels episodis de mortalitat.
- Augment de les afeccions per plagues i malures als boscos més fràgils i introducció de noves plagues (fongs, insectes, etc.) d'origen tropical.

Podeu trobar les projeccions detallades a:

[http://medacc-life.eu/sites/medacc-life.eu/files/documents/d14\\_quantificationimpacts\\_v4\\_2.pdf](http://medacc-life.eu/sites/medacc-life.eu/files/documents/d14_quantificationimpacts_v4_2.pdf)



● Conreus ● Matollar ● Pastures ● No productiu ● Bosc



Mapa de risc meteorològic d'incendi a partir de les projeccions de l'escenari RCP4.5 per a Muga, (nombre de dies per damunt d'un llindar de risc extrem).

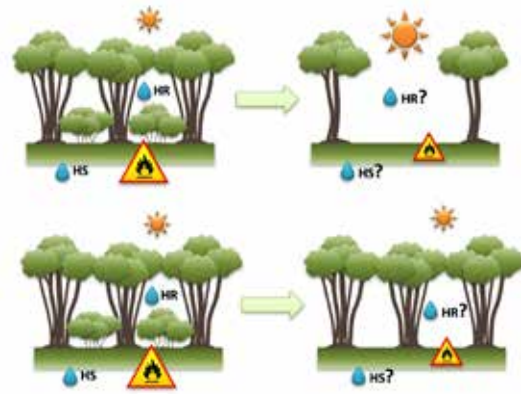


## SOLUCIONS

La **gestió forestal ajuda a fer més robustos els boscos davant les eventualitats climàtiques**: així ho indiquen l'experiència acumulada i el sentit comú. Tanmateix, hom disposa de poca informació contrastada i de base que sustenti moltes de les decisions i estratègies de gestió adaptativa a partir de la valoració de l'efectivitat dels diferents tractaments silvícoles.

És per això que, a partir dels principis de la **gestió adaptativa**, s'han dissenyat i executat un seguit d'actuacions silvícoles adreçades a fer menys vulnerables les principals tipologies de boscos de les tres conques. Aquestes **actuacions** s'han ubicat **en boscos potencialment vulnerables**, ja sigui per afectacions prèvies de decaïment o bé perquè presenten un elevat risc d'incendi.

- En algunes proves pilot, s'observa una major humitat al sòl en algunes estacions de l'any allà on s'ha fet gestió. En el cas de la primavera-estiu, una major humitat del sòl té una clara correspondència en el creixement dels arbres d'aquestes zones i en el seu estat de salut.
- La **gestió ha afavorit un major contingut hídric** de la vegetació en períodes d'elevat risc d'incendi, fet que determina directament **la menor inflamabilitat i combustibilitat de la vegetació**. Aquest fet es constata tant a les parcel·les de pinassa del Solsonès (Segre), com a les parcel·les d'alzinar de la Muga.
- En el cas del pi roig a Montesquiú (Ter), la gestió forestal ha **reduït clarament el seu decaïment**.
- Les afectacions de la sequera a l'alzinar de Requesens (Muga) l'estiu de 2016 es van concentrar fora de les zones gestionades, de tal manera que a la parcel·la de control –no gestionada– el 9.1% de les alzines va patir decaïment.
- La **gestió forestal** a les proves pilot ha resultat clau per **reduir la vulnerabilitat de l'alzina** (a la conca de la Muga) i **del pi roig** (a la conca del Ter) davant els efectes de les sequeres dels estius de 2016 i 2017. En el cas de la pinassa del Solsonès (Llobera i Madrona) aquest efecte no és tan evident perquè l'anomalia climàtica no ha estat tan acusada.
- Al Solsonès (Segre), el canvi estructural dels boscos de pinassa mitjançant la gestió ha **reduït clarament la vulnerabilitat al risc d'incendi** en disminuir la continuïtat vertical del combustible.
- La resistència a la sequera de 2016 a l'alzinar de la Muga fou molt semblant entre els dos tractaments de gestió implementats. Això permet concloure

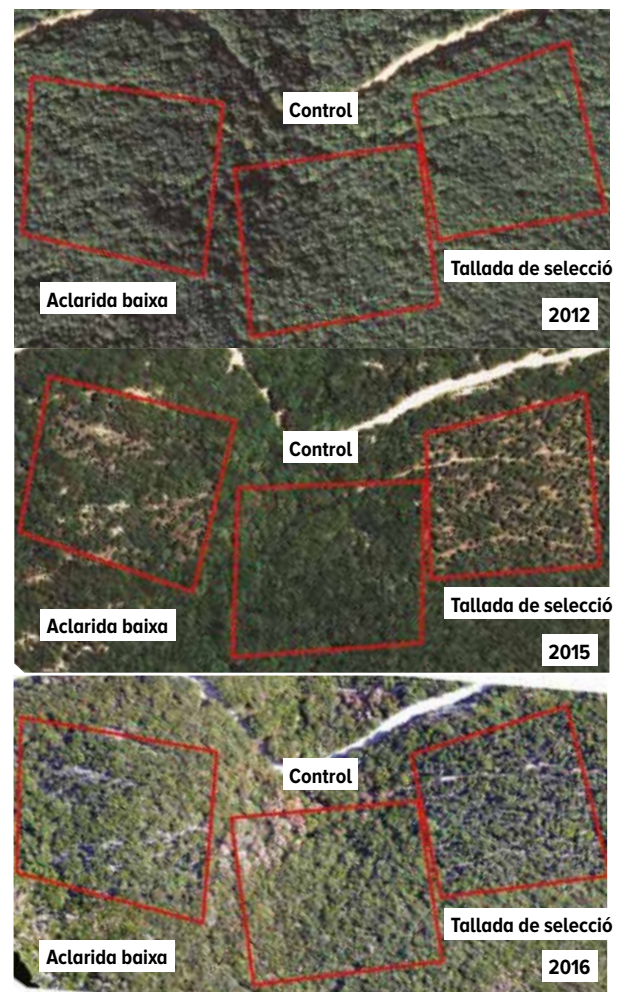


Esquema dels tractaments aplicats a la Muga: tallada selectiva (dalt) i aclarida baixa (baix)

que es poden implementar **tractaments de gestió menys intensos** (eliminació de sotabosc i aclarida baixa) amb costos un 20% inferiors que els tractaments més intensos (tallada de selecció).

Trobareu més informació de les proves pilot a: [http://medacc-life.eu/sites/medacc-life.eu/files/docuemnts/d14\\_quantificationimpacts\\_v4\\_2.pdf](http://medacc-life.eu/sites/medacc-life.eu/files/docuemnts/d14_quantificationimpacts_v4_2.pdf)

Ortofoto de parcel·les de Requesens en 2012 (abans dels tractaments), 2015 (després dels tractaments) i estiu de 2016 (després sequera, on el 9.1% de la superfície ocupada per alzines a la parcel·la zona control es van assecar)





# AGRICULTURA

## PASSAT I PRESENT

L'agricultura a les conques d'estudi és també un dels àmbits vulnerables si no **s'adapten els conreus a les noves necessitats**, sobretot en aspectes relacionats amb la **fenologia i l'eficiència en l'ús de l'aigua**. En les darreres dècades, més enllà dels canvis en l'estructura de les explotacions, han anat aflorant **dues problemàtiques** associades a la intensificació del sector: **l'ús de l'aigua i la gestió del nitrogen**. L'agricultura de regadiu ofereix uns beneficis més elevats que la de secà en termes productius i econòmics. En aquest sentit, **la millora de l'eficiència en l'ús de l'aigua** (és a dir, l'increment del producte obtingut per cada gota d'aigua utilitzada) és clau per a la sostenibilitat. L'agricultura de secà, que representa el percentatge més important del sòl agrícola català, presenta més risc i, per a mantenir les funcions productives, haurà d'**escollir les espècies i les varietats més resistents a la sequera** i fer ús d'**estratègies de gestió**, com ara la rotació de conreus, el guaret o la pràctica d'altres sistemes de cultiu (com, per exemple: l'agricultura de conservació, la producció ecològica, la producció integrada i l'agricultura de precisió).

Podeu trobar informació de detall a:  
[http://medacc-life.eu/sites/medacc-life.eu/files/docuemnts/deliverable\\_12\\_final\\_version.pdf](http://medacc-life.eu/sites/medacc-life.eu/files/docuemnts/deliverable_12_final_version.pdf)

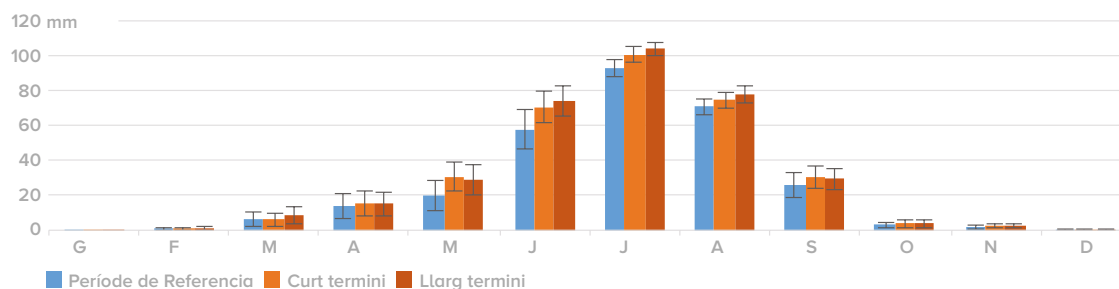
## FUTUR

Amb l'escalfament global, **molts conreus estan augmentant les seves necessitats hídriques** de manera baixa a moderada que, a més, s'amplien en el temps de cara a mantenir els mateixos nivells de producció. Aquesta tendència s'anirà agreujant amb el temps, atenent a les projeccions de canvi climàtic.

Alhora, els **canvis fenològics** esperats poden comportar un **avançament de l'inici del període vegetatiu** i una reducció del temps necessari per completar el cicle vital. El risc de gelades podria baixar; en canvi, els dies amb temperatures càlides extremes podrien augmentar tot i provocant danys a la producció per cop de calor. Ara bé, la modificació del cicle vital dels conreus podria ajudar a evitar aquests impactes.

Podeu trobar les projeccions detallades a:  
[http://medacc-life.eu/sites/medacc-life.eu/files/docuemnts/d14\\_quantificationimpacts\\_v4\\_2.pdf](http://medacc-life.eu/sites/medacc-life.eu/files/docuemnts/d14_quantificationimpacts_v4_2.pdf)

### OLIVERA AL BAIX SEGRE: NECESSITATS NETES DE REG



Necessitats hídriques de l'olivera al Baix Segre per al període de referència i dos horitzons temporals futurs (curt termini 2021-2030 i llarg termini 2041-2050)

## SOLUCIONS

Des del LIFE MEDACC s'han provat diferents tècniques agronòmiques adreçades a l'adaptació dels conreus:

- **Assajos d'encoixinament** plàstic i orgànic en vinyes de Raïmat (conca del Segre) i en les instal·lacions de l'IRTA a Torre Marimon. En aquests assajos es demostra com el plàstic, instal·lat d'una manera adequada, té un **efecte positiu en el creixement de la vinya**, tot i que sembla estar més relacionat amb un increment de temperatura en les fases inicials de creixement que amb un increment de la retenció d'aigua al sòl en aquestes condicions.
- Avaluació de l'efectivitat del **desplaçament de conreus en alçada de la vinya** a la conca de Tremp: s'han quantificat pèrdues importants de productivitat si comparem el rendiment amb zones tradicionalment vitivinícoles. Malgrat això, la producció en aquestes noves zones podria presentar **millor característiques organolèptiques** que donessin un valor afegit al producte final, compensant les pèrdues en producció.
- La producció vitivinícola en alçada és una opció a tenir en compte en el futur, si bé cal considerar el major risc de glaçades o de grans tempestes, que podrien comprometre la producció. A més, cal considerar la petjada de carboni com a conseqüència del transport del raïm fins a les instal·lacions de processat, en general, establertes a gran distància.
- **Gestió avançada de reg** a les planes al·luvials del Baix Ter i la Muga en conreus de **blat de moro i pomeres**. Es constata un increment de l'eficiència en l'ús de l'aigua en aquelles finques on se segueixen les recomanacions de reg del sistema GIROREG, tant en cultius de blat de moro com de pomera, amb **reduccions d'aigua d'entre el 13 i el 67%**. En el cas de la pomera, el valor de la **producció** de la parcel·la que ha seguit el mètode GIROREG ha estat de 32.850 €/ha, fet que comporta un **augment del 4.2%** respecte la parcel·la control.
- Encara que els sistemes experts de gestió del reg com GIROREG proporcionen recomanacions i informació molt útil i interessant per als agricultors, en molts casos aquestes recomanacions tenen limitacions a la pràctica per diverses raons: els torns de reg marquen les pautes de reg, grans inversions econòmiques o la baixa pressió del reg. Però la limitació més important rau en el fet que el marc actual de gestió de l'aigua no incentiva l'estalvi d'aigua; cal, doncs, un **esforç d'integració d'aquestes estratègies involucrant el màxim d'actors possibles** per tal de gestionar l'aigua de manera eficient i sostenible.

**Trobareu més informació de les proves pilot a:**  
[http://medacc-life.eu/sites/medacc-life.eu/files/document/b2\\_3\\_descriptiondemonstrativeactivities\\_v3.pdf](http://medacc-life.eu/sites/medacc-life.eu/files/document/b2_3_descriptiondemonstrativeactivities_v3.pdf)

**En col·laboració amb la consultoria l'Espigall s'ha realitzat l'estudi "Adaptació al canvi climàtic del sector agrícola de l'Alt Pirineu i Aran: riscos i oportunitats".** Aquest treball demostra que l'adaptació al canvi climàtic pot ser el desllorigador per iniciar una modificació a fons de l'economia agrària de les comarques del Pirineu català i occità que s'hauria de basar en:

- Increment de la pastura extensiva als prats alpins i a les zones no agrícoles de les valls com a garantia per alliberar pressió sobre el sòl agrícola –destinat bàsicament a produccions per a l'alimentació animal– i revertir la tendència a l'embosquiment i a la pèrdua de biodiversitat associada.
- Amb aquesta proposta d'intensificació de la pastura extensiva es podrien alliberar 26.103 ha de superfície agrícola destinables a produccions per a l'alimentació humana en funció del màxim rendiment econòmic i del mínim consum d'aigua. Els ingressos bruts del sector agrícola en l'escenari futur podrien arribar als 181.1 M€ enfront dels 84.3 M€ actuals o dels 76.7 M€ previstos per al mateix escenari 2030-50 si tot seguís com fins ara.



Gestió avançada del reg: establiment de reg per degoteig i els sensors d'humiditat al sòl.






# LES CONQUES, S'ADAPTEN BÉ ALS IMPACTES DEL CANVI CLIMÀTIC?

L'anàlisi de si les tres conques d'estudi (la Muga, el Segre i el Ter) avancen o no en matèria d'adaptació als impactes del canvi climàtic, requereix l'elaboració d'indicadors que permetin avaluar i monitoritzar la bondat de les mesures d'adaptació a aquests impactes.

Per això, i a partir de la metodologia del treball "Indicador Global d'Adaptació als impactes del Canvi Climàtic a Catalunya" (OCCC), el projecte LIFE MEDACC **ha proposat 22 indicadors per a avaluar les mesures d'adaptació** en l'agricultura i ra-

maderia, la gestió de l'aigua i la gestió forestal. Per a cada indicador s'ha fet una valoració de la **tendència real** (cap a on ha evolucionat l'indicador des que es disposa de dades), **tendència desitjada** (cap a on hauria d'evolucionar l'indicador per a una millor adaptació) i la **valoració de si anem bé en termes d'adaptació** (comparant la tendència desitjada respecte la tendència real, amb tres opcions: anem bé, sense tendència significativa o anem malament). La següent taula inclou els 22 indicadors per sector:

AGRICULTURA 	AIGUA 	BOSCOS 
Rendiment dels conreus	Pla de Gestió del Districte de Conca Fluvial de Catalunya (2016-2021)	Pla general de Política Forestal de Catalunya 2014-2024
Diversitat de conreus	Dotació d'aigua per a reg agrícola a Catalunya	Superfície amb instrument d'ordenació forestal (IOF) en finques privades
Aigua de pluja absoluta restant després de l'ús agrícola per kg produït	Estat i grau de compliment dels objectius de planificació de les masses d'aigua superficial	Relació entre la superfície forestal on s'han executat actuacions de gestió forestal i la superfície total ordenada en finques privades
Alimentació animal vs alimentació humana	Volum d'aigua facturada en les xarxes urbanes	Superfície de tallades executades en finques privades
Productivitat hídrica	Dotació domèstica en baixa	Aprofitaments del bosc (fusta) en finques privades
Superfície Bosc vs Agrícola		Aprofitaments del bosc (fusta) en finques públiques
		Aprofitaments del bosc (llenya) en finques privades
		Densitat
		Volum amb escorça aprofitat
		Superfície cremada per incendi
		Caps de bestiar d'oví i cabrum



Cadi: La neu, un recurs minvant.

Per al **SECTOR AGRÍCOLA**, la conca del Segre és la que presenta una situació menys favorable de les tres conques ja que no presenta les tendències desitjades en indicadors com la diversitat de conreus o el rati superfície de bosc versus superfície agrícola. Aquesta situació menys favorable s'explica per la presència d'un sector agrícola molt consolidat que té, ara, la gran oportunitat d'aplicar mesures d'adaptació que no han estat aplicades de manera generalitzada.

Pel que fa a la **GESTIÓ DE L'AIGUA**, la conca del Ter evoluciona cap a una millor adaptació als impactes del canvi climàtic que la resta de conques, seguida pel Segre i, en últim lloc, la Muga. En tots tres casos, l'adaptació dependrà de fer efectives les accions d'adaptació contingudes al Programa de Mesures del Pla de Gestió 2016-2021, per una banda, i de la plena integració de les polítiques de gestió de l'aigua en la política agrícola i forestal.

I amb relació a la **GESTIÓ FORESTAL**, és altra vegada la conca del Ter la que presenta una millor adaptació als impactes del canvi climàtic, seguida pel Segre i, en últim lloc, la Muga. En tots tres casos, l'adaptació dels boscos al canvi climàtic dependrà de, per una banda, l'aplicació d'una gestió forestal adaptativa que afavoreixi estructures de bosc madures i sanes i, per l'altra, de la reducció del risc d'incendi, ja sigui a partir de tallades preventives i/o a partir d'altres propostes com la recuperació de la ramaderia extensiva i de l'ús dels productes del bosc (per a biomassa i/o construcció).

En col·laboració amb la consultoria La Vola s'ha desenvolupat el treball **"Anàlisi del grau de vulnerabilitat i resiliència dels municipis de Catalunya al canvi climàtic"**. Aquest projecte desenvolupa una metodologia d'anàlisi que permet obtenir una diagnosi a nivell municipal de quin és el grau de vulnerabilitat i resiliència al canvi climàtic i, en concret, a l'impacte d'increment de la temperatura mitjana anual. A partir de 3 indicadors d'exposició, 15 indicadors de sensibilitat i 12 indicadors de capacitat adaptativa, s'estableixen un total de 17 indicadors de vulnerabilitat quantificats de 0 a 10 (poc a molt vulnerable).

En col·laboració amb l'Institut Català d'Ornitologia s'ha realitzat l'estudi **"Desenvolupament i càlcul d'un indicador d'impacte de la connectivitat de les poblacions d'ocells a Catalunya en el context de canvi climàtic"**, conclouent que aquest indicador s'ha mostrat molt estable en el període 2002-2014 i, per tant, no hi ha evidències d'un moviment general de les poblacions d'ocells cap a àrees més climàticament favorables. En canvi, les poblacions d'ocells estan influïdes per l'abandonament de les activitats tradicionals i, en conseqüència, pel creixement natural de la vegetació de manera que les espècies de medis oberts mostren una tendència global negativa, mentre que les espècies forestals incrementen les seves poblacions.

Un quadre resum, d'acord amb las conclusions per àmbit, situa a les conques en la posició següent:

	Indicadors agricultura	Indicadors aigua	Indicadors boscos
<b>Primera</b>	TER	TER	TER
<b>Segona</b>	MUGA	SEGRE	SEGRE
<b>Tercera</b>	SEGRE	MUGA	MUGA

Trobareu més informació d'aquesta avaluació a:

[http://medacc-life.eu/sites/medacc-life.eu/files/docuemnts/metodologia\\_indicadors\\_deliverable\\_10\\_0.pdf](http://medacc-life.eu/sites/medacc-life.eu/files/docuemnts/metodologia_indicadors_deliverable_10_0.pdf)

# PARTICIPACIÓ

LIFE MEDACC ha afavorit, mitjançant el **Comitè de Seguiment i Gestió del projecte**, la creació d'una xarxa permanent d'actors locals de les tres conques i d'actors transversals a tot el territori que, amb llur coneixement i experiència, han contribuït al desenvolupament del projecte. La participació dels actors s'ha concretat en:

- **5 reunions anuals del Comitè de Seguiment** amb una assistència total de 110 actors en representació de 49 entitats diferents: 21 de l'administració pública, 15 privades, 4 ONG i 9 centres de recerca.
- **7 reunions** més reduïdes amb 58 actors procedents de diversos sectors: espais naturals, administració, universitat, conservacionista, agrícola, usuaris i turisme. Aquestes reunions han permès copsar de quina manera l'evolució del projecte ha influït en llur percepció sobre l'adaptació al canvi climàtic.
- **10 reunions tècniques** amb 42 participants en total per: a) desenvolupar escenaris socioeconòmics, b) decidir la localització de les proves pilot forestals, c) decidir el tractament de gestió forestal que s'aplicaria a les proves pilot, d) proposar noves mesures d'adaptació al sector forestal.
- Desenvolupament de **plans d'acció per a l'adaptació a les tres conques** mitjançant un procés col·laboratiu entre els socis del projecte i els actors del Comitè de Seguiment i Gestió, d'acord amb els següents passos:

**1. Compilació de les mesures d'adaptació i iniciatives ja existents.** La primera compilació va definir 32 mesures subdividides en 52 accions. A través d'un taller participatiu d'actors es va avaluar l'efectivitat de les mesures compilades, identificant les següents mesures com més efectives:

- Sector agrícola: millora del reg (millora de l'eficiència i modernització de la xarxa), i de les pràctiques de fertilització.
- Sector forestal: aplicació real de recomanacions de gestió adaptativa que millorin la capacitat de resistència forestal al risc d'incendis.
- Gestió de l'aigua: reducció del risc d'inundacions, millora de la xarxa de vigilància hidrològica i recerca sobre la relació entre el canvi d'ús del sòl i els cabals (escorrentiu, recàrrega, aigua "blava").

Després del taller, es va fer un esforç addicional per completar la compilació inicial resultant en un total de 42 mesures subdividides en 139 accions.

## **2. Proposta de noves mesures d'adaptació a aplicar basades en:**

1) l'experiència dels socis, 2) reunions específiques amb actors clau i 3) les contribucions del Comitè de Seguiment. Es van proposar 52 noves mesures que van ser avaluades i prioritzades a través d'un taller participatiu d'actors amb els següents resultats:

- Sector agrícola: priorització de mesures sobre la millora de la tecnologia relacionada amb l'eficiència en l'ús de l'aigua per al reg, la recerca sobre varietats adaptades i la promoció de les millors pràctiques en l'ús de fertilitzants, pesticides i energia. Les opcions relacionades amb els canvis de cultius en latitud i altitud van ser menys prioritàries.
- Sector forestal: priorització de mesures d'integració de la gestió forestal en la gestió de l'aigua, així com l'afavoriment de la planificació i pràctica de la gestió adaptativa. Les mesures relacionades amb la formació i la transferència van ser menys prioritàries.
- Gestió de l'aigua: priorització de mesures relacionades amb la millora en el reg i l'ús d'aigua regenerada per a reg. L'opció relacionada amb la dessalinització mostra el menor acord entre els participants per l'elevat cost energètic (emissions GEH), tot i que és una mesura adaptativa en connurbacions urbanes amb dèficits estructurals.

**3. Desenvolupament de tres plans d'acció, un per conca,** amb l'objectiu d'organitzar, programar i avaluar les mesures d'adaptació proposades a cada conca, concebudes com un full de ruta per fer front als impactes del canvi climàtic a la conca.

Amb l'ànim que el projecte MEDACC tingui vida més enllà de la data de finalització i, alhora, faciliti que d'altres mesures d'adaptació plantejades pels actors locals de les conques puguin ser implementades, s'ha realitzat un esforç per a crear **espais de debat i acord territorials**.



Quarta reunió del Comitè de Seguiment, Barcelona 17/01/17



Cinquena reunió del Comitè de Seguiment, Lleida, 14 de Desembre de 2017.

És del tot necessari la **creació d'espais** on estiguin representats els actors del territori, les administracions i els centres de recerca/tecnològics amb l'objectiu d'acordar les mesures d'adaptació que cal emprendre. Aquests espais han de basar-se en la **multilateralitat** perquè la realitat és prou complexa i no admet simplificacions, i perquè la clàssica bilateralitat té com a resultat que només s'executen les mesures en funció de la capacitat d'influència que un determinat actor o entitat té sobre l'administració. Cal, doncs, una **nova governança que faciliti l'execució de polítiques d'adaptació actives i eficients**. Per això durant el desenvolupament del projecte, LIFE MEDACC ha jugat un paper clau en la constitució de la **Comunitat d'Usuaris d'Aigües de la Plana Litoral de la Muga** -on hi són presents tots els usuaris de l'aquífer salinitzat de la zona costanera amb l'objectiu de consensuar i implementar mesures que reverteixin la situació actual-. També en la concepció i la posada en marxa del **Pla Gavarres 2025** liderat pel Consorci de les Gavarres, a la conca del Ter, amb l'objectiu de fer més resilient aquest massís surer davant els impactes ja observats del canvi climàtic.

# DIVULGACIÓ

- Fins al 2017, més de **5.500 visites al web**.
- Més de **90 ítems** (dades i cartografia) carregats a la plataforma de dades del projecte.
- Fins al 2018, més de **800 seguidors a twitter**.
- 13 plafons informatius LIFE del projecte.
- 2 plafons informatius al Fòrum Global Eco de Barcelona, visitat per aproximadament 300.000 persones.
- **8 visites guiades** a les experiències pilot.
- 1.000 pamflets distribuïts en tres llengües.
- 4 articles científics.
- Més de 30 notes de premsa.
- Més de 40 conferències i seminaris.
- 6 seminaris tècnics.
- 3 fires agrícoles.
- 2 vídeos.
- Material divulgatiu: 900 calendaris d'escriptori i paret, 250 estacions meteorològiques d'escriptori, 175 paraigües.



Plafons instal·lats a la prova pilot de Requesens (Conca de la Muga)

Notes de premsa



Material divulgatiu: paraigua i calendari de taula/paret



Visites guiades



# RECOMANACIONS

Els impactes del canvi climàtic a la Muga, al Segre i al Ter incrementen el nivell de vulnerabilitat actual de las 3 conques. La reducció de cabals circulants i les projeccions dels escenaris futurs conclouen en una evident reducció en la disponibilitat d'aigua. A partir d'aquesta constatació, el **Comitè de Seguit i Gestió del projecte LIFE MEDACC proposa un seguit de recomanacions**. Tot seguit podeu llegir un extracte d'aquestes recomanacions per a generar canvis en el desenvolupament i l'aplicació de les polítiques.

- El procés d'adaptació als impactes del canvi climàtic és una oportunitat per als sistemes (i el territori) que cal implantar per a poder **mantenir rendibles i viables** per al futur aquests sistemes (i el territori).
- L'abandonament de l'activitat agroforestal està tenint conseqüències sobre l'ús del territori. No podem considerar la hidrologia forestal independentment de la gestió dels usos del sòl: ambdós aspectes estan tan íntimament lligats que la **gestió dels usos del sòl cal considerar-la des del vessant hidrològic, i a l'inrevés**.
- La despoblació, l'abandonament de conreus, la pèrdua de la ramaderia extensiva i la manca de gestió forestal no fan sinó incrementar la nostra exposició i sensibilitat als impactes del canvi climàtic i, per tant, la vulnerabilitat. **La pitjor mesura d'adaptació als impactes del canvi climàtic** en relació a la disponibilitat de recursos hídrics **és la manca de gestió del territori**; incloure aquest fet en els instruments de la planificació territorial i sectorial és cabdal.
- La població activa dedicada a l'agricultura suposa només l'1.7% de la població activa total a Catalunya (primer trimestre del 2017); una població activa que depèn de les indústries afins al sector, i cada cop hi ha menys explotacions agràries familiars i més explotacions de perfil empresari-industrial. L'accés a la terra és un coll d'ampolla. Per quin model apostem? Un de **cooperatiu** en un territori viu gestionat amb estima o un de piramidal, gestionat amb criteris macroeconòmics des dels mercats? Els dos són possibles, però els resultats són oposats des del punt de vista de la vulnerabilitat.
- Cal que els gestors, els agents socials i territorials i la població en general de les ciutats costaneres prenguin **consciència** que la provisió de serveis, cultura, benestar i aliments té un cost i, per una qüestió de resiliència, el món urbà ha de contribuir a la **provisió d'aquests serveis i aliments**. Qualsevol **agenda urbana** sobre adaptació al canvi climàtic no serà completa si la planificació territorial i sectorial no contribueixen a la resiliència del territori que li proporciona aigua, aliments i serveis.
- Tant l'avaluació dels impactes del canvi climàtic com l'adaptació tenen un component **local/regional** que les distingeix de la mitigació. **L'èxit en l'adaptació** als impactes del canvi climàtic dependrà de la bondat de la **diagnosi climàtica** però, sobretot, de la **discussió de les mesures i accions** a emprendre amb els actors locals regionals.
- És del tot necessari **la creació d'espais** on estiguin representats els actors del territori, les administracions i els centres de recerca/tecnològics amb l'objectiu d'acordar les mesures d'adaptació que cal emprendre i gestionar els possibles conflictes que apareguin.
- Confiar en el fet que la tecnologia resoldrà la nostra vulnerabilitat és una condició necessària però insuficient. Cal, també, **una nova governança en la gestió de l'aigua**, i considerar en major mesura tant els aspectes ambientals indicats més amunt, com el **binomi aigua-energia**. Encara hi ha marge de millora tant en l'agronomia com en la gestió forestal; així, per exemple, l'aplicació de les **noves orientacions de gestió forestal** són un camp prometedori per afrontar els impactes del canvi climàtic.
- Tal i com afirma l'apartat c) de l'article 16 de la Llei 16/2017, d'1 d'agost, del canvi climàtic, "la derivació amb caràcter prioritari dels recursos hídrics aconseguits amb millores d'estalvi i eficiència cap a l'assoliment dels objectius de qualitat dels ecosistemes aquàtics". No fer-ho pot arribar a suposar, d'acord amb les projeccions climàtiques, hipotecar la implantació de **cabals de manteniment**.
- Cal plantejar el desenvolupament de **solucions** no només tecnològiques, sinó també **ambientals, polítiques i socials**, que resultin sostenibles en el temps i que permetin una major integració dels diversos sistemes (hidrologia, boscos, biodiversitat, agricultura, ramaderia, etc.) amb les comunitats locals.

**Trobareu més informació de les recomanacions a:**  
[http://medacc-life.eu/sites/medacc-life.eu/files/event\\_files/recomanacions\\_medacc\\_despres\\_reunio\\_lleida.pdf](http://medacc-life.eu/sites/medacc-life.eu/files/event_files/recomanacions_medacc_despres_reunio_lleida.pdf)



Amb el suport de



# MEDACC

## Adaptant la Mediterrània al Canvi Climàtic

Web del projecte: <http://medacc-life.eu/>

Compte Twitter: @LifeMedacc

### COORDINACIÓ



Oficina Catalana  
del Canvi Climàtic

### PARTICIPANTS



CREAF

**IRTA**  
RECERCA | TECNOLOGIA  
AGROALIMENTÀRIES

**IPE**  
INSTITUTO PIRENCAICO DE ECOLOGIA  
**CSIC**