

AIGUA

EFFECTES DEL CANVI CLIMÀTIC  
A L'ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA

# La reducció dels recursos hídrics per a abastament: redistribució de recursos i potenciació dels recursos hídrics alternatius

estudi:  
efectes del canvi climàtic en l'abastament d'aigua a l'àrea  
metropolitana de barcelona

**Josep Mas-Pla i Anna Menció Domingo.**

Institut Català de Recerca de l'Aigua i Grup de Recerca GAiA - Geocamb, Universitat de Girona.

Treball encarregat per:

**Direcció de Serveis Ambientals de l'AMB**

El present document consisteix en una recopilació dels resums dels vuit estudis que s'han elaborat en el marc de l'Observatori Metropolità del Canvi Climàtic de l'AMB (METROBS) al llarg del 2014 i 2015. Els resums s'han redactat a partir dels esmentats estudis, però la seva presentació, organització i, en alguns casos, informació final, no coincideix exactament amb els estudis originals ni amb els documents de síntesi facilitats per alguns dels autors. L'objectiu final d'aquesta publicació és difondre aquests estudis de gran caràcter tècnic i valor científic entre els tècnics de les administracions i la ciutadania.

Autors dels l'estudis:

1. Temperatura

**V. Altava-Ortiz, A. Barrera-Escoda, J. Amaro, J. Cunillera, M. Prohom i A. Sairouni**  
Servei Meteorològic de Catalunya (SMC).

2. Aigua

**Josep Mas-Pla i Anna Menció Domingo**  
Institut Català de Recerca de l'Aigua i Grup de Recerca GAiA - Geocamb, Universitat de Girona.

3. Litoral

**A. Sánchez-Arcilla, V. Gracia i J.P. Sierra**  
Laboratori d'Enginyeria Marítima (Universitat Politècnica de Catalunya).  
Centre Internacional d'Investigació dels Recursos Costaners.

4. Illa de calor

**Javier Martín-Vide, Víctor M. Artola, M. José Cordobilla, M. Carmen Moreno**  
(Grup de Climatologia, Universitat de Barcelona)  
**Marc Montlleó**  
Barcelona Regional.

5. Verd urbà

**R. Savé i C. Biel**  
Institut de Recerca i Tecnologies Agroalimentàries (IRTA).

6. Edificació

**Fundació Empresa & Clima (FEC)**. Amb la col·laboració de: BioQuat - Consultoria Energètica i Mediambiental, SL.

7. Inundacions

**M. C. Llasat, M. Cortès, LI. Falcón, J. Gilabert, M. Llasat-Botija, R. Marcos, J.P. Martín Vide i M. Turco**  
Grup GAMA. Departament d'Astronomia i Meteorologia (Universitat de Barcelona).

8. Economia

**Amelia Díaz, Belén Noguera i Miquel Salgot**  
Institut de Recerca de l'Aigua (IdRA). Universitat de Barcelona.

El text original de tots els estudis es pot consultar a: [www.amb.cat](http://www.amb.cat)

Direcció:

**Ana Romero Càlix**,  
Direcció de Serveis Ambientals. Àrea Metropolitana de Barcelona.

Redacció dels resums i coordinació:

**Ana Villagordo**

Disseny i maquetació:

**La PAGE original**

Correcció lingüística:

**L'Apòstrof**

Desembre 2016

### L'àrea metropolitana de Barcelona: un territori vulnerable al canvi climàtic

---

L'administració que gestiona el territori metropolità, l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB), integra 36 municipis amb una superfície total de 636 km<sup>2</sup> i una població de 3,3 milions d'habitants. Com altres regions del món, i especialment les mediterrànies, aquest territori està clarament afectat per les conseqüències del canvi climàtic, que tenen i tindran efectes sobre les persones a mitjà i llarg termini. Aquesta àrea, situada a l'entorn dels rius Besòs i Llobregat, la Serralada Litoral i el Mar Mediterrani, ja està patint els efectes del canvi climàtic, però com ho està fent? Quins són els vectors ambientals que més es veuran afectats i com? Com afectarà l'ecosistema i els seus ciutadans? Tota aquesta informació no s'havia treballat fins ara de manera conjunta i coordinada, i per tant no es comptava amb suficients *inputs* que alertessin o no sobre la vulnerabilitat de l'àrea metropolitana de Barcelona davant d'un fenomen tan global però amb efectes tan locals com és el canvi climàtic.

### Un observatori metropolità del canvi climàtic (METROBS) per apropar el coneixement científic a la ciutadania en el marc de la planificació sostenibilista de l'AMB

---

En el marc del Pla de sostenibilitat de l'AMB 2014-2020 (PSAMB) i en les diferents iniciatives que l'AMB ha subscrit en matèria climàtica (estratègies de mitigació i Pla d'adaptació, Pacte d'alcaldes i alcaldesses per l'energia i el clima, etc.), destaca la mateixa Declaració pel clima de l'AMB, que potencia i amplia els seus compromisos amb l'objectiu de reduir el 40% de les emissions de CO<sub>2</sub> el 2030 i la transició cap a un nou sistema energètic, a més de vetllar per la resiliència del territori.

El 2014 es va constituir l'Observatori Metropolità del Canvi Climàtic de l'AMB (METROBS), que sorgeix d'un conveni de col·laboració entre el Grup d'Experts en Canvi Climàtic de Catalunya (GECCC) i l'AMB i s'inclou dins el PSAMB. Aquest Observatori té com a principal objectiu ser una eina de govern transparent i de transferència de coneixement de les accions que es duen a terme en matèria de mitigació i adaptació al canvi climàtic i pretén ser un referent per a altres ciutats i àrees metropolitanes. És a dir, pretén vehicular la transferència d'informació i coneixement entre el món tècnic i la ciutadania.

### Els primers 8 estudis impulsats des del METROBS en el període 2014-2016

---

Entre els anys 2014 i 2016 el METROBS ha generat 8 estudis d'experts en cadascuna de les matèries que es presentaran, per avaluar com el canvi climàtic afecta aquesta àrea urbana i com s'hi poden establir mesures d'adaptació. I ho ha fet en àmbits com la meteorologia, el cicle de l'aigua, el litoral, l'efecte illa de calor, el verd urbà, l'energia i el sector residencial, l'evolució de les inundacions en aquest territori i els aspectes més legals i econòmics relacionats amb el canvi climàtic.

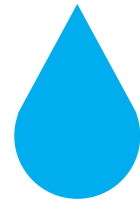
El present document consisteix en una recopilació dels aspectes més destacables de l'estudi sobre els efectes del canvi climàtic en l'abastament d'aigua realitzat per l'Institut Català de Recerca de l'Aigua i Grup de Recerca GAiA - Geocamb de la Universitat de Girona. En l'estudi específic que es pot trobar a la [pàgina web de l'AMB](#) es pot trobar informació detallada de la metodologia i de les fonts i resultats concrets de cada recerca.

---

El canvi climàtic és un element crític pel que fa a l'abastament d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona. L'aigua és un recurs compartit amb altres territoris i que, per tant, genera certs conflictes en relació amb la seva distribució. En el futur, la disponibilitat de l'aigua disminuirà de manera generalitzada i se n'incrementarà la incertesa pel que fa a la disponibilitat.

En les línies resum següents, es planteja la necessitat d'una actuació integrada en l'àmbit de les dues conques hidrogràfiques (la del Ter i la del Llobregat) que abasten no només l'àrea metropolitana de Barcelona, sinó també la resta de territoris que comparteixen el mateix origen del recurs. Després d'avaluar els recursos hídrics de l'àrea metropolitana de Barcelona, així com els impactes derivats del canvi climàtic s'arriba a diverses conclusions. D'una banda, l'emmarcament hidrològic per a l'abastament d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona reforça la necessitat d'una consideració regional, a gran escala, que inclogui el conjunt del sistema Ter-Llobregat, més les conques del Besòs i la Tordera. De l'altra, s'evidencia que el canvi climàtic fa incrementar els períodes d'escassetat de recursos, com serien les llargues sequeres. Cal estar preparats per a aquests moments amb alternatives viables que possibilitin l'accés als recursos hídrics, tant a l'àrea metropolitana de Barcelona com a la resta del territori que comparteix aquest recurs. Les projeccions s'han fet en els escenaris 2021 i 2050. Finalment, s'evidencien disminucions de cabals i, per tant, pèrdues d'aportacions d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona, que resulten més greus en el cas de la conca del Ter.

---



## COM AFECTARÀ EL CANVI CLIMÀTIC LA DISPONIBILITAT DELS RECURSOS HÍDRICS, COMPARTITS AMB ALTRES TERRITORIS

---

La demanda d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona ha anat incrementant-se en les darreres dècades a conseqüència del seu creixement demogràfic i econòmic, de manera que el subministrament actual suposa una pressió sobre els recursos hídrics del conjunt del sistema Ter-Llobregat.

---

**L'expansió de les àrees urbanes en el cinturó de Barcelona, més enllà dels municipis de la mateixa àrea metropolitana** (incloent-hi gran part de les comarques del Vallès Oriental i Occidental, Maresme, Anoia; a més del Barcelonès i el Baix Llobregat), **ha generat una extensa xarxa de subministrament basada, inicialment, amb les aportacions dels rius Ter i Llobregat.** Arran dels darrers períodes de sequera, **s'han activat altres fonts d'aigua alternatives, com ara la dessalinització d'aigua de mar o la recuperació d'aqüífers mitjançant el tractament acurat dels recursos d'aigua subterrània que en garanteixi la qualitat.**

---

Les previsions de futur en relació amb les garanties d'abastament han d'incorporar el canvi climàtic, atès que comportarà intenses variacions quantitatives del cicle hidrològic en l'horitzó del segle XXI. No obstant això, el canvi climàtic i els seus efectes són un element més dins l'anomenat "canvi global", el qual també inclou la transformació a les darreres dècades dels usos del sòl i de la gestió de les conques, els rius i els aqüífers amb rellevants conseqüències sobre la disponibilitat dels recursos hídrics.

---

**El cas de l'abastament a l'àrea metropolitana de Barcelona és per si mateix complex doncs depèn de recursos externs que són compartits amb altres territoris.** Aquest fet genera conflictes derivats per la competència pel recurs. Actualment, l'atorgament de cabal cap a l'àrea metropolitana des de la conca del Ter que va establir-se a la dècada de 1960, quan els recursos eren més elevats i la pressió sobre el sistema era menor, genera impactes socioambientals i reclama un replantejament de la distribució territorial de l'aigua. **El canvi climàtic, doncs, crea un nou paradigma on la disponibilitat del recurs disminuirà. Alhora, creixerà la incertesa en la seva disponibilitat i, per tant, la gestió per garantir la quantitat i la qualitat del subministrament haurà de ser més exigent. La clau de tot plegat serà la capacitat d'adaptació als canvis que de forma més o menys severa ja s'han començat a manifestar en les primeres dècades del segle XXI.**

L'estudi ha avaluat com les condicions climàtiques per a aquestes conques en els horitzons de 2021 i 2050 modificaran la disponibilitat d'aigua i, consegüentment, l'abastament als diferents nuclis de població que actualment en depenen. Així doncs, es consideren les necessitats de proveïment actuals al conjunt del sistema Ter-Llobregat i s'avalua com es modificarien en els horitzons de 2021 i 2050. **Es tracta d'un estudi regional en el qual es vol mostrar la necessitat d'una actuació integrada en l'àmbit de les dues conques hidrogràfiques,** a fi d'adaptar i garantir el subministrament hídric a l'àrea metropolitana de Barcelona i als altres territoris que comparteixen el mateix origen del recurs, davant de les limitacions imposades pel canvi climàtic.

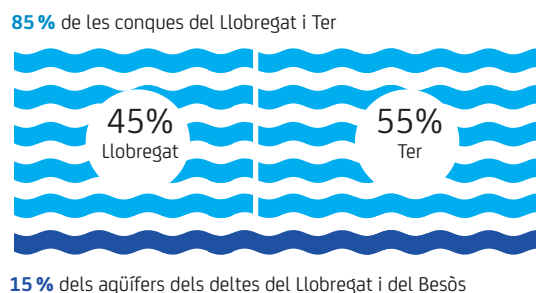
## LA VARIACIÓ DEL BALANÇ HIDROLÒGIC D'ACORD AMB ELS IMPACTES ESPERATS DEL CANVI CLIMÀTIC: EFECTES SOBRE L'ABASTAMENT DEL SISTEMA TER-LLOBREGAT

La metodologia emprada en aquest estudi consisteix en:

- a) **La valoració de l'abastament a l'àrea metropolitana de Barcelona**, amb la finalitat de situar-la en el context d'un balanç hidrològic, principalment d'acord amb les bases dades de disponibles més actuals proporcionades per les diferents administracions.
  
- b) **L'anàlisi de l'impacte del canvi climàtic a les conques hidrogràfiques del Llobregat i del Ter sobre el conjunt dels recursos hídrics disponibles en els horitzons temporals, 2021 i 2050.** Per determinar la variabilitat de la disponibilitat del recurs derivada dels nous escenaris climàtics es prenen les anàlisis dels informes del canvi climàtic a Catalunya (que es pot consultar a l'informe referent a Clima, el primer de la present col·lecció de resums). Concretament, **el Tercer informe avalua el balanç hídric a les diferents subconques de Catalunya considerant les projeccions climàtiques de temperatura i precipitació pels horitzons esmenats i els usos del sòl en el moment actual** (Mas-Pla *et al.*, 2016). Mitjançant aquest càlcul ha estat possible determinar els recursos disponibles mitjans anuals, considerant conjuntament els d'aigua superficial i d'aigua subterrània, a partir dels nous règims de precipitació i evapotranspiració (segons la temperatura), per a cada subconca i comparar-los amb la demanda prevista.

### Quina és la demanda actual i futura d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona? D'on prové l'aigua que l'abasteix?

L'abastament actual d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona depèn en el 85 % dels recursos superficials derivats de les conques del Llobregat i Ter (un 45 % del Llobregat i un 55 % del Ter) i dels recursos propis d'origen subterrani (15 %) explotats bàsicament en els aqüífers ubicats als deltes del Llobregat i del Besòs.



Si es pren com a exemple l'any 2012, el subministrament total va ser de 232,92 hm<sup>3</sup>, amb una eficiència de la xarxa de vora el 80 %. No obstant això, l'abastament a l'AMB s'engloba en un marc més ampli que és el que correspon a la "xarxa Ter-Llobregat". La taula següent mostra els volums aportats per subministrament a tots els municipis de la xarxa Ter-Llobregat i, específicament, als de l'àrea metropolitana de Barcelona. Les plantes dessalinitzadores del Llobregat i Tordera completen aquest conjunt de recursos.

**Procedència de l'aigua a la xarxa Ter-Llobregat (dades de 2012; fonts: webs ACA, AMB)**

Conca	Procedència	Aportació a la xarxa Ter-Llobregat		Aportació als municipis de l'AMB	
		(hm³)	(%)	(hm³)	(%)
Llobregat	Sant Joan Despí - Superficial	84,3	23,42	70,73	30,37
Llobregat	Sant Joan Despí - Subterrània	25,2	7,00	25,12	10,78
Llobregat	Abrera - Superficial	57,1	15,86	18,60 <sup>1</sup>	7,99
Llobregat	Abrera - Subterrània	11,1	3,08	10,04 <sup>2</sup>	4,31
Ter	Cardedeu - Superficial	163,6	45,44	106,45	45,70
Besòs	Subterrània	4,0	1,11		
ITAM	Dessalinitzadora	12,2	3,39	1,98 <sup>3</sup>	0,85
Altres recursos		2,5	0,69		
<b>Total:</b>		<b>360,0</b>	<b>100,00</b>	<b>232,92</b>	<b>100,00</b>

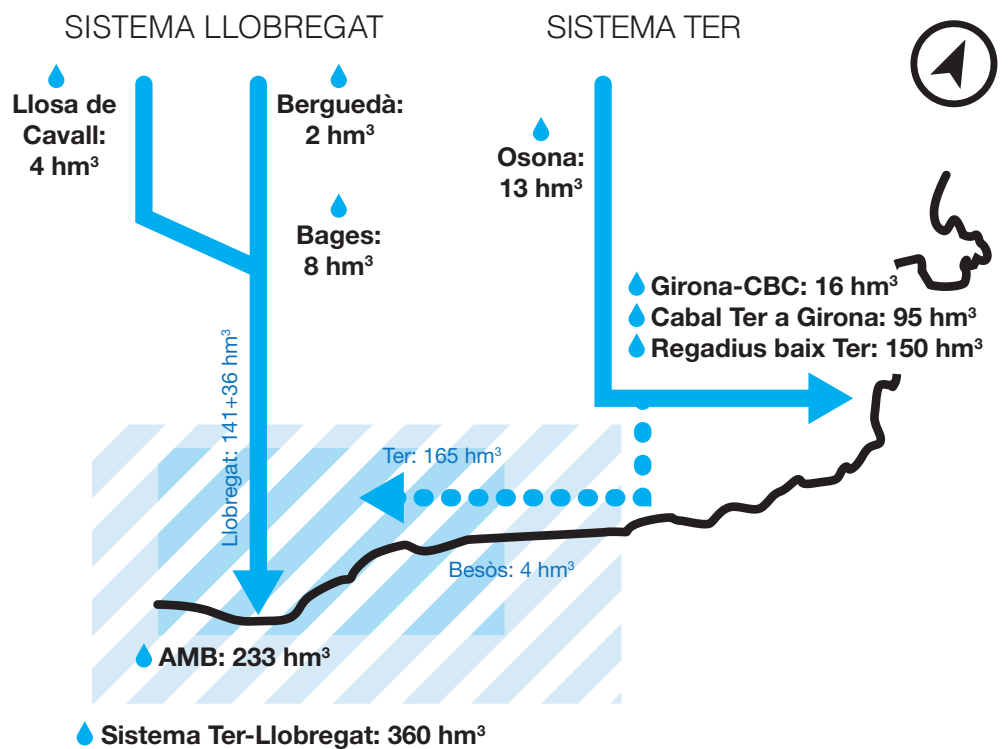
<sup>1</sup> - Inclou els cabals de l'ITAM (Instal·lació de Tractament d'Aigües Marines) de Barcelona que es tracten a l'ETAP d'Abrera

<sup>2</sup> - Inclou els cabals bombats a l'aqüífer del Besòs

<sup>3</sup> - Aquest valor correspon a l'ITAM de la Tordera, a Blanes.

**Síntesi de les demandes al sistema Ter-Llobregat,**

amb els volums anuals procedents de les principals fonts de subministrament: el sistema Ter (aigua superficial), el sistema Llobregat (diferenciant la contribució d'aigua superficial i subterrània) i aqüífer del Besòs (aigua subterrània). No es consideren altres fonts pròpies que completen l'abastament al sistema Ter-Llobregat.



La conca del Llobregat proporciona el 53,4% dels recursos destinats a l'àrea metropolitana de Barcelona, amb un total de 124,5 hm³. La regulació del cabal a l'embassament de La Baells gestiona els cabals disponibles per a les necessitats de la resta de la conca al capdavant de la qual se situen les captacions que abasteixen l'àrea metropolitana. Conseqüentment, **garantir l'abastament a Barcelona implica incloure en el mateix balanç hídric les necessitats de la zona de Berga, Manresa a l'eix del Llobregat i Vallès occidental que depenen principalment del cabal del riu.** Altres indrets de la conca (subconques del Cardener i Anoia) depenen dels recursos subterranis per a l'abastament domèstic).

**Síntesi de les demandes al sistema Ter-Llobregat**, amb els volums anuals procedents de les principals fonts de subministrament: el sistema Ter (aigua superficial), el sistema Llobregat (diferenciant la contribució d'aigua superficial i subterrània) i aquífer del Besòs (aigua subterrània). No es consideren altres fonts pròpies que completen l'abastament al sistema Ter-Llobregat.

---

A l'AMB, el consum domèstic ha passat dels 132 l/hab/dia al 2000 a 103,5 l/hab/dia al 2015; suposant una reducció molt important de la despesa urbana d'aigua. La previsió és que els volums actuals es mantinguin fins al 2027, i se n'ha previst un increment a causa del creixement demogràfic cap al 2045 (segons el Pla de gestió del Districte de Conca Fluvial de Catalunya, PGDCFC a partir d'ara; ACA, 2015).

---

**En el conjunt del sistema Ter-Llobregat es preveu, doncs, passar dels 412 hm<sup>3</sup> actuals a 398 hm<sup>3</sup> al 2027, i a 428 hm<sup>3</sup> al 2045.** El mateix document xifra la demanda agrícola en 143,7 hm<sup>3</sup> per als horitzons 2027 i 2045. Addicionalment, caldrà considerar la necessitat ecològica regulada pel Pla sectorial de cabals de manteniment de Catalunya de l'any 2005, i que ha estat considerada a la baixa pel darrer PGDCFC.

**A més de l'abastament domèstic, també cal considerar els usos industrials i els usos agrícoles, especialment a la zona del delta del Llobregat, on les necessitats de reg se satisfan principalment amb recursos subterranis. La recàrrega de l'aquífer a partir d'aigua superficial és un altre factor a tenir en compte, tant en la continuïtat de l'explotació de les aigües subterrànies i la contenció de la falca salina, com en preservar el cabal superficial necessari per ser captat a les estacions de tractament d'aigua potable (ETAP) d'Abrera i Sant Joan Despí.**

La "demanda gironina", aproximadament d'uns 275 hm<sup>3</sup> anuals, juntament amb el volum derivat cap a l'àrea metropolitana (165 hm<sup>3</sup> anuals al 2013 i 197 hm<sup>3</sup> de mitjana entre 1990 i 2008) exerceix una pressió hidrològica, ambiental i social sobre el territori. En aquest cas, la garantia de la portada d'aigües a Barcelona depèn, en part, de l'encert en la gestió hidrològica en el conjunt de la conca del Ter; alhora que la garantia de recursos a la conca del Ter depèn, recíprocament, de la gestió hidrològica de l'abastament a Barcelona.

---

L'emmarcament hidrològic per a l'abastament d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona reforça la necessitat d'una consideració a escala regional, que inclogui el conjunt del sistema Ter-Llobregat, més les conques del Besòs i la Tordera.

---

**El sistema Ter-Llobregat es pot considerar actualment deficitari si es té en compte, en termes mitjans, que un de cada quatre anys els recursos són inferiors o molt propers a la demanda.** Aquest fet s'ha anat resolent amb càrrec a les reserves embassades de l'any anterior, atès que **un dels problemes principals d'aquest sistema es deu al fet que aquests embassaments només poden regular, aproximadament, la demanda d'un sol any.** Com a conseqüència, si els anys secs es produeixen amb una freqüència superior a l'habitual, el sistema de subministrament d'aigua fa fallida i cal prendre mesures de restricció del consum. **En els darrers 25 anys aquestes mesures d'excepcionalitat s'han hagut d'aplicar en cinc ocasions, fet que evidencia que la situació no serà sostenible amb les demandes previstes, i ho serà molt menys si es consideren els efectes del canvi climàtic.**



En concret, el dèficit actual es pot xifrar en la necessitat d'una font complementària d'uns 2 m<sup>3</sup>/s; a curt o mitjà termini (2021-2027) aquesta necessitat es podria doblar en funció de diverses variables, entre elles el canvi climàtic; i a més llarg termini (2033-2045) podria ascendir a 6 m<sup>3</sup>/s; és a dir, uns 190 hm<sup>3</sup> anuals (PGDCFC; ACA, 2015).

A conseqüència del canvi climàtic, és previsible que els períodes d'excelsionalitat tinguin lloc amb més freqüència, com podrien ser llargues sequeres. Aquests seran els moments més crítics per la gestió de l'aigua, pels quals és necessari avaluar l'impacte del canvi climàtic, i en els quals caldrà tenir previstes fonts de subministrament alternatives.

## 2 Quins seran els efectes climàtics sobre la disponibilitat de recursos hídrics a l'àrea metropolitana de Barcelona?

### 2.1.- Efecte del canvi climàtic al sistema Ter-Llobregat: gestionar un recurs variable i escàs

El resultat del balanç hídric a les subconques del sistema Ter-Llobregat, amb les projeccions climàtiques disponibles per a les tres regions de Catalunya i considerant els usos del sòl, permet avaluar la disponibilitat d'aigua al 2021 i al 2050. En el moment de fer l'estudi, la regionalització del Servei Meteorològic de Catalunya per l'AMB estava en curs. Aquest estudi fa servir unes altres projeccions (estudi sobre Clima, el primer de la present col·lecció de resums) que es poden consultar en detall directament en el text original de l'estudi al web [www.amb.cat](http://www.amb.cat).

Els recursos hídrics disponibles es calculen d'acord amb el quocient R/P, i expressen la relació entre els recursos d'aigua disponible (R) i la precipitació incident a cada subconca (P). La disponibilitat d'aigua s'expressa en termes de percentatge del quocient R/P per a cada horitzó (2021 i 2050) en relació amb el valor R/P actual, calculat amb els valors dels darrers 10 anys, tot diferenciant les zones del Pirineu, Interior i Litoral a les conques del Llobregat, Ter, Besòs i Tordera (vegeu la figura de la pàgina 10).



Per a l'horitzó de 2021, la quantitat de recurs disponible respecte a la precipitació serà el -9,1 i el -3,8% del valor actual a les conques del Llobregat i del Ter, respectivament. Per al 2050, els percentatges es redueixen al -13,1 i -9,9% per a les mateixes conques. A la figura ja citada, s'observa que **la disminució més important té lloc a les subconques de la zona litoral, a la conca del Llobregat i d'Interior a la conca del Ter. És especialment destacable el fet que la disminució a la capçalera de les conques (subconques pirinenques) és més elevat al Ter que al Llobregat.**

Els recursos disponibles a capçalera suposen la recàrrega dels principals sistemes de gestió hidrològica de les conques fluvials (embassaments) que regulen l'abastament urbà a l'àrea metropolitana de Barcelona, al conjunt Girona-Costa Brava i a altres nuclis de població (Bages, Osona...), més el proveïment agrícola del Baix Ter i la producció energètica.

En l'horitzó 2021 no hi haurà variacions significatives de la relació entre els recursos i la precipitació (R/P). En general, el percentatge de recursos disponibles entre els escenaris climàtics i el moment actual tendirà a disminuir arreu del sistema Ter-Llobregat. No obstant això, els càlculs per a algunes subconques, especialment les situades a les capçaleres del Llobregat, mostren un lleuger augment al 2021 respecte al moment actual (+2,4 %). Aquesta variació s'atribueix al fet que el canvi de temperatura i, per tant d'evapotranspiració, representa una modificació del balanç hídric més petit que la corresponent a la disminució de la precipitació al 2021.

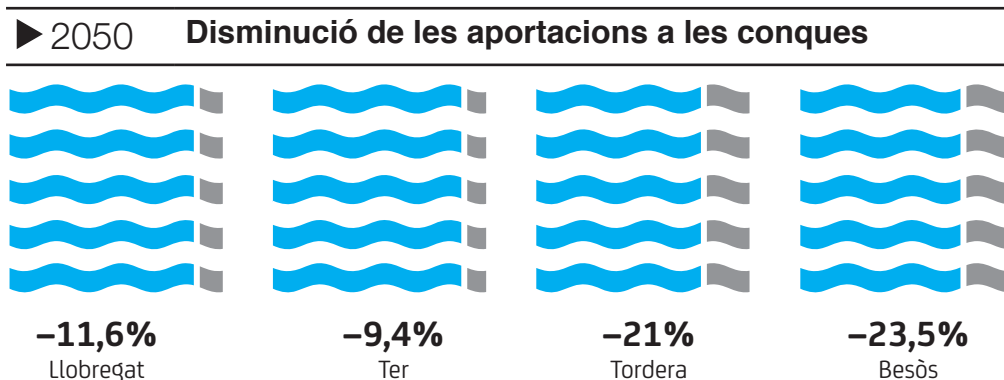
La gestió de l'aigua haurà de lluitar amb més incertesa, atès que l'aprofitament dels recursos resultants d'una precipitació més variable, i possiblement concentrada en pocs episodis plujosos, és més complex i amb menys garantia.

Cal valorar l'efecte de l'estacionalitat en el funcionament dels sistemes hidrològics i, especialment, en el sistema Ter-Llobregat. Manzano (2009) valora la **importància de l'estacionalitat i assenjala una marcada reducció de cabals a l'estiu que podria arribar al 40 % dels actuals, i un augment de la freqüència d'aiguats extrems.** Ambdues conseqüències comprometran la gestió hídrica en variar els règims de recàrrega i de cabals entrants als embassaments. L'ús de valors mitjans en els càlculs és, doncs, una mera aproximació als canvis previsibles.

## 2.2 - Valoració dels efectes del canvi climàtic en l'abastament del sistema Ter-Llobregat

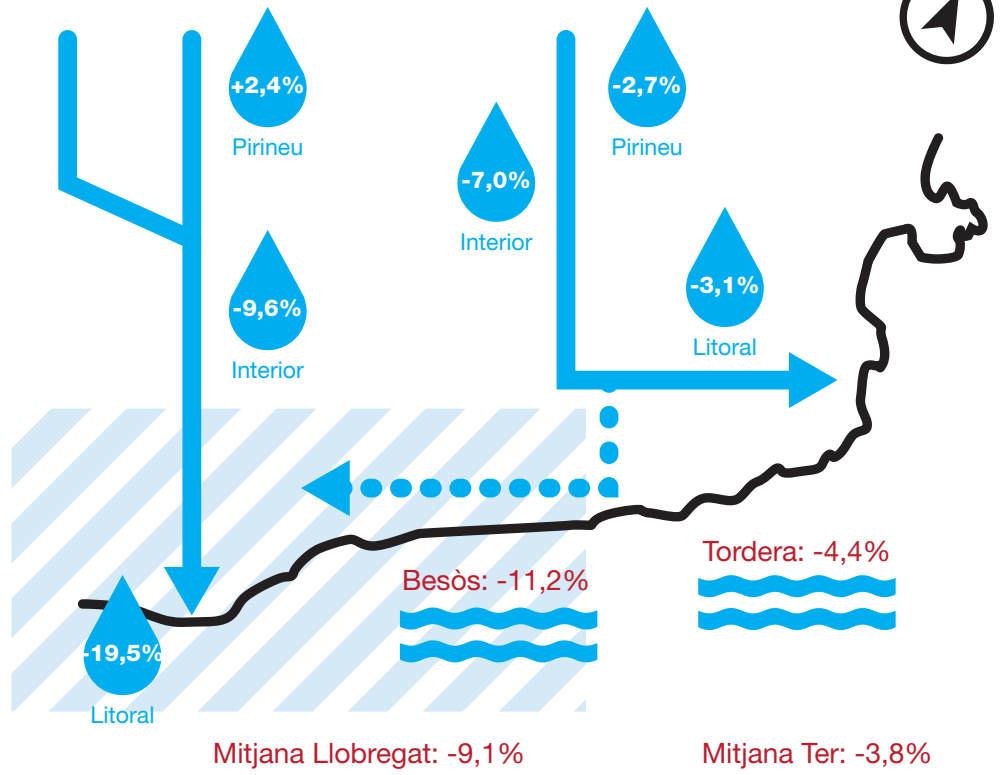
A l'àrea metropolitana de Barcelona, el 85 % del subministrament procedeix de recursos superficials, derivats de les extraccions dels rius Llobregat i Ter. Com que els recursos superficials són especialment vulnerables als factors del canvi global, l'abastament en aquesta àrea esdevé una qüestió estratègica.

En l'àmbit general de les conques, la disminució de les aportacions a la conca del Llobregat serà de 37,8 i 78,3 hm<sup>3</sup> anuals per a 2021 i 2050, respectivament, la qual cosa representa una disminució del 5,6 i de l'11,6 % de l'aportació mitjana actual (676 hm<sup>3</sup>/ any). A la conca del Ter, la pèrdua de recursos s'avalua en 30,4 i 77,1 hm<sup>3</sup>, que representa una disminució del 3,7 i del 9,4 % de l'aportació mitjana actual (816 hm<sup>3</sup>/any). Les pèrdues a les conques de la Tordera i el Besòs, amb aportacions actuals de 170 i 126 hm<sup>3</sup>/any, s'han avaluat en 21,0 i 23,5 % per al 2050, respectivament.

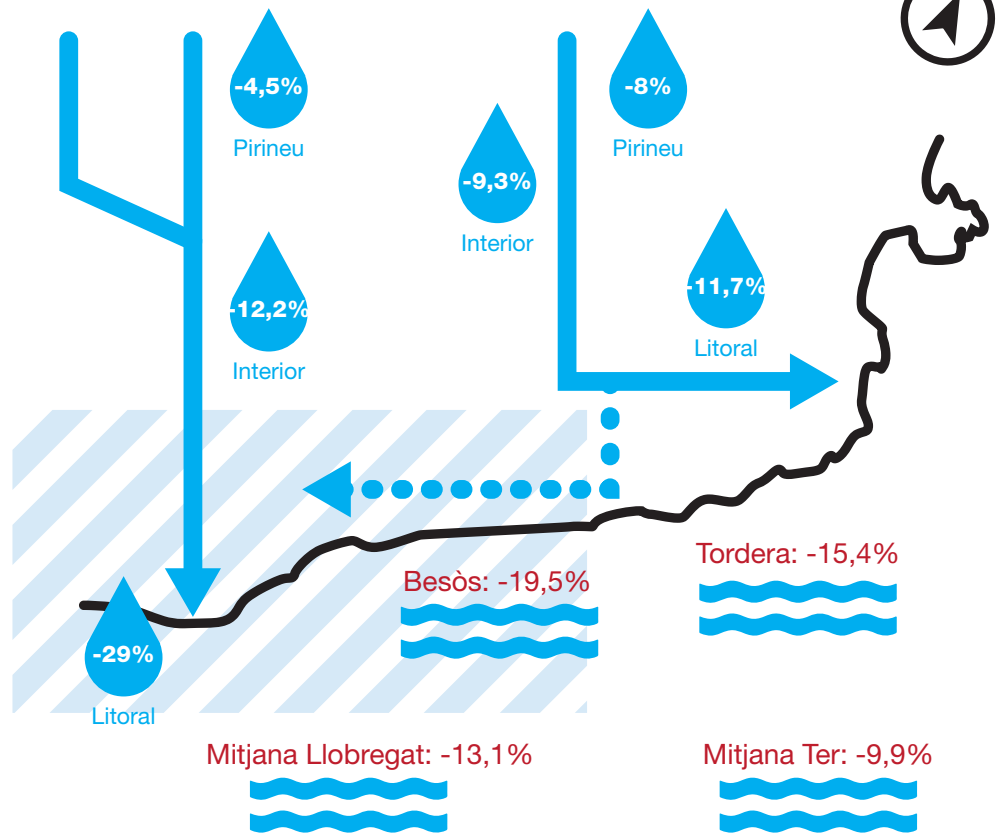


Variació dels recursos hídrics disponibles per als horitzons 2021 i 2050, respecte al valor actual dels diferents àmbits geogràfic-climàtics del sistema Ter-Llobregat.

HORITZÓ 2020



HORITZÓ 2050



En tots els casos, la pèrdua de cabal superficial té altres connotacions en el context del cicle hidrològic en aquestes conques, concretament en la recàrrega dels aqüífers. Tant els recursos d'aigua subterrània del baix Llobregat com del baix Ter, Besòs i Tordera depenen en gran mesura de la infiltració d'aigua superficial per mantenir els nivells piezomètrics i nodrir les captacions d'aigua subterrània.

Amb les consideracions i els càlculs exposats dels efectes del canvi climàtic en els recursos hídrics al sistema Ter-Llobregat es manifesta el següent:

- 1. El problema de l'abastament no està tan relacionat amb un increment intens de la demanda, que serà del 4 % per al 2047, sinó amb un dèficit de recurs associat explícitament al canvi global i que es xifra en 57,35 hm<sup>3</sup> anuals (1,82 m<sup>3</sup>/s) a les capçaleres de les conques (la Baells i Sau). En el conjunt de l'àrea metropolitana, aquest volum representa el 14 % de la demanda municipal actual (412 hm<sup>3</sup>).**
- 2. La disponibilitat de recurs és diferent a les dues conques hidrogràfiques, i és la conca de l'alt Ter més vulnerable que la de l'alt Llobregat. Si bé els esforços de gestió són necessaris arreu, la conca del Ter, especialment en el seu tram mitjà i baix, requerirà més atenció i inversió per adaptar-se a l'escassetat hídrica en funció de la dependència de l'àrea metropolitana de Barcelona dels recursos derivats de la conca del riu Ter.**
- 3. L'estat actual de coneixement permet elaborar aproximacions numèriques suficientment orientatives i vàlides.** La complexitat per a un càlcul més aproximat requereix més detall en les dades de consum dels diferents usos (domèstics, agrícoles-ramaders, industrials, lleure...), dels volums retornats al medi, de les necessitats ambientals i dels volums necessaris per a la recàrrega dels aqüífers. **Considerar l'aigua superficial i subterrània com un únic recurs és imprescindible per a una valoració eficient i integrada dels efectes del canvi climàtic.**
- 4. Finalment, recollir el valor de les actuacions a escala local d'estalvi i reaprofitament del recurs aigua.** A manca de grans solucions estructurals complexes (transvasaments), mai prou debatudes i sempre amb poc suport de dades objectives, aquestes actuacions locals, com ho ha estat la recuperació dels recursos hidrogeològics de l'aqüífer al·luvial del riu Besòs, poden fer que la suma de les parts aconseguixi assolir el total requerit i que s'actui en aquells indrets on es pot ser més eficient per tal de garantir la demanda local i/o preservar el recurs per a altres indrets del mateix sistema hidrològic.

## CALEN ACCIONS DE GESTIÓ INTEGRADES A ESCALA TERRITORIAL I, EN MOLTS CASOS, DE CARÀCTER LOCAL

El present estudi en el marc del canvi climàtic emfasitza l'emmarcament regional que cal atorgar al cicle de l'aigua, i concretament a la garantia de l'abastament a l'àrea metropolitana de Barcelona. **Les aportacions hídriques a la conurbació barcelonina depenen fonamentalment de recursos externs.**

---

Els escenaris climàtics per a la primera meitat del segle XXI preveuen més escassetat del recurs aigua que, en termes de disponibilitat, es reduirà entre el 10% i el 15% dels recursos actuals a les conques del Ter i Llobregat. Conseqüentment, caldrà gestionar l'abastament en condicions de menys disponibilitat de recurs en el conjunt del territori metropolità.

---

Amb les dades obtingudes, l'augment de la demanda i l'escassetat del recurs per al 2050 pot suposar unes necessitats afegides avaluades en el 14% de la demanda municipal actual. Satisfer aquesta mancança implicarà gestionar en detall el balanç hídric no només a l'àrea metropolitana, sinó també a les conques de procedència del recurs amb la finalitat d'alliberar-lo per cobrir el conjunt de necessitats hídriques als trams baixos de les dues conques hidrogràfiques. **Atès que els efectes del canvi climàtic seran més severes a la part alta de la conca del Ter, caldrà prioritzar-hi actuacions per adaptar-se a les noves condicions hidrològiques i suplir, amb estalvi i reutilització del recurs, els percentatges de dèficit estimats.**

Malgrat la perspectiva regional que requereix aquest estudi, les solucions d'adaptació s'han de desenvolupar fonamentalment a escala local, municipal o supramunicipal, amb actuacions finalistes que siguin apropiades per a la preservació de l'aigua i, en definitiva, en promoguin un ús sostenible. **A manca de grans solucions estructurals no sempre factibles, és necessari explorar primerament aquesta perspectiva local, valorant els recursos propis i promovent l'estalvi i la reutilització. En altres paraules, fomentar l'ús d'aigua regenerada i dessalinitzada en favor dels volums procedents de la derivació de cabal del riu Ter.** La implicació dels mateixos municipis de l'àrea metropolitana serà, doncs, primordial; entre altres raons perquè, per qüestions demogràfiques i d'activitat econòmica, encara requeriran una proporció elevada dels recursos disponibles al sistema Ter-Llobregat en un futur proper. Per tant, és en aquest repte que les iniciatives de l'AMB són fonamentals.

## QUÈ FER, DONCS, DAVANT LA PREVISIBLE DISMINUCIÓ DE RECURSOS HÍDRICS CAUSADA PEL CANVI CLIMÀTIC A L'ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA?

- 1 Valorar els recursos propis i promoure l'estalvi i la reutilització.**

És evident que l'ús d'aigua regenerada i dessalinitzada davant de l'ús d'aigua transvasada augmentarà el cost del recurs a les zones de l'àrea metropolitana de Barcelona, atès que obtenir un recurs de qualitat suposa una inversió notable. Aquest cost monetari ha de revertir a l'àrea metropolitana per compensar el cost ambiental i el d'oportunitat que afecten actualment la zona del baix Ter, alhora que també per garantir l'abastament de Barcelona i el seu entorn.
- 2 Avaluar els recursos propis mitjançant estudis hidrogeològics i explorar, de manera valorada i raonada, l'aprofitament d'aigua regenerada.** L'ús d'aigua dessalinitzada ja està previst a la xarxa de distribució existent, per la qual cosa no implicaria un esforç logístic i infraestructural significatiu.
- 3 Fomentar la gestió dels recursos a partir dels actors del mateix territori,** sigui des de comunitats d'usuaris o d'altres que calgui crear. D'aquesta manera, també es valora la seva implicació en el desenvolupament territorial i es potencia la governança local, partint sempre de criteris de sostenibilitat.
- 4 Promoure, divulgar i educar la ciutadania en el valor del recurs aigua, en la necessitat d'adaptació a les noves circumstàncies climàtiques i en un compromís solidari entre les diferents conques.**
- 5 Ser conscients, i així comunicar-ho als usuaris, que el canvi climàtic no és el resultat de l'atzar, sinó d'unes causes conegudes i quantificables;** amb unes conseqüències que no són aleatòries, sinó fruit d'unes tendències conegudes i predictibles per les projeccions climàtiques. I que, tot i les incerteses existents, l'esforç d'adaptació als nous escenaris de disponibilitat hídrica no es pot ajornar més temps, malgrat la complexitat que comporta i la dificultat que representa.

**Bibliografia recomanada**

ACA (2009). *Aigua i canvi climàtic. Diagnosi dels impactes previstos a Catalunya*. Agència Catalana de l'Aigua Generalitat de Catalunya.

DOLZ, J. ARMENGOL, J. (2011). *Els recursos hídrics a Catalunya. Dades i conceptes bàsics*. Cambra de Comerç de Barcelona.

FALKENMARK, M., ROCKSTROM, J. (2004). *Balancing Water for Humans and Nature: The New Approach in Ecohydrology*. Earthscan, 247 p.

GAYA, J. (2014). *Barcelona i l'aigua*. Edicions del Llobregat, 319 p.

LLEBOT, j.e., ed. (2005) *Informe sobre el canvi climàtic a Catalunya*. Publicació del Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible i l'Institut d'Estudis Catalans.

LLEBOT, j.e., ed. (2010)., *Segon informe sobre el canvi climàtic a Catalunya*. Publicació del Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible i l'Institut d'Estudis Catalans.

MARTÍN-VIDE, j., ed., (2016) *Tercer informe sobre el canvi climàtic a Catalunya*. Publicació del Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible i l'Institut d'Estudis Catalans.

MEYBECK, M., VÖRÖSMARTY, C. (2004). «The Integrity of River and Drainage Basin Systems: Challenges from Environmental Changes». A : Kabat P. et al. (eds), *Vegetation, Water, Humans and the Climate: a New Perspective on an Interactive System*. Springer Verlag.

