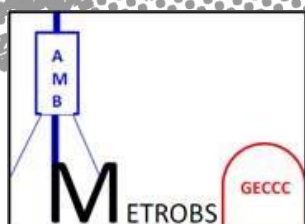


METROBS 2015

EFFECTES DEL CANVI CLIMÀTIC EN EL CICLE DE L'AIGUA A L'ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA

Desembre 2015



 **AMB** : Àrea Metropolitana
de Barcelona

Treball encarregat per:

Direcció de Serveis Ambientals de l'AMB

Assistència tècnica:

Institut Català de Recerca de l'aigua (ICRA)

Grup de Recerca Geocamb – Universitat de Girona

Projecte METROBS-Aigua | Efectes del canvi climàtic en el cicle de l'aigua a l'Àrea Metropolitana de Barcelona

Josep Mas-Pla¹

Doctor en Ciències Geològiques, Universitat Autònoma de Barcelona

PhD en Hidrologia i Recursos Hídrics, University of Arizona.

Institut Català de Recerca de l'Aigua – ICRA

<http://www.icra.cat>

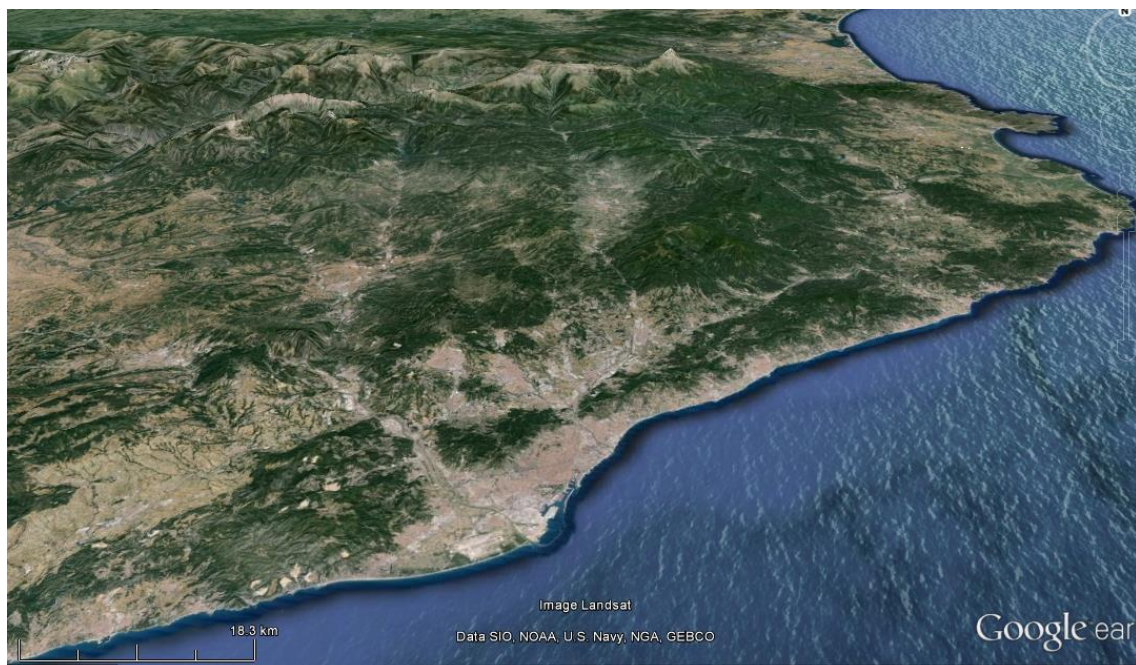
Anna Menció Domingo²

Doctora en Ciències Ambientals, Universitat Autònoma de Barcelona

Grup de Recerca Geocamb – Universitat de Girona

<http://geocamb.udg.edu>

Girona, desembre de 2015



¹ Contacte: jmas@icra.cat, Tel: +34 972 18 33 80 - Fax: +34 972 18 32 48

² Contacte: anna.mencio@udg.edu, Tel: +34 972 41 87 04 - Fax: +34 972 41 81 50

Índex

ÍNDEX	3
ÍNDEX DE FIGURES	5
ÍNDEX DE TAULES	6
INTRODUCCIÓ	7
OBJECTIUS.....	8
METODOLOGIA.....	9
EMMARCAMENT	11
CONTEXT GEOGRÀFIC, GEOLÒGIC, HIDROLÒGIC I HIDROGEOLÒGIC	11
L'ABASTAMENT D'AIGUA A L'ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA	15
<i>L'abastament a nivell municipal a l'àrea metropolitana</i>	18
<i>L'exploració, la distribució i la gestió del recurs</i>	21
EXCEPCIONALITAT I MILLORES	22
EL CICLE INTEGRAL DE L'AIGUA: LES DEPURADORES.....	22
L'ABASTAMENT AL CONJUNT DE LA CONCA DEL LLOBREGAT, AIGÜES AMUNT DE L'ÀREA METROPOLITANA.....	24
L'ABASTAMENT AL CONJUNT DE LA CONCA DEL TER.....	26
<i>Aigües amunt de Sau</i>	26
<i>Aigües avall de Sau: l'àrea de Girona i Costa Brava</i>	27
SÍNTESI	29
ANÀLISI DE L'IMPACTE DEL CANVI CLIMÀTIC	33
ESCENARIS DEL CANVI CLIMÀTIC A CATALUNYA FINS A 2050	34
EFECTES DEL CANVI CLIMÀTIC SOBRE ELS RECURSOS HÍDRICS AL SISTEMA TER-LLOBREGAT	38
VULNERABILITAT TERRITORIAL DELS RECURSOS HÍDRICS AL CANVI CLIMÀTIC EN EL SISTEMA TER-LLOBREGAT	40
<i>Vulnerabilitat territorial associada a la variació del cabal dels rius</i>	41
<i>Vulnerabilitat territorial associada als efectes de la recàrrega dels aqüífers</i>	43
<i>Vulnerabilitat territorial associada a l'ascens del nivell del mar</i>	47
EFECTES DEL CANVI CLIMÀTIC EN LA DISPONIBILITAT DELS RECURSOS HÍDRICS: HORIZONS 2021 I 2050.....	47
<i>Càlcul de l'afecció del canvi climàtic a les conques hidrogràfiques</i>	48
<i>Valoració dels efectes climàtics sobre la disponibilitat de recursos</i>	52
SÍNTESIS.....	55

VALORACIÓ DELS EFECTES DEL CANVI CLIMÀTIC EN L'ABASTAMENT DEL SISTEMA TER-LLOBREGAT ...	57
AVALUACIÓ DELS RECURSOS HIDROLÒGICS DISPONIBLES EN ELS HORIZONS DE 2021 I 2050	58
PREDICCIONS DE LA DEMANDA I DÈFICITS ESPERATS	59
ALTRES ESTUDIS EN RELACIÓ ENTRE RECURSOS HÍDRICS I CANVI GLOBAL AL LLOBREGAT.....	64
CONCLUSIONS.....	67
BIBLIOGRAFIA	69
ORIGEN/FONT DE LES FIGURES	75
ACRÒNIMS.....	77
ANNEX – 1.....	79
ANNEX – 2.....	81
ANNEX – 3.....	83
ANNEX – 4.....	87

Índex de figures

FIGURA 1.- MUNICIPIS QUE CONSTITUEIXEN L'ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA.	12
FIGURA 2.- CONTEXT GEOLÒGIC DE L'ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA. FONT: ICGC (2014)	12
FIGURA 3.- ÀMBIT DE GESTIÓ DE LA XARXA TER-LLOBREGAT	16
FIGURA 4.- ESQUEMA BÀSIC DE LES FONTS DE RECURS A L'ÀMBIT D'ATLL, DINS LA XARXA TER- LLOBREGAT-BESÒS-TORDERA	16
FIGURA 5.- EVOLUCIÓ DEL CONSUM DOMÈSTIC A L'ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA (1994-2013).	20
FIGURA 6.- ENTITATS RESPONSABLES DE LA DISTRIBUCIÓ DEL RECURS.....	21
FIGURA 7.- DISTRIBUCIÓ GEOGRÀFICA DELS USOS CONSUMPTIUS (ESQUERRA) I NO CONSUMPTIUS (DRETA) A CATALUNYA, ..	24
FIGURA 8.- SÍNTESI DE LES DEMANDES AL SISTEMA TER-LLOBREGAT, AMB ELS CABALS ANUALS PROCEDENTS DE LES PRINCIPALS FONTS DE SUBMINISTRAMENT: EL SISTEMA TER, EL SISTEMA LLOBREGAT (DIFERENCIANT LA CONTRIBUCIÓ D'AIGUA SUPERFICIAL I SUBTERRÀNIA) I AQUÍFER DEL BESÒS. NO ES CONSIDEREN LES FONTS PRÒPIES QUE COMPLETEN L'ABASTAMENT.....	30
FIGURA 9.- EVOLUCIÓ TEMPORAL PEL PERÍODE 2000-2050 DE (A) LA TEMPERATURA MITJANA ANUAL (TMA), I (B) LA PRECIPITACIÓ MITJANA ANUAL (PMA) A L'ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA (SMC, 2015).....	35
FIGURA 10.- CARTOGRAFIA DE LES CONQUES, O SUBCONQUES, HIDROGRÀFIQUES, SEGONS LA VULNERABILITAT DE LES MASSES D'AIGUA SUPERFICIALS A LES PRESSIONS SOBRE EL MEDI HIDROLÒGIC PER DISMINUCIÓ DEL CABAL SUPERFICIAL ORIGINADA ASSOCIADA A FACTORS CLIMÀTICS.....	42
FIGURA 11.- CARTOGRAFIA DE LES MASSES D'AIGUA SUBTERRÀNIES SEGONS LA SEVA VULNERABILITAT A LES PRESSIONS SOBRE EL MEDI HIDROLÒGIC PER DISMINUCIÓ DEL CABAL SUPERFICIAL ORIGINADA ASSOCIADA A FACTORS CLIMÀTICS.	44
FIGURA 12.- CARTOGRAFIA DE LES MASSES D'AIGUA SUBTERRÀNIES SEGONS LA SEVA VULNERABILITAT A LES PRESSIONS SOBRE EL MEDI HIDROLÒGIC PER DISMINUCIÓ DE LA RECÀRREGA SUBTERRÀNIA ASSOCIADA A FACTORS CLIMÀTICS.....	45
FIGURA 13.- ESQUEMA DEL BALANÇ HÍDRIC EN UNA CONCA HIDROGRÀFICA.	48
FIGURA 14.- DISTRIBUCIÓ TERRITORIAL DE LA RELACIÓ ENTRE ELS RECURSOS HÍDRICS I LA PRECIPITACIÓ (R/P) PER A CADA SUBCONCA.	53
FIGURA 15.- DISTRIBUCIÓ TERRITORIAL DE LA RELACIÓ DELS RECURSOS HÍDRICS (EXPRESSATS PEL QUOCIENT R/P) ALS HORITZONS A) 2021 I B) 2051, RESPECTE ALS VALORS ACTUALS.	54
FIGURA 16.- VARIACIÓ DE LA RELACIÓ R/P ALS HORITZONS 2021 I 2050 RESPECTE AL VALOR ACTUAL AL SISTEMA TER- LLOBREGAT.....	56

Índex de taules

TAULA 1.- ORIGEN DE L'AIGUA LA XARXA TER-LLOBREGAT.	17
TAULA 2.- RECURSOS DISPONIBLES A LES MASSES D'AIGUA A L'ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA	17
TAULA 3.- AIGUA CONSUMIDA A L'AMB PER USOS (MILERS M ³ ; ANY 2012) I EMPRESES CONCESSIONÀRIES.	19
TAULA 4.- ESTIMACIONS DE LA VARIACIÓ DE TEMPERATURA I PRECIPITACIÓ A LES DIVERSES ZONES GEOGRÀFIQUES DE CATALUNYA (CALBÓ ET AL., 2016).	36
TAULA 5.- SÍNTESI DELS PRINCIPALS RESULTATS DE REFERÈNCIES SOBRE ELS IMPACTES DEL CANVI CLIMÀTIC A LES APORTACIONS DELS RIUS CATALANS, EN TERMES DE VARIACIONS DELS VALORS ANUALS MITJANS (PGDCFC 2016-21, ACA)	37
TAULA 6.- VALORS DEL COEFICIENT 'W' PER A DIFERENTS USOS DEL SÒL EXISTENTS A CATALUNYA.	50
TAULA 7.- VALORS DELS QUOCIENTS R/P ACTUALS (2015) I PER A LES PROJECCIONS CLIMÀTIQUES PELS ESCENARIS DE 2021 I 2051, I DE LES RATIOS ENTRE ELS VALORS DE R/P PROJECTATS PER AQUESTS ANYS AMB EL VALOR ACTUAL. S'INCLOUEN LES DADES DE SUPERFÍCIE I PRECIPITACIÓ. ELS VALORS MITJANS AL PEU DE LA TAULA ESTAN PONDERATS AMB EL VALOR DE LA SUPERFÍCIE DE CADA ZONA, CONSIDERANT-LES SEGONS LA SEVA UBICACIÓ: PIRINEU (P), INTERIOR (I) I LITORAL (L). N: NOMBRE DE SUBCONQUES.	51
TAULA 8.- CÀLCUL DE LES APORTACIONS MITJANES ANUALS, EN HM ³ , A DIFERENTS SUBCONQUES DEL SISTEMA TER-LLOBREGAT ASSUMINT LES REDUCCIONS DE AIGUA BLAVA ESTIMADES EN FUNCIÓ DE LES VARIACIONS CLIMÀTIQUES I DELS DIFERENTS USOS DEL SÒL A CADA SUBCONCA. LA VARIACIÓ DE LES APORTACIONS REPRESENTA EL DÈFICIT HIDROLÒGIC EN RELACIÓ A LES APORTACIONS ACTUALS.	60
TAULA 9.- DEMANDA PELS NUCLIS DE POBLACIÓ DEL SISTEMA TER-LLOBREGAT, EN HM ³	62

Introducció

A conseqüència del creixement demogràfic i econòmic de les darrers dècades, l'abastament d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona ha anat transformant-se de manera que, avui dia, la garantia de subministrament suposa una forta 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 gran part de les comarques del Vallès Oriental i Occidental, Maresme, Anoia; a més del Barcelonès i Baix Llobregat) ha generat una extensa xarxa de subministrament basada, inicialment, amb les aportacions dels rius Ter i Llobregat. Arran de les sequeres de finals del segle XX i principis del XXI, s'han posat en funcionament altres fonts alternatives d'aigua, com ara la dessalinització d'aigua de mar o la recuperació d'aqüífers mitjançant un tractament acurat dels recursos d'aigua subterrània per a garantir la seva qualitat.

Amb tot, la complexitat actual de la xarxa de subministrament (des de les perspectives tècnica, econòmica i ambiental) creada per a garantir el subministrament al conjunt del sistema urbà al voltant de Barcelona no impedeix que l'abastament pugui arribar a perillar en períodes de sequera i que s'arribi a situacions d'emergència. L'àrea metropolitana de Barcelona, com a nucli de la conurbació barcelonina, constituïria una de les zones més afectades, simplement per la seva gran densitat de població i per la dependència de recursos externs.

Les previsions de futur en relació a les garanties d'abastament han de considerar el **canvi climàtic**, atès que comportarà intenses variacions quantitatives del cicle hidrològic en l'horitzó del segle XXI. Aquestes variacions, com s'ha descrit pels diversos informes del *Intergovernmental Pannel for Climate Change (IPCC)*; per exemple: IPCC, 2014) i s'ha reafirmat en el darrer dels seus estudis (IPCC, 2015) i per nombrosos estudis dins del territori català – per exemple, els dos *Informes del Canvi Climàtic a Catalunya* (CADS-IEC, 2005, 2010, més el tercer informe pendent d'edició)– entre molts d'altres, confirmen una tendència a menor disponibilitat de recursos hídrics per usos humans i ambientals. No obstant, el canvi climàtic i els seus efectes són un dels elements principals dins l'anomenat "**canvi global**" fet que engloba no només el clima, sinó també els canvis en els usos del sòl i la gestió de les conques, els rius i els aqüífers durant el segle XX. Aquests canvis en el territori han modificat el balanç hídric global, regional i de conca, de tal manera que les seves conseqüències sobre els recursos hídrics són equiparables a les repercussions que tenen els canvis climàtics en la temperatura i la precipitació.

Davant d'aquest escenari futur, clarament definit pels estudis existents, se'ns planteja com aquesta transformació influirà en l'abastament d'aigua, quina serà la disponibilitat del recurs, quina serà la vulnerabilitat dels diferents àmbits (urbà, agrícola, ambiental, ...) i quina serà la seva resiliència als canvis que es vaticinen. Finalment, la clau de tot plegat serà **la capacitat d'adaptació** als canvis que de forma, més o menys severa, ja començaran a manifestar-se en la primera meitat del segle XXI.

No obstant, per a definir les estratègies d'adaptació al canvi climàtic cal conèixer la situació actual, en concret els recursos disponibles i la demanda, avaluar les projeccions i proposar escenaris en els que es valorin les noves necessitats i la factibilitat de les possibles solucions.

El cas de l'àrea metropolitana de Barcelona és, per si mateix, complex atès que depèn de recursos externs; els quals, d'altra banda, són compartits amb altres territoris existint actualment un conflicte amb l'atorgament d'uns cabals cap a l'àrea metropolitana des de la conca del Ter que van establir-se a la dècada de 1960, quan els recursos eren més elevats, la demanda era menor i quan, encara es creia que amb el valor de cabal mitjà hom podria gestionar *per sempre* els recursos d'una conca. El canvi climàtic, doncs, origina un nou paradigma on la incertesa en la disponibilitat del recurs serà major i on la gestió per a garantir la quantitat i la qualitat del subministrament serà més exigent. Certament i especialment en àrees urbanes, l'administració no pot permetre's cap fallada en el subministrament. En conseqüència, la gestió hidrològica s'ha de fonamentar en el coneixement tant del balanç dels fluxos d'aigua entrants i sortints, de manera integral, com dels escenaris hidrològics futurs afectats pel canvi climàtic que afectaran un determinat territori, amb tota la seva idiosincràsia natural i antròpica.

Atesa la dependència de l'abastament hídic de l'àrea metropolitana de la resposta al canvi global de les conques del Ter, Llobregat i Besòs, el conjunt de les qual es coneix com el sistema Ter-Llobregat des d'una perspectiva de gestió és convenient aprofundir en les característiques d'aquestes conques davant els efectes climàtics i antròpics i en els canvis del balanç hídic resultats a diferents àmbits geogràfics: Pirineu, interior i litoral.

Objectius

Els objectius del projecte **METROBS-Aigua** consisteixen en:

- 1) sistematitzar els efectes del canvi climàtic en el cicle de l'aigua a l'Àrea Metropolitana de Barcelona realitzant, primerament, la diagnosi del tipus i de la magnitud de la demanda i les previsions de futur.
- 2) avaluar quantitativament, amb la certesa (o potser millor, incertesa) que els estudis actuals ho permetin, aquests efectes climàtics en la disponibilitat del recurs per a contrastar-lo amb les necessitats, diferenciant la procedència del recurs, ja sigui aigua

superficial o aigua subterrània, i tenint també en compte la contribució addicional de recursos alternatius.

- 3) valorar els efectes del canvi climàtic en els recursos hídrics a les escales regional i local esmentades, les quals són necessàries per a emmarcar l'abastament hídric del conjunt de la zona metropolitana. En segon lloc, enumerar, qualitativament i en la mesura del possible quantitativament, les alternatives a l'abastament que garanteixin de subministrament hídric a l'àrea metropolitana i als altres territoris que comparteixen el mateix origen del recurs.

Metodologia

Aquest estudi presenta els següents apartats:

1. L'emmarcament dels recursos i de la demanda a l'àrea metropolitana de Barcelona, amb la finalitat de situar el context de balanç hidrològic que cal estudiar, presentant les condicions de camp i els diferents actors/agents que hi participen. Com a referència, es consideren els valors absoluts de demanda a l'any 2012 del qual es disposa de més informació, o d'altres quan les dades no són disponibles, i tenint en compte, complementàriament, les tendències de la darrera dècada.
2. L'anàlisi de l'impacte del canvi climàtic a diverses escales:
 - A escala regional, en l'àmbit de les conques hidrogràfiques del Llobregat i del Ter, l'estudi s'adreça als efectes del canvi climàtic sobre els cabal superficial i als seus impactes en el sistema de regulació (embassaments), sense oblidar els recursos d'aigua subterrània,
 - A escala local, en l'àmbit geogràfic de la pròpia àrea metropolitana de Barcelona, per determinar els volums de la demanda (influències climàtiques, demogràfiques) i de la variabilitat de la disponibilitat del recurs, especialment en relació al cabal superficial als rius i a la recàrrega dels aquífers del Llobregat i del Besòs.
 - A escala local-puntual, utilitzar els recursos alternatius per a usos concrets que estalviïn recursos a altres escales i que en garanteixin l'abastament. Aquest aspecte ja es considera en detall en el document "La Gestió Integrada dels Recursos Hídrics i el Pla de Sostenibilitat de l'Àrea Metropolitana de Barcelona (PSAMB)"³.
3. L'avaluació dels efectes del canvi climàtic en l'abastament a l'àrea metropolitana, considerant els possibles conflictes que poden derivar amb altres usuaris de la conca en escenaris d'escassetat de recurs.

³ Document redactat per M. Gullón Santos, Director de Serveis del Cicle de l'Aigua de l'Àrea de Medi Ambient de l'AMB; data: 22 maig 2013.

Emmarcament

Com s'ha esmentat, la clau de l'avaluació dels canvis que el canvi climàtic exercirà sobre l'abastament d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona és considerar-los a escala del sistema hidrològic que l'abasteix (conques hidrogràfiques dels rius Ter-Llobregat i Besòs), alhora que disposar d'un coneixement exhaustiu de les demandes i de l'origen dels recursos que les abasteixen. Cal, doncs, un emmarcament previ a l'estudi del problema que permeti acotar aquesta dimensió territorial i porti dades de cabals que puguin ser contrastades amb els efectes que hom preveu per a la disponibilitat d'aigua a les properes dècades.

En aquest primer capítol, es realitza aquest emmarcament amb el que es pretén sintetitzar un enorme conjunt de dades de manera que, d'una banda, defineixin un esquema conceptual amb els aspectes més rellevants de l'abastament hídic a l'àrea metropolitana i, de l'altra, esdevinguin útils per a determinar la influència del canvi climàtic en l'abastament.

Context geogràfic, geològic, hidrològic i hidrogeològic

L'àrea metropolitana de Barcelona és una àrea administrativa integrada per 36 municipis (Figura 1) amb una població aproximada de 3.240.000 habitants, que representen un 43% de la població de Catalunya. Té una extensió de 633 km² i una densitat de 5.118 hab/km². Malgrat que representa una de les grans urbs europees, només el 20% de la seva superfície correspon a ús residencial; el 52% correspon a boscos, platges i sòl no ocupat, un 7% industrial, un 12% de la seva extensió és per equipaments i infraestructures i la resta per a parcs i altres usos.

Geogràficament, comprèn la comarca del Barcelonès i gran part del Baix Llobregat i, en les seves zones limítrofes, municipis del Maresme, Vallès Oriental, Vallès Occidental i Garraf. Orogràficament, l'àrea metropolitana de Barcelona es troba emmarcada entre la serra de Collserola, els relleus meridionals de la serralada Litoral i el massís del Garraf. Ocupa la major part del Pla de Barcelona, incloent la vall i el delta del Llobregat i s'estén, pel límit nord de Collserola, cap a la depressió del Vallès. Els principals cursos fluvials són el Llobregat, el Besòs i el Ripoll; als que cal afegir-hi les rieres que drenen la serra de Collserola i el vessant oriental del massís del Garraf.

Des de la perspectiva hidrogeològica, a gran escala, l'àrea metropolitana s'assenta damunt els aquífers detrítics de la vall i el delta del Llobregat i del delta del Besòs (ICGC, 2006). Altres aquífer, menors en extensió, però no en importància en relació a l'abastament, són els sediments al·luvials de la cubeta d'Abrera i els situats al llarg del riu Besòs, aigües amunt de Montcada. Els materials ignis i metamòrfics solen ser poc productius en cabals d'aigua subterrània; si bé localment donen lloc a mines o galeries i pous que proporcionen cabals aprofitables. Els materials calcaris del Triàsic també permeten l'explotació d'aigua subterrània amb eficiència (com els pous de Vallirana, al Garraf).

En la descripció hidrogeològica, cal esmentar l'aquífer subjacent a la ciutat de Barcelona, ubicat en materials bàsicament quaternaris, poc explotat atès el caràcter urbà del sòl i a la qualitat de l'aigua subterrània, però que emmagatzema unes quantitats gens menyspreables.

Al subsòl de l'entorn de l'àrea metropolitana existeixen diferents aquífers detrítics sobre materials paleozoics. Aquests últims són materials de baixa permeabilitat que podrien arribar a considerar-se com un substrat "impermeable" compost per roques granítiques i metamòrfiques. Els aquífers detrítics corresponen a sistemes deltaics generats pels rius Llobregat i Besòs durant el Quaternari, a més de ventalls al·luvials de la Serra de Collserola.

A partir de l'aplicació de la Directiva Marc de l'Aigua (DMA; Directiva 2000/60/CE), el territori de l'àrea metropolitana de Barcelona està representat per quatre masses d'aigua subterrània com a unitats diferenciades per a la gestió hidrogeològica. Aquestes masses d'aigua són les següents ([Annex 2](#)):

- Massa d'aigua 36: Baix Besòs i Pla de Barcelona (79 km²).- Es localitza majoritàriament en el subsòl de la ciutat de Barcelona i els seus voltants, i limita cap a l'interior per la serra de Collserola i amb la serralada Litoral a la zona de Badalona, al sud-est per la mar Mediterrània, i al sud-oest per la Vall baixa i delta del Llobregat. Està formada per ventalls col·luvials i de peu de mont, a més d'una part dels ventalls al·luvials presents a la zona. En el cas de l'aquífer detrític quaternari del Pla de Barcelona presenta uns gruixos que poden arribar als 30 m. Aquesta formació té un nivell basal de graves poc rodades, amb matriu argilosa vermella. Aquest nivell detrític es va fent cada cop de mida més fina, a mesura que augmenta la distància a la serra de Collserola, fins a arribar a transformar-se en sorres englobades per argiles vermelles. Per sobre d'aquest nivell existeixen uns nivells de color groguenc d'origen eòlic amb nòduls calcaris. Finalment existeix un nivell petrocàlcic que pot assolir gruixos de fins a 1 m. Aquests nivells es presenten repetits tres vegades en una mateixa vertical. El rebliment fluvio-deltaic del Besòs ocupa una superfície aproximada d'uns 28 km². El gruix de sediments és de 15 m a Montcada, 25 m a Santa Coloma de Gramenet, 35 m a Sant Adrià del Besòs i de fins a 50 m en el sector litoral. En el tram al·luvial superior, els materials estan formats per graves netes, sorres i petites intercalacions llim-argiloses. A partir de Santa Coloma hi ha un augment de la fracció fina. A partir de Sant Adrià

s'inicien fàcies deltaïques, caracteritzades per la presència de nivells de graves i sorres (amb estructures de paleocanals i de platges) intercalats en un conjunt lutític.

- **Massa d'aigua 37: Cubeta d'Abrera.-** La Cubeta d'Abrera s'ubica a l'extrem més septentrional de la comarca del Baix Llobregat i s'inclou dins l'àrea fluvio-deltaica del Llobregat. L'aquífer està constituït pels dipòsits al·luvials del riu Llobregat, dipositats en terrasses esglaonades a diferents altures i discordants sobre els materials paleozoics o miocens del sòcol. Incloent l'al·luvial actual del riu, poden distingir-se quatre nivells de terrasses de les quals T0 i T1 conformen l'aquífer principal. La terrassa inferior (T0) està formada per graves molt arrodonides, sorres i lutites. La seva potència arriba a ser de 30 m. La terrassa baixa (T1) presenta graves soltes cobertes per una capa de llims arenosos de tons ocres. Correspon a la terrassa situada uns dos metres per damunt del nivell del riu Llobregat.
- **Massa d'aigua 38: Cubeta de Sant Andreu i Vall Baixa del Llobregat.-** L'aquífer de la Cubeta de Sant Andreu està constituït per materials detrítics quaternaris associats a l'evolució del riu Llobregat, que en el seu pas cap al mar ha aprofitat una important falla que talla la Serralada Litoral. Aquests dipòsits al·luvials presenten una disposició en terrasses esglaonades, i es distingeixen quatre nivells, de la mateixa manera que l'aquífer de la Cubeta d'Abrera, atès que en seria la continuació. L'aquífer al·luvial de la vall baixa del Llobregat s'estén des de la confluència de la riera de Rubí amb el riu Llobregat (Pallejà-El Papiol) fins a Cornellà de Llobregat. És la zona de recàrrega més important d'una gran part del delta. Un sector intermedi des de Cornellà a Sant Boi de Llobregat serveix de nexa entre la Vall Baixa i el Delta. A aquest sector proveeix d'aigua a una bona part de la ciutat de Barcelona. A la Vall Baixa del Llobregat forma una plana al·luvial composta d'al·luvions (graves i sorres) amb gruixos de 25 m a l'alçada a la localitat de Pallejà, i fins a 40-45 m a l'alçada de Cornellà. Aquests dipòsits al·luvials presenten una disposició en terrasses esglaonades.
- **Massa d'aigua 39: Delta del Llobregat.-** El delta del Llobregat presenta dos aquífers principals. D'una banda, l'aquífer superficial format per materials quaternaris d'origen fluvial i litoral, que presenta una coberta de llims, a més de reblliments de canals amb sorres i graves. Té una potència de 6 m i una baixa permeabilitat baixa. A la base d'aquests materials i cap a la costa, apareixen sorres eòliques amb argiles i sorres fines de platja ben classificades i de 9 a 15 m de potència. Finalment, apareix el tascó de llims i argiles de molt baixa permeabilitat que diferencia l'aquífer superficial del profund. Es considera així, que tot el conjunt té una potència de 20 a 25 metres, distingint-s'hi un aquífer superior format per sorres mitjanes i fines, i una part inferior amb llims i sorres fines. L'aquífer profund captiu està format bàsicament per graves i sorres, tot i que la granulometria disminueix cap al mar coincidint amb un augment de la proporció de sorres. Aquest aquífer té una potència de fins a 10 m. Sobre el marge esquerre del riu es localitza una formació permeable constituïda per graves i sorres

que provenen de les aportacions laterals, de peu de mont, i que constitueixen la base de la complexa estructura deltaica, com són les graves i sorres gruixudes del Neogen.

L'abastament d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona

L'abastament d'aigua a l'àrea de Barcelona i a la seva zona d'influència es realitza mitjançant un sistema regional d'abastament en alta que utilitza principalment recursos d'aigua superficial regulats de les conques del Llobregat (embassaments de la Baells, Sant Ponç i la Llosa del Cavall) i del Ter (Sau, Susqueda i Pasteral). Completant aquests, s'utilitzen també recursos locals, majoritàriament subterranis, entre els quals escau destacar els del delta del Llobregat i, a mesura que es van recuperant, els de les cubetes del Besòs. Les plantes dessalinitzadores del Llobregat i Tordera completen aquest conjunt de recursos.

A la conca del Llobregat, la regulació dels embassaments permet el règim de cabals que deriva de l'equilibri entre les necessitats hidrològiques aigües avall de les repeses amb els cabals de manteniment. El propi cabal del riu i el retorn de les aigües regenerades condicionen els volums que, al tram final del riu, seran tractats a l'ETAP d'Abrera (ATLL; 18.60 hm³ al 2012) i a l'ETAP de Sant Joan Despí (AGBAR; 70.73 hm³), pel seu abastament a Barcelona i àrea d'influència. Cal afegir-hi altres estacions potabilitzadores menors que tracten l'aigua subterrània obtinguda de captacions (recursos propis municipals) a Sant Feliu de Llobregat, Sant Vicens dels Horts, El Papiol, La Llagosta, entre altres.

A la conca del Ter, la regulació de Sau i Susqueda permet a Aigües Ter-Llobregat (ATLL) derivar directament, mitjançant una canonada de 56 km construïda a la dècada de 1960, els cabals a l'ETAP de Cardedeu (ATLL; 8 m³/s, 163.59 hm³ al 2012), i d'allà fins a la regió metropolitana de Barcelona. Alhora també es realitza la portada a l'estació potabilitzadora de Montfullà (recentment ampliada fins a 1.4 m³/s; 44.15 hm³ anuals) cap a les xarxes de Girona i rodalies i la del Consorci Costa Brava centre⁵.

L'abastament d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona depèn, doncs de recursos superficials procedents de les conques del Llobregat i Ter (85%, segons dades de 2012; essent un 45% del Llobregat i un 55% del Ter) i dels recursos propis d'origen subterrani (15%) procedents bàsicament dels aquífers ubicats als deltes del Llobregat i del Besòs. El subministrament total al 2012 va ser de 232.92 hm³, amb una eficiència de la xarxa de 79.88%. No obstant, l'abastament a l'àrea metropolitana s'engloba en un marc més ampli que és el que correspon a la "xarxa Ter-Llobregat" (Figures 3 i 4). La Taula 1 mostra els volums aportats per la xarxa Ter-Llobregat i, específicament, els que corresponen a l'abastament dels municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona.

⁵ PGDCF Catalunya (2016-2021), pg. 131.

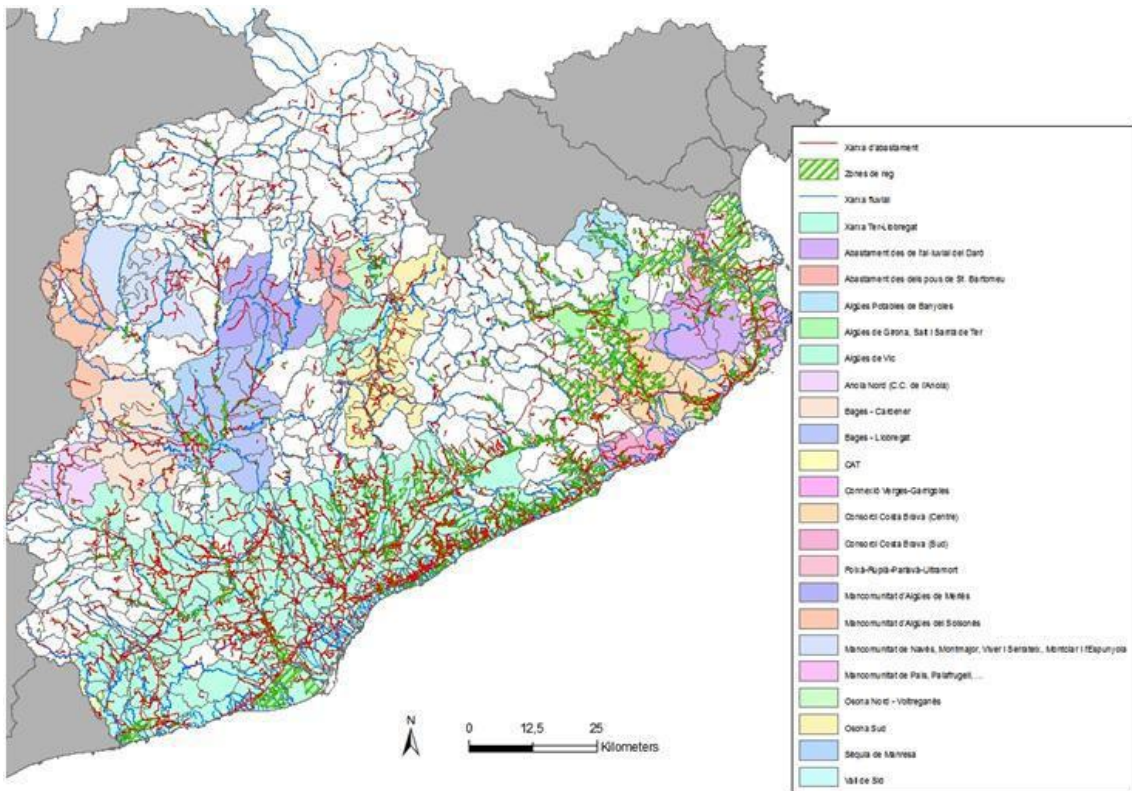


Figura 3.- Àmbit de gestió de la xarxa Ter-Llobregat

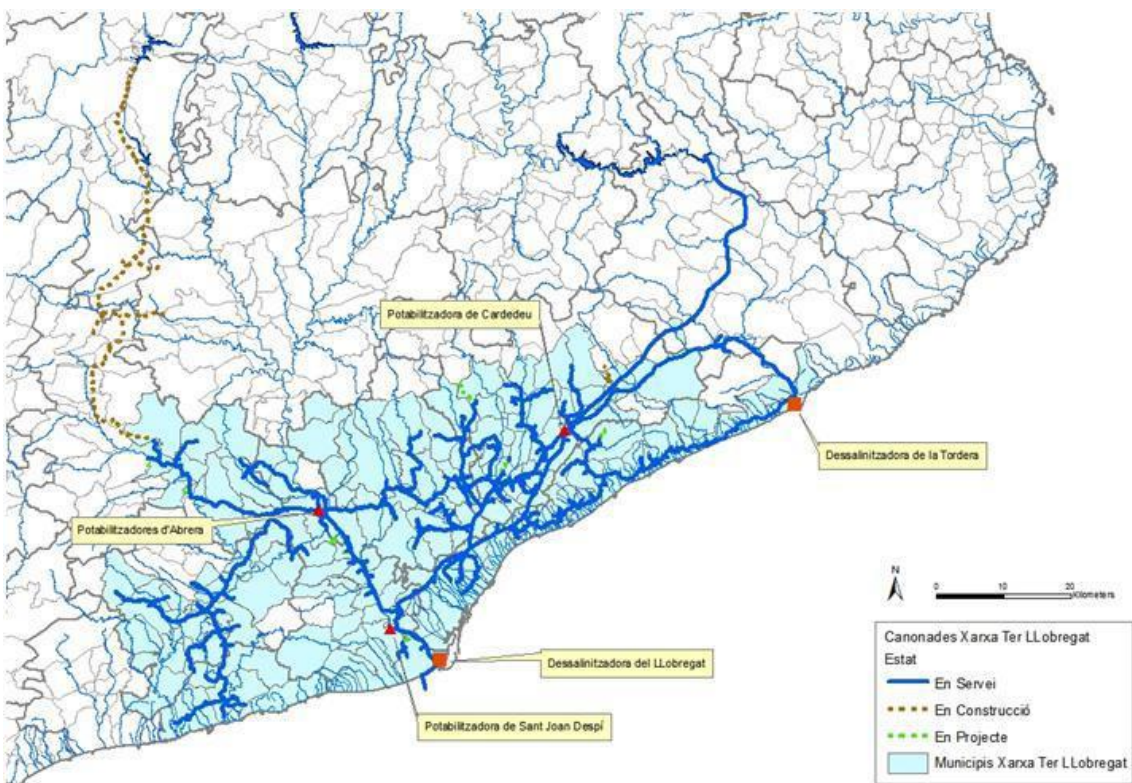


Figura 4 .- Esquema bàsic de les fonts de recurs a l'àmbit d'ATLL, dins la xarxa Ter- Llobregat-Besòs-Tordera

Així, prenent com a referència l'any 2012, l'origen del recurs aigua a la xarxa Ter-Llobregat⁶, i a l'àmbit dels municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona⁷, ha estat el següent (Taula 1):

Taula 1.- Origen de l'aigua la xarxa Ter-Llobregat.

Conca	Procedència	Aportació xarxa Ter-Llobregat		Aportació als municipis de l'AMB	
		(hm ³)	(%)	(hm ³)	(%)
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 ^①	7.99
Llobregat	Abrera - Subterrània	11.1	3.08	10.04 ^②	4.31
Ter	Cardedeu - Superficial	163.6	45.44	106.45	45.7
Besòs	Subterrània	4.0	1.11		
ITAM	Dessalinitzadora	12.2	3.39	1.98 ^③	0.85
Altres recursos		2.5	0.69		
	Total:	360.0	100.00	232.92	100.00

①.- Inclou els cabals de l'ITAM de Barcelona que es tracten a l'ETAP d'Abrera

②.- Inclou els cabals bombats a l'aquífer del Besòs

③.- Aquest valor correspon a l'ITAM de la Tordera, a Blanes.

Pel que fa particularment als recursos subterranis, les captacions ubicades als deltes del Llobregat i el Besòs, juntament amb les de la cubeta d'Abrera, complementen l'abastament als municipis de l'àrea metropolitana. Els recursos disponibles dels aquífers (masses d'aigua subterrània) metropolitans són els següents⁸ (Taula 2):

Taula 2.- Recursos disponibles a les masses d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona

Massa d'aigua subterrània	Recursos disponibles (hm ³)
Baix Besòs i Pla de Barcelona	26.0
Cubeta d'Abrera	21.8
Cubeta de Sant Andreu i Vall Baixa del Llobregat	7.4
Delta del Llobregat	49.9

⁶ PGDCF Catalunya (2016-2021), pg. 160.

⁷ AMB - <http://www.amb.cat/web/area-metropolitana/dades-estadistiques/medi-ambient/aigua>

⁸ PGDCF Catalunya (2016-2021), pg. 46.

L'aprofitament dels recursos subterranis del delta del Llobregat es realitza des de la Central a Cornellà, inaugurada al 1909. Actualment, té 31 pous en producció. Als anys cinquanta va arribar a subministrar el 87.5% de l'aigua de Barcelona, però l'augment de població va obligar a buscar altres fonts per garantir el subministrament a la ciutat. Actualment, els aqüífers subterranis de la Central Cornellà només representen el 10% del subministrament total d'aigua, que abans de transferir-se a la xarxa d'abastament passa per la planta potabilitzadora de Sant Joan Despí. Això sí, en situacions excepcionals podria cobrir fins el 40% de les necessitats d'aigua de Barcelona i l'àrea metropolitana.

A la conca del riu Besòs només s'extreu aigua subterrània de l'aqüífer, que es potabilitza a l'estació de tractament del Besòs mitjançant tècniques innovadores de nanofiltració i osmosi inversa. L'aqüífer de Sant Andreu de la Barca té un règim d'explotació que oscil·la entre 5.6 i 8.5 hm³/any, corresponent el valor menor al de finals de la dècada dels 2000. Un 20-25% d'aquest volum es destina a l'abastament domèstic i la resta bàsicament a l'abastament industrial⁹. La cubeta d'Abrera se situa fora de l'espai de l'àrea metropolitana, als municipis de Martorell, Abrera, Olesa i Esparreguera. Les seves extraccions a l'any 2012, van ser de 19 hm³, dels quals 15 hm³ es van destinar a l'abastament domèstic¹⁰.

L'abastament a nivell municipal a l'àrea metropolitana

El territori de l'àrea metropolitana de Barcelona està constituït per diversos municipis, cada un dels quals té una història d'abastament d'aigua concreta. Actualment, la gestió de l'aigua la realitza Aigües Ter-Llobregat, Concessionària de la Generalitat de Catalunya, que té a càrrec l'abastament, potabilització i tractament, així com altres aspectes del cicle integral de l'aigua en els municipis integrants de la xarxa d'abastament del sistema Ter-Llobregat, incloent-hi la conca del Besòs. Tanmateix, l'empresa AGBAR, integrada a la Societat General d'Aigües de Barcelona (SGAB), realitza part d'aquestes tasques en determinats municipis de l'àrea metropolitana. Altres companyies, algunes d'elles de caire municipal, acaben de configurar el conjunt d'entitats/empreses que gestionen el cicle de l'aigua.

En l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona, el consum total en baixa¹¹ per a 2012 va ser de 183.34 hm³, dels quals un 68% corresponen a usos domèstics, un 26% a usos no domèstics (industrial, i en menor proporció, agrícola-ramader) i un 6% a usos municipals. Aquesta distribució percentual es manté en els municipis gestionats per SGAB que representa un 86.3% de la demanda del conjunt de l'àrea metropolitana. La [Figura 5](#) mostra l'evolució del consum domèstic en L/hab/dia en el conjunt de municipis de l'àrea metropolitana, i corregeix el fet d'haver mostrat, exclusivament i per motius de simplicitat, només les dades corresponents a 2012. L'evolució temporal del consum per habitant mostra un descens continu en el període 1994-2013.

⁹ Comunitat d'Usuaris d'Aigües de la Cubeta de Sant Andreu de la Barca, <http://www.cuacsa.org/>

¹⁰ Comunitat d'Usuaris d'Aigües de la Cubeta d'Abrera, <http://www.cubetadabrera.cat/>

¹¹ Aquest consum en baixa és equivalent al producte del consum en alta per l'eficiència mitjana de la xarxa: 233 x 0.798 = 186 hm³.

Taula 3.- Aigua consumida a l'AMB per usos (milers m³; any 2012) i empreses concessionàries¹².

	DOMÈSTIC	NO DOMÈSTIC	MUNICIPAL	TOTAL
Badalona	7,962	1,529	517	10,008
Barcelona	63,127	28,070	5,345	96,541
Begues	325	73	16	414
Castelldefels	2,979	685	251	3,915
Cerdanyola del Vallès	2,145	943	305	3,392
Cornellà de Llobregat	2,961	939	343	4,242
Esplugues de Llobregat	173	65	16	254
Gavà	1,781	553	185	2,519
L'Hospitalet de Llobregat	1,903	654	228	2,786
Montcada i Reixac	8,747	2,249	461	11,457
Montgat	1,281	668	134	2,084
Pallejà	448	71	77	596
El Papiol	534	117	59	709
Sant Adrià de Besòs	1,216	451	262	1,930
Sant Boi de Llobregat	3,018	992	254	4,264
Sant Climent de Llobregat	144	15	11	170
Sant Feliu de Llobregat	1,543	356	167	2,067
Sant Joan Despí	1,199	441	171	1,811
Sant Just Desvern	746	382	94	1,222
Santa Coloma de Cervelló	314	52	23	389
Santa Coloma Gramenet	4,087	462	283	4,832
Torrelles de Llobregat	261	19	12	291
Viladecans	2,435	440	163	3,038
TOTAL SGAB	109,328	40,227	9,377	158,932
Badia	430	22	106	558
Cervelló	477	63	11	551
Corbera	738	95	19	851
Ripollet	1,375	396	121	1,892
Sant Cugat del Vallès	4,610	1,874	420	6,904
Tiana	401	72	44	517
TOTAL SOREA	8,031	2,521	720	11,272
Sant Vicenç dels Horts	1,136	273	76	1,486
TOTAL A SVH	1,136	273	76	1,486

¹² AMB - <http://www.amb.cat/web/area-metropolitana/dades-estadistiques/medi-ambient/aigua>

Molins de Rei	1,031	188	136	1,355
Sant Andreu de la Barca	1,063	558	125	1,746
TOTAL AQUALIA	2,094	747	261	3,102
Barberà del Vallès	1,293	764	173	2,229
TOTAL SABEMSA	1,293	764	173	2,229
Castellbisbal	541	1,596	76	2,213
TOTAL AICSA	541	1,596	76	2,213
Bellaterra	260	34	1	295
TOTAL CASSA	260	34	1	295
El Prat de Llobregat	2,290	1,067	290	3,646
TOTAL APSA	2,290	1,067	290	3,646
La Palma de Cervelló (*)	138	17	12	167
TOTAL ACAT	138	17	12	167
TOTAL AMB (10³ m³)	125,112	47,245	10,986	183,342
TOTAL AMB (%)	68.24	25.77	5.99	100.00

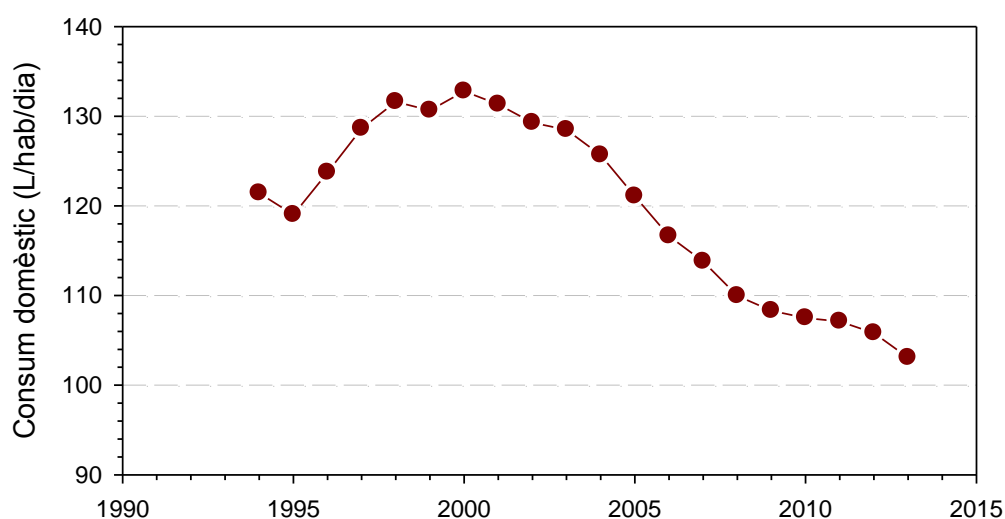


Figura 5.- Evolució del consum domèstic a l'àrea metropolitana de Barcelona (1994-2013)¹³.

La dada de 2013 s'ha estimat amb el mateix quocient volum/hab que per a 2012.

¹³ AMB - <http://www.amb.cat/web/area-metropolitana/dades-estadistiques/medi-ambient/aigua>

L'exploració, la distribució i la gestió del recurs

Les entitats subministradores reben l'aigua potable dels diferents punts de connexió amb la xarxa de transport o en els dipòsits de capçalera (subministrament en alta) i la distribueixen als municipis mitjançant la xarxa de distribució.

La distribució de recursos a l'àrea metropolitana es realitza des de la distribuïdora de Font Santa a Sant Joan Despí que rep els cabals procedents de les ETAPs del Llobregat i els de la dessalinitzadora del Prat. Els cabals del Ter arriben a l'estació distribuïdora de la Trinitat. En el context de l'àrea metropolitana també és important la interconnexió entre els sistemes Ter i Llobregat que es realitza mitjançant el túnel de 12 km, sota la serra de Collserola, amb capacitat de 4 m³/s com a garantia del subministrament urbà. La connexió amb la dessalinitzadora de la Tordera també es realitzarà en el context de les infraestructures de Cardedeu i de la Trinitat.

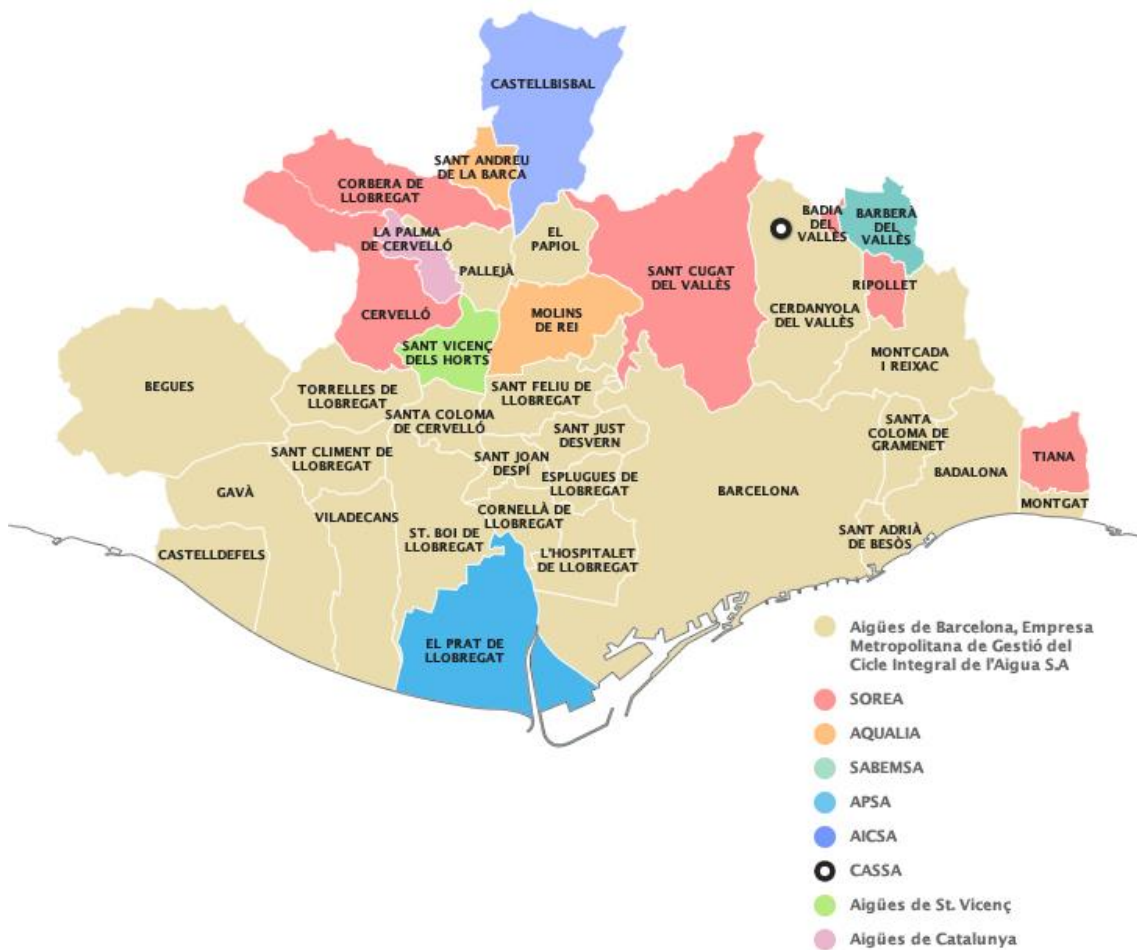


Figura 6.- Entitats responsables de la distribució del recurs.

Excepcionalitat i millores

Degut al canvi climàtic, és previsible que tinguin lloc amb més freqüència períodes d'excepcionalitat, com podrien ser llargues sequeres. Aquests seran els moments més crítics per la gestió de l'aigua i en els que caldrà tenir previstes fonts de subministrament alternatives.

El sistema Ter-Llobregat és actualment deficitari, si es té en compte que, en termes mitjans, 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 a 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 falla i s'han hagut de prendre mesures de restricció del consum. En els darrers 25 anys aquestes mesures d'excepcionalitat s'han hagut d'aplicar en 5 ocasions, fet que evidencia que amb les demandes actuals la situació no és sostenible. En concret, el dèficit actual es pot xifrar en la necessitat d'una font complementària d'uns 2m³/s; a curt o mitjà termini (2021-2027) aquesta necessitat podria ascendir a 4 m³/s en funció de l'evolució dels creixements demogràfics, la dinàmica de les demandes d'aigua, i el canvi climàtic; i a més llarg termini (2033-2045) podria ascendir a 6 m³/s (PGDCFC).

En el primer cicle de planificació del Pla de gestió del districte fluvial de Catalunya (2009-2015), es preveia un dèficit de l'ordre de 176 hm³ anuals en el sistema Ter-Llobregat i es proposaven una sèrie de mesures per tal d'incrementar els recursos de la zona, així com per implementar també els requeriments ambientals del Pla Sectorial de Cabals de Manteniment. De les accions previstes que s'havien de portar a terme en aquest període només se'n varen realitzar la meitat, suposant un augment de l'ordre dels 142 hm³/any, en les que s'inclouen: un augment dels cabals de les ITAM (70 hm³/any), millores en les infraestructures d'abastament (18 hm³/any), i la recuperació d'aqüífers i la reutilització d'aigües de l'EDAR del Prat de Llobregat, entre d'altres (54 hm³/any).

Tanmateix, també són d'interès aquelles infraestructures, principalment captacions, que es van construir durant el període de sequera 2006-2008 destinades per a períodes d'excepcionalitat i que, en tornar a la normalitat hídrica, no estan en rendiment.

El cicle integral de l'aigua: les depuradores

En l'avaluació del cicle de l'aigua, la regeneració de les aigües residuals per a ser reutilitzades amb diferents finalitats és un component important per a establir mesures d'estalvi d'aigua i minimitzar-ne la seva escassetat.

L'empresa Aigües de Barcelona, Empresa Metropolitana de Gestió del Cicle Integral de l'Aigua, constituïda per Aigües de Barcelona i l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) disposa de set depuradores:

1. **Depuradora del Besòs.**- La planta de sanejament d'aigües residuals i pluvials del Besòs, situada al Fòrum, té una capacitat de processament de 525.000 m³/dia. Aquesta depuradora tracta les aigües de més de la meitat de la població de l'àrea metropolitana als municipis de Badalona, Barcelona (tres quartes parts), Montgat, Sant Adrià de Besòs, Santa Coloma de Gramenet, Tiana i part de Montcada i Reixac. Aboca l'aigua depurada al mar amb l'emissari submarí a tres quilòmetres de la línia de costa.
2. **Depuradora del Baix Llobregat.**- Situada al Prat de Llobregat, pot tractar 315.000 m³/dia, l'equivalent a l'ús d'aigua de més d'1.700.000 habitants, en una zona amb una forta implantació industrial. La depuradora tracta les aigües de Barcelona (una quarta part), Cornellà de Llobregat, el Prat de Llobregat, Esplugues de Llobregat, l'Hospitalet de Llobregat, Sant Joan Despí, Sant Boi de Llobregat (parcialment), Santa Coloma de Cervelló i Sant Just Desvern (parcialment). La depuradora inclou el tractament d'ultrafiltració i osmosi assolint una qualitat que permet infiltrar-la a l'aqüífer del Llobregat. Així s'augmenten els recursos hídrics amb uns 50.000 m³ l'any, que contribueixen a evitar la intrusió salina.
3. **Depuradora de Gavà-Viladecans.**- La planta de sanejament d'aigües residuals de Gavà-Viladecans té capacitat per tractar 64.000 m³/dia, l'equivalent a l'ús de l'aigua de 375.000 habitants i les activitats econòmiques associades. La depuradora dóna servei als municipis de Castelldefels, Gavà, Sant Climent de Llobregat, part de Sant Boi de Llobregat, Viladecans i el barri de les Botigues de Sitges. La depuradora de Gavà-Viladecans s'està reformant per ampliar i millorar el tractament, amb l'objectiu de regenerar un cabal equivalent a la meitat de la capacitat de tractament de la planta que es podrà reutilitzar per a diversos usos agrícoles i urbans. La depuradora disposa d'un emissari submarí d'un quilòmetre i mig de llarg, que aboca l'aigua depurada lluny de la costa. D'altra banda, el retorn d'aigua depurada evita la intrusió d'aigua salina al Delta del Llobregat i a la llacuna de la Murtra.
4. **Depuradora de Sant Feliu.**- La depuradora de Sant Feliu de Llobregat té capacitat per tractar fins a 64.000 m³/dia d'aigua residual al dia, l'equivalent a l'ús de l'aigua de 375.000 habitants. La depuradora dóna servei a Sant Feliu de Llobregat, catorze nuclis urbans més del Baix Llobregat i el barri de la Floresta de Sant Cugat del Vallès.
5. **Depuradora de Montcada i Reixac.**- La planta de sanejament d'aigües residuals i pluvials de Montcada i Reixac té capacitat per tractar 73.000 m³/dia, l'equivalent a l'ús de l'aigua de 425.000 habitants i les activitats econòmiques associades. La depuradora de Montcada i Reixac dóna servei a la conca metropolitana del riu Besòs: Montcada i Reixac (gairebé tot), Sant Cugat del Vallès (gairebé tot), Cerdanyola del Vallès, Ripollet, Badia del Vallès i Barberà del Vallès. Actualment prop de 2 hm³/any d'aigua depurada per la planta es reutilitzen per al manteniment de zones humides urbanes. Una altra part de l'aigua tractada s'aboca als aiguamolls del Besòs, que acaben de depurar-la.

6. **Depuradora de Begues.**- Aquesta instal·lació, posada en marxa el 2005, pot tractar un cabal de 1.200 m³/dia, i retorna l'aigua tractada a la riera de Begues amb la qualitat que exigeix aquest entorn natural.
7. **Depuradora de Vallvidrera.**- La depuradora de Vallvidrera és una de les plantes de sanejament d'aigües residuals i pluvials més petites, amb capacitat per tractar 1.100 m³/dia, l'equivalent a l'ús de 5.500 habitants. Aquesta planta retorna l'aigua a la riera de Vallvidrera i preservar l'àrea natural protegida de Collserola.

En total, la capacitat de sanejament de les depuradores esmentades és de 381 hm³.

L'abastament al conjunt de la conca del Llobregat, aigües amunt de l'àrea metropolitana

Més enllà de les necessitats hídriques de l'àrea metropolitana de Barcelona, l'anàlisi de la disponibilitat hidrològica comporta reconèixer que el recurs, abans d'arribar al tram baix de la conca, ha estat motiu de diversos usos que competeixen pel cabal existent. Si bé la demanda urbana se situa al llarg dels cursos fluvials, també es necessari incloure en el mapa de necessitats les corresponents als usos no consumptius, que en el cas del sistema Ter-Llobregat corresponen bàsicament a la producció hidroelèctrica (Figura 7).

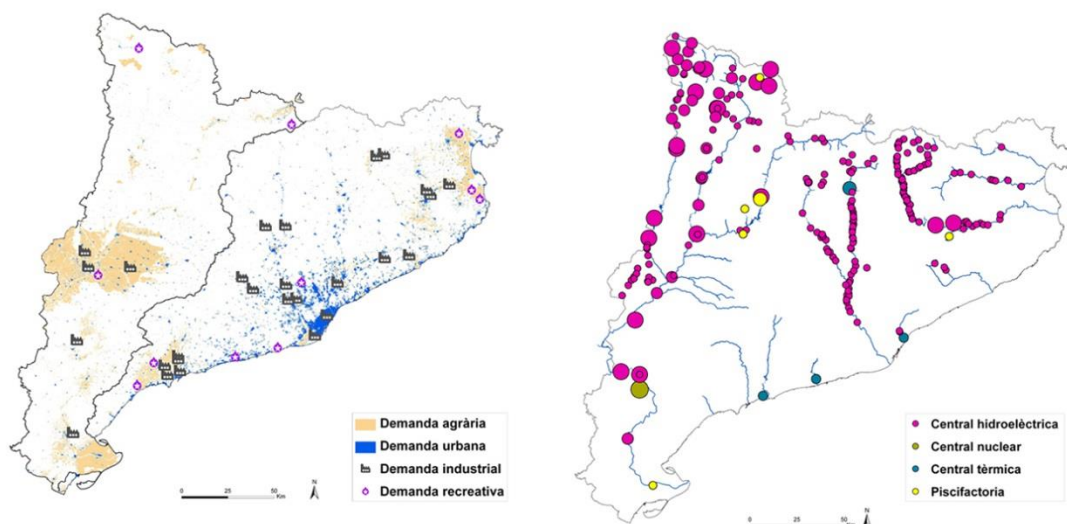


Figura 7.- Distribució geogràfica dels usos consumptius (esquerra) i no consumptius (dreta) a Catalunya, segons ACA.

La demanda a la part alta de la conca del Llobregat (Berguedà), com a derivació d'aigua del riu és escassa. Els principals nuclis de població obtenen l'aigua de captacions o brolladors. Per exemple, el municipi de Berga compta actualment amb setze punts de captació d'aigua pròpia: dues captacions superficials (Canal Industrial de Berga i Pantà de la Baells); nou fonts i cinc

captacions. L'Ajuntament de Berga està en tràmits amb l'Agència Catalana de l'Aigua (2011), per tal d'obtenir una concessió de captació del Pantà de la Baells amb un volum total de concessió de 2.20 hm³/any, coma recurs de garantia i que pugui substituir a l'aigua derivada del canal industrial en casos de terbolesa. La demana per a l'any 2010 va ser de 1.99 hm³ pels termes municipals de Berga i Avia¹⁴.

La demanda més intensa al tram mig del Llobregat té lloc al Bages amb l'abastament diversos nuclis, entre ells Navàs i Manresa, a través de la concessionària Aigües de Manresa, SA. L'aigua que subministra es capta en bona part del riu Llobregat (87.3%), però també d'aigües subterrànies (12.7%). El volum subministrat és de 7.88 hm³ anuals, destacant els consums de Manresa (4.08 hm³) dels quals un 70% es destina a ús domèstic.

Cal considerar, tanmateix que una bona part del Vallès, Maresma i l'Anoia reben aigües de la xarxa de distribució d'Aigües Ter-Llobregat. En particular al Vallès, la companyia MINA, Aigües de Terrassa, abasteix Terrassa i, a més, subministra en alta els municipis d'Abrera i de Matadepera, i en baixa els de Ullastrell, Viladecavalls, Rellinars i, de forma parcial, Vacarisses. El cabal procedeix aproximadament en un 90%, del riu Llobregat (superficial, 3.60 hm³, o subalvi, 10.06 hm³). De la resta, una part és recollida per la xarxa de mines que travessen Terrassa de nord a sud (2.38 hm³), i l'altra prové dels pous en el mateix terme municipal o de compra en alta a altres gestors (ATLL; 1.18 hm³)¹⁵.

A la comarca de l'Anoia, el principal subministrament deriva de l'aqüífer de Carme-Capellades amb una extracció total de 4.9 hm³, més 0.6 hm³ procedents del riu Anoia i 0.5 hm³ extrets dels al·luvials propers al riu.

A Sabadell, les fonts actuals de subministrament d'aigua provenen tant d'aigües superficials com d'aigües subterrànies. La Companyia d'Aigües de Sabadell (CASSA) porta la gestió de la xarxa i el proveïment de l'aigua. El 85% de l'aigua d'abastament prové del riu Llobregat, mentre que els cabals restants s'obtenen dels dipòsits de Cerdanyola i de la mina Marí de Terrassa. A més, algunes indústries i explotacions rurals extreuen aigua de pous privats (aproximadament el 7,8%)¹⁶. La quantitat subministrada anualment és de 12.66 hm³, amb un rendiment del 81.2%, dels quals un 93% es destina a ús domèstic.

Finalment, a la conca del Cardener cal tenir en compte l'abastament de l'àrea de Cardona-Solsona, gestionat per Aigües del Cardener SA, una societat creada l'any 2002, com a instrument de gestió pública de la Mancomunitat d'abastament d'aigua del Solsonès. Actualment, Solsona i la Mancomunitat d'Abastament d'Aigües del Solsonès s'abasteixen en alta de les conques del Segre i el Cardener majoritàriament a partir de captacions i brolladors.

¹⁴ Ajuntament de Berga – Sorea (2011). Pla director del servei municipal d'abastament d'aigua del municipi de Berga.

http://www.ajberga.cat/perfil/berga/recursos/recursos/pd_10_003_berga_mem_ria_i_annexes.pdf

¹⁵ Galí i Segués, M. (201x). Passat, present i futur de la gestió de l'aigua a Terrassa. Mina-Pública d'Aigües de Terrassa, SA.

¹⁶ http://ca.sabadell.cat/Aigua/p/abastament_cat.asp

Algunes captacions se situen a l'al·luvial del Cardener aprofitant la recàrrega fluvial de l'aqüífer. Des de la Mancomunitat s'ha impulsat la construcció de la portada d'aigua de l'embassament de la Llosa de Cavall, a Sant Llorenç de Morunys, fins al Bages i l'Anoia, amb una aportació prevista de 4 hm³.

L'abastament al conjunt de la conca del Ter

A escala de tota la conca del Ter es disposa de la distribució general de la demanda d'ús d'aigua de l'interior de la conca. La meitat de la demanda total (53%) prové del reg de cultiu i de golf, i la quarta part (24%) de l'ús domèstic (incloent-hi el turístic), públic i comercial. Amb la resta d'usos, industrials (17%) i ramaders (7%), les demandes internes de la conca del Ter sumen una quantitat total d'aigua de 167 hm³/any¹⁷.

A més de les demandes internes, els recursos hídrics de la conca del Ter també cobreixen demandes de l'extraradi de la conca. La demanda externa d'aigua és pràcticament equivalent a la demanda interior de la conca del Ter, uns 165 hm³/any, destinada al servei d'abastament d'aigua de l'àrea metropolitana de Barcelona.

A tot el riu Ter es tenen atorgades 120 concessions d'aprofitament d'aigües superficials, que en conjunt sumen un cabal de 508 m³/s, dels quals 120 m³/s són derivats pels embassaments de Sau i Susqueda (any 1998). Per tant, el cabal mitjà derivat per concessió és de 4 m³/s (3 m³/s si no es consideren els embassaments). Tanmateix, més que les mitjanes de cabal derivat, és especialment interessant fixar-se, per una banda, en la distribució dels usos d'aquests aprofitaments i, per l'altra, en la seva distribució geogràfica¹⁰. Primerament, s'observa que les concessions d'aigua per a un aprofitament hidroelèctric representen l'ús que fa la major derivació de cabal del riu Ter. Més de tres quartes parts de les aigües superficials derivades (83%) es destinen a la producció hidroelèctrica, puntualitzant que es tracta d'un ús no consumptiu. Existeixen un total de 91 preses i rescloses que intercepten els rius Ter i Freser al llarg dels seus recorreguts. La identificació i localització d'aquestes infraestructures revelen que els aprofitaments d'aigües superficials, sigui quin sigui el seu ús o destí, es concentren en major densitat en els cursos alt i mitjà-alt del Ter (Figura 6). La desviació de cabal circulant converteix uns quants transsectes fluvials en una sèrie de petits embassaments units, entre presa i presa, per un cabal que a l'època d'estiatge pot ser nul o insuficient per mantenir un bon estat ecològic del riu.

Aigües amunt de Sau

A la part alta de la conca (Ripollès), l'abastament municipal prové exclusivament de recursos subterranis, sense derivacions d'aigua del Ter. Per exemple, l'aigua d'abastament municipal de gran part del nucli urbà de Ribes de Freser prové del manantial de la Devesa del Carol i de la

¹⁷ Consorci del Ter: <http://www.consorcidelter.cat/>

captació d'aigües subterrànies del riu Freser, i la resta del manantial Font d'Ormeu. També existeixen fonts pròpies d'origen subterrani. El consum d'aigua a l'any 2004 a Ribes ha estat de 467.280 m³ (145.207 m³ de xarxa i 322.073 m³ de fonts pròpies) incloent usos domèstics i industrials. El sector agrari-ramader constitueix menys d'un 1% de la demanda¹⁸.

Similarment, el municipi de Ripoll¹⁹ també s'abasteix d'aigua subterrània procedents del brollador Corones, al terme municipal de Campdevànol, tot i que en cas que el brollador no pugui subministrar el cabal suficient, hi ha l'opció de captar l'aigua directament des del riu Freser, que no sol ser necessària; i del brollador de Corberola que en cas de reducció del cabal té l'opció alternativa de la resclosa de Vilardell. El consum d'aigua a Ripoll, l'any 2004, ha estat de 763.654 m³: 619.971 m³ de xarxa i 143.683 m³ de pou (fonts pròpies), dels quals un 67% és per a ús domèstic, un 31% es per ús industrial i un 2% agrícola-ramader.

Si bé els majors abastaments del Ripollès no afecten el cabal del Ter ni en depenen, el subministrament d'aigua a la comarca d'Osona està basat en les derivacions d'aigua superficial d'aquest riu. Existeixen dues entitats principals: 1) Aigües de Vic, SA20, abasteix la ciutat de Vic, amb l'aigua superficial dels rius Ges i Ter. La captació del Ges (1.103.760 m³/any) es fa a la presa de Forat Micó, aigües amunt de Sant Pere de Torelló i, la del Ter (6.307.200 m³/any), a Miralter aigües avall de Manlleu; i 2) Aigües d'Osona, SA²¹, és un ens corporatiu depenent del Consell Comarcal que per delegació dels ajuntaments assumeix la responsabilitat de la gestió, el funcionament, la millora i la planificació de l'abastament d'aigua en alta a la comarca. Disposa de tres xarxes: les dues primeres depenen del Ter (la xarxa Osona Sud que parteix de la captació del riu Ter al terme de les Masies de Roda, amb una capacitat de 25.000 m³/dia (9.12 hm³/any) i avui dia dona servei a 17 municipis als quals s'hi afegirà Manlleu; i la xarxa Osona Nord que parteix de la captació del riu Ter al terme de Torelló i, que en un futur, abastirà 6 municipis osonencs amb una dotació de 10.000 m³/dia (3.65 hm³/any); actualment aquest municipis exploten els recursos hidrogeològics); i una tercera xarxa al Lluçanès que abasteix els municipis d'aquest territori a partir dels recursos subterranis del pous de Vilaseca a Sant Bartomeu del Grau (amb un cabal de 1.100 m³/dia; 0.37 hm³/any).

En aquesta descripció no s'hi contemplen les derivacions d'aigua per a ús industrial que no estiguin relacionades amb les xarxes de distribució municipals, doncs en manca la informació detallada.

Aigües avall de Sau: l'àrea de Girona i Costa Brava

Com ja s'ha esmentat, el cabal procedent del transvasament del Ter representa un 45.4% de l'abastament a la xarxa del Ter-Llobregat, i un 55% a l'àrea metropolitana de Barcelona. Aquest transvasament va suposar una aportació important a l'abastament de la conurbació

¹⁸ Agenda 21 de Ribes de Freser; www.cilma.cat

¹⁹ Agenda 21 de Ripoll; www.cilma.cat

²⁰ <https://www.aiguesvic.com/abastament>

²¹ <http://www.aiguesosona.cat>

barcelonina, i actualment és imprescindible per a la seva garantia com es va posar de manifest en la sequera de 2005 a 2008, quan l'ús de l'aigua del Ter per a l'abastament urbà pràcticament va eixugar el riu²², mostrant que tot i la seva magnitud la conca del Ter és insuficient per a garantir la diversitat del usos que requereixen els seus recursos hídrics.

El transvasament del Ter a Barcelona data de la dècada de 1960. L'any 1961, la Comissaria d'Aigües del Pirineu Oriental comunicava la resolució ministerial que atorgava a l'Ajuntament de Barcelona l'aprofitament a perpetuïtat de 6.5 m³/s, a compte dels 8.0 m³/s totals del transvasament. Anteriorment, la Llei 15/1959, de 11 de maig, assenyalava aquest cabal màxim de 8.0 m³/s cap a Barcelona, garantint un cabal del Ter de 3.0 m³/s al seu pas per Girona i 1 m³/s per a l'abastament de la ciutat de Girona i la Costa Brava centre, i uns cabals necessaris pel Baix Ter de 6 m³/s. En termes de volums anuals, aquestes cabals representen unes aportacions màximes de 205.0 hm³ cap a Barcelona²³ dels 252.3 hm³ màxims. Amb aquests cabals de derivació, el cabal del riu Ter a Girona rebria unes aportacions de 94.6 hm³, la ciutat de Girona i entorn un total de 31.5 hm³ i els regadius del Baix Ter, 189.2 hm³. En realitat, el balanç d'aigua realitzat per la companyia Aigües de Girona, Salt i Sarrià de Ter, SA²⁴, per l'any 2013, determina el volum d'aigua tracta a l'ETAP procedent del desembassament del Ter en 15.71 hm³, dels quals 9.16 hm³ es van destinar a la xarxa de l'àrea metropolitana de Girona i 6.55 hm³ es van destinar a la Costa Brava Centre (CBC). A la ciutat de Girona, el 79.8% del consum correspon als abonats, el 3.5% a ús municipal i la resta a usos no controlats.

Òbviament, aquestes estimacions, de caràcter garantista a l'època, comptaven amb uns cabals del Ter a l'entrada de l'embassament de Sau que, amb els anys, han anat minvant notablement, passant dels 20 m³/s al anys 60, a uns 11.5 m³/s actuals^{10,25,26}. Òbviament, davant d'aquesta davallada de la disponibilitat del recurs, el drenatge constant per a l'abastament de Barcelona, Girona i Costa Brava centre suposa un problema per a mantenir un cabal de manteniment adequat, segons el Pla Sectorial de cabals de manteniment de Catalunya (2005), i per a les activitats agrícoles del Baix Ter que depenen tant del reg mitjançant derivacions de cabal superficial del Ter com d'extraccions subterrànies, les quals reben un important percentatge de la seva recàrrega a partir del propi riu, especialment a la zona de Colomes-Jafre-Verges. Cal esmentar que la majoria de l'abastament domèstic al Baix Ter es realitza mitjançant la captació d'aigua subterrània. Si bé aquesta demanda no deriva aigua del Ter, sí que competeix amb els recursos subterranis; alhora que des de l'aqüífer del Baix Ter (afegint-hi els aquífers del Corredor de Palafrugell i de l'al·luvial de la riera Aubí) també es fa l'abastament a una part de la Costa Brava centre.

²² Serra, M i Sala, L., a Dolz i Armengol (2009), pg. 111.

²³ L'any 2012 van ésser de 165 hm³ (Taula 1); si bé el valor màxim dels darrers 15 anys ha estat de 197.1 hm³ al 2003.

²⁴ http://www.aiguesdegirona.cat/html/adg/index1_girona.html

²⁵ Càtedra de Sistemes Litoral Mediterranis (2009). La manca de cabal al riu Ter.

²⁶ L'Observatori del Ter de l'Ateneu Juvenil, Cultural i Naturalista de Girona i Consorci Alba-Ter (2012). El transvasament del riu Ter. Passat, present i futur d'una realitat incòmoda.

Són ben conegudes les protestes que des del territori gironí i empordanès s'han manifestat de la sobreexplotació dels recursos hídrics superficials del Ter i de la manca d'oportunitats ambientals i econòmiques que suposa per als territoris aigües avall de Susqueda, basades en l'abandonament de les necessitats del Ter, en el seu curs baix, i de l'acomodació de l'abastament metropolità fins a l'actualitat²⁷.

En el context d'aquest estudi, el transvasament del Ter cap a Barcelona és l'exemple d'una política hidrològica basada íntegrament en la gestió enginyeril del recurs, aliena a les necessitats ambientals, com era propi durant la meitat del segle XX. Actualment, en el context del canvi climàtic i de les reivindicacions territorials pel creixement local, aquesta infraestructura obliga a repensar la gestió hidrològica a una escala diferent. Amb la necessitat de satisfer demandes més àmplies i diverses a distints indrets alhora, la gestió s'ha de basar en un compromís mutu entre territoris, que integri diverses solucions en un marc polític i social clar que aportí, no un cabal fixat, sinó la garantia de què totes les demandes seran satisfetes²⁸. A més, cal optimitzar costos i afinar l'adaptació a un futur on l'escassetat del recurs serà el comú denominador de les decisions que calgui prendre.

En conseqüència, afrontar els efectes del canvi climàtic en l'abastament hídric de l'àrea metropolitana de Barcelona requereix aquesta visió territorial extensa que comprèn el conjunt de l'extensió de les conques del Llobregat i del Ter, així com també d'aquelles altres zones que reben el subministrament dels recursos d'aquestes conques: Vallès, Maresme, ...

Síntesi

El contingut d'aquest capítol recull les dades de consums per als municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona en particular, i dels altres nuclis de població de les conques hidrogràfiques dels rius Ter i Llobregat. Els resultats, sintetitzats a la [Figura 8](#) mostren la dependència de l'abastament a la conurbació barcelonina dels recursos superficials d'ambos rius, suposant un 85% de la demanda; si bé amb característiques i connotacions distintes per a cada cas.

Respecte a la conca del Llobregat, que proporciona un 45% dels recursos, 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 considerar en el mateix balanç hídric les necessitats de la zona de Berga, Manresa a l'eix del Llobregat que depenen del mateix cabal del riu. Altres indrets de la conca (subconques del Cardener i Anoia) depenen principalment dels recursos subterranis per a l'abastament domèstic.

²⁷ Gaya, J. (2014). Barcelona i l'aigua. Edicions del Llobregat, 319 pp., pg. 176.

²⁸ Extret de les notes de la ponència del Prof. J. Dolz, "El canal Segarra-Garrigues: condicionants i Perspectives de futur", Pedralbes, 23 de gener de 2013, organitzada pel CADS.

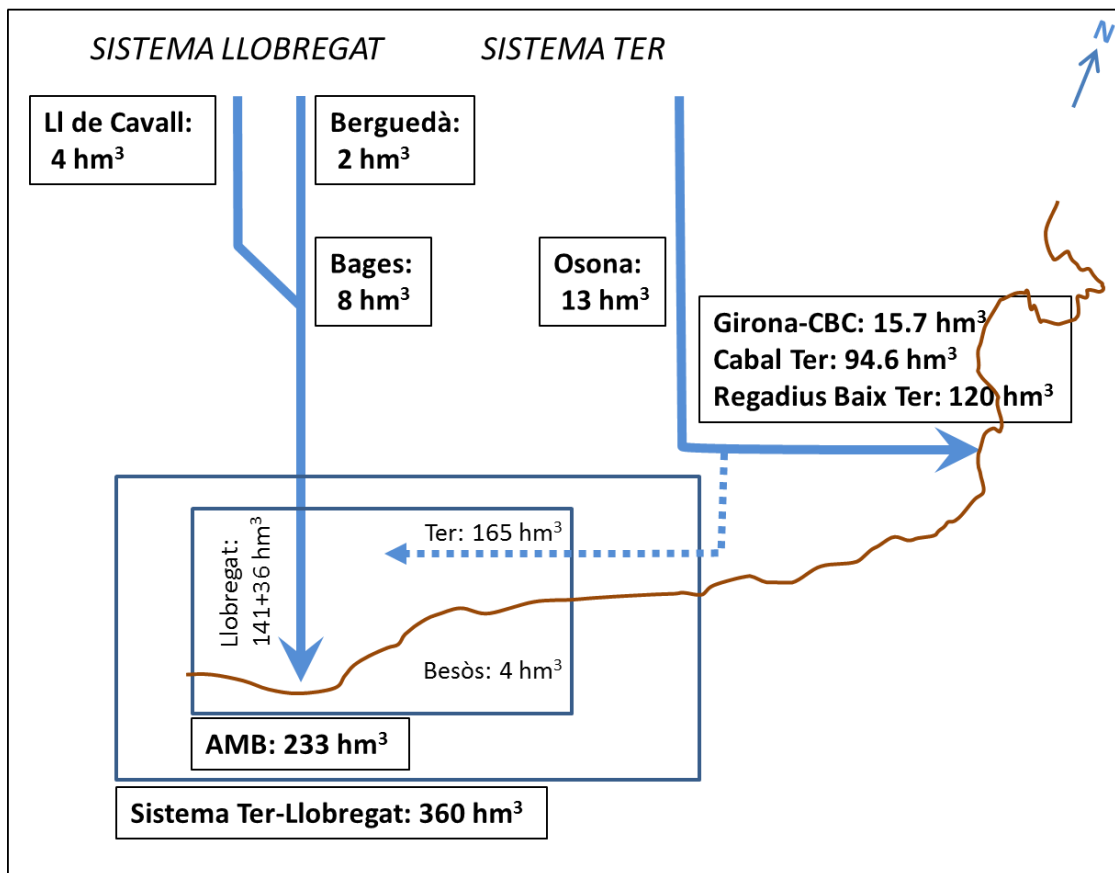


Figura 8.- Síntesi de les demandes al sistema Ter-Llobregat, amb els cabals anuals procedents de les principals fonts de subministrament: el sistema Ter, el sistema Llobregat (diferenciant la contribució d'aigua superficial i subterrània) i aqüífer del Besòs. No es consideren les fonts pròpies que completen l'abastament.

Cal considerar també els usos industrials i els usos agrícoles, especialment a la zona del delta, on les necessitats de reg se satisfan principalment per amb recursos subterranis. La recàrrega de l'aqüífer a partir d'aigua superficial és un altre factor a tenir en compte tant en la continuïtat de l'explotació de les aigües subterranies com en preservar el cabal superficial necessari per a ser captat a les ETAPs d'Abdera i Sant Joan Despí.

L'abastament procedent de la conca del riu Ter (55% dels recursos superficials emprats a l'àrea metropolitana de Barcelona) a partir dels embassaments de Sau i Susqueda genera una explotació intensa del riu que, especialment en períodes de sequera, condiona els abastaments en el curs mig i baix del Ter. La demanda "gironina", aproximadament uns 230 hm³ anuals, exerceix una pressió no només hidrològica, sinó també ambiental i social, sobre la magnitud del cabal derivat cap a l'àrea metropolitana (165 hm³ anuals). En aquest cas, la garantia de la portada d'aigües a Barcelona depèn de l'encert en la gestió hidrològica en el conjunt de la conca del Ter.

En qualsevol cas, l'emmarcament hidrològic per a l'abastament d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona reforça l'ús d'un tractament regional, a gran escala, que consideri el conjunt del

sistema Ter-Llobregat, incloent les conques del Besòs i la Tordera. Aquest enfoc orientat principalment als recursos superficials ha de considerar la seva relació amb les aigües subterrànies (recàrrega d'aqüífers) i les aportacions d'aigua regenerada al medi en el conjunt de la conca. Finalment, considerar que la recàrrega als aqüífers no només n'assegura l'explotació, sinó que té altres beneficis ambientals i, en el cas dels deltes del Llobregat i el Ter, la contenció de la intrusió marina.

Anàlisi de l'impacte del canvi climàtic

Un dels fets més reconeguts en tots els informes referents als escenaris de canvi climàtic pel segle XXI és la seva influència en els processos hidrològics i, en especial, al balanç hídric. Concretament, per a la Mediterrània occidental, hom preveu un augment de la temperatura juntament amb una disminució de les precipitacions que comportarà indefectiblement la escassetat d'aigua per a l'abastament i les funcions ecohidrològiques.

A grans trets, doncs, l'efecte sobre els recursos hídrics que afecten a Catalunya seguirà aquesta tendència que es detallarà, més endavant, en aquest capítol. L'abastament a l'àrea metropolitana de Barcelona, atesa la seva dependència del sistema Ter-Llobregat, esdevé un problema a gran escala en el que l'escassetat del recurs haurà de gestionar-se conjuntament amb totes les altres necessitats de tots els usuaris d'ambdues conques.

Amb més detall, aquesta escassetat prevista afectarà l'abastament de tots els territoris que depenen del cabal del riu Llobregat, des del Berguedà fins al Bages, i fins al Baix Llobregat on s'ubiquen les estacions de tractament d'Abrera i Sant Joan Despí, on caldrà gestionar que els cabals que arribin al tram final siguin suficients per a la demanda de l'àrea metropolitana. Al Ter existeix un problema similar; però en aquest cas, la derivació d'aigua cap a Barcelona té lloc al tram mig del seu curs fluvial de manera que la gestió caldrà enfocar-la a garantir el cabal al tram mig i inferior del Ter (Gironès, Baix Empordà) on el dèficit de cabal produït per la derivació cap a Barcelona ja es considera actualment com una pressió severa a les necessitats hídriques de la zona.

De forma similar succeeix amb els recursos subterranis. La seva recàrrega minvarà tant per la disminució del règim pluviomètric incident com per la pèrdua de cabal superficial que s'infiltra al subsòl i recarrega als aqüífers. En aquest context, no es pot esperar suplir la mancança de recursos superficials amb una major explotació del subterranis, doncs la seva recàrrega disminuirà i es produirà una situació de sobreexplotació gens desitjable. Els aqüífers del Llobregat i Besòs i els terrenys del Pla de Barcelona se'n veuran afectats de manera que, a semblança dels recursos superficials, el quocient entre disponibilitat i explotació esdevindrà menor.

En síntesi, tractar el problema de l'impacte del canvi climàtic a l'àrea metropolitana de Barcelona implica tractar-lo a un nivell molt més extens, que comprèn el conjunt del sistema

Ter-Llobregat i de les seves necessitats hídriques en aquest context immediat d'escassetat. En aquest capítol, es descriuen els coneixements i valoracions sobre el canvi climàtic a nivell de tot el sistema Ter-Llobregat per a focalitzar, posteriorment, el seu impacte sobre l'abastament de la conurbació de Barcelona i les possibles estratègies d'adaptació als nous escenaris.

Escenaris del canvi climàtic a Catalunya fins a 2050

L'estudi realitzat pel Servei Meteorològic de Catalunya (SMC, 2015) sobre la generació d'escenaris climàtics futurs regionalitzats per a l'àrea metropolitana de Barcelona en una primera fase que inclou el període 1971-2050, conclou que per a les properes quatre dècades, independentment de l'escenari d'emissions, es projecta per tota l'àrea metropolitana un augment de temperatura al voltant de 1°C (forquilla de 0.8 a 1.1°C) respecte al valor actual; situant-se al 2050 entre 1 i 2°C per damunt de la mitjana del període 1971-2000. Aquest increment afecta tant a les temperatures mitjana com la màxima i la mínima, essent sensiblement major en els valors mínims. Estacionalment, el major increment tindrà lloc a l'estiu ([Figura 9a](#)).

Respecte a la precipitació, les simulacions mostren un rang de variació més ampli, amb una tendència menys clara, sobretot a escala estacional ([Figura 9b](#)). A grans trets, hom n'espera una lleugera disminució que podria assolir els 55 mm, però amb una alta variabilitat interanual. Hi hauran pocs canvis o un augment moderat a l'hivern i a l'estiu, i una disminució marcada a la primavera. Els extrems de precipitació augmentaran de manera apreciable, esperant-se episodis de pluges intenses.

Similarment, i com a base pel Tercer Informe del Canvi Climàtic a Catalunya (CADS, 2016), el GECCC va preparar les projeccions climàtiques per a Catalunya, per a dos horitzons temporals (2012-2021 i 2031-2050; [Taula 4](#)). En tots els casos s'han emprat escenaris "moderats" d'emissions, és a dir el RCP4.5 o l'A1B (Calbó et al., 2016).

Tanmateix, el PGDCFC 2016-2021 realitzat per l'ACA aporta un estudi detallat en base a dades del CEDEX i MAGRAMA i del SMC on s'avalua la influència del canvi climàtic sobre la precipitació i temperatura a Catalunya. El resum dels resultats es mostra a la [Taula 5](#).

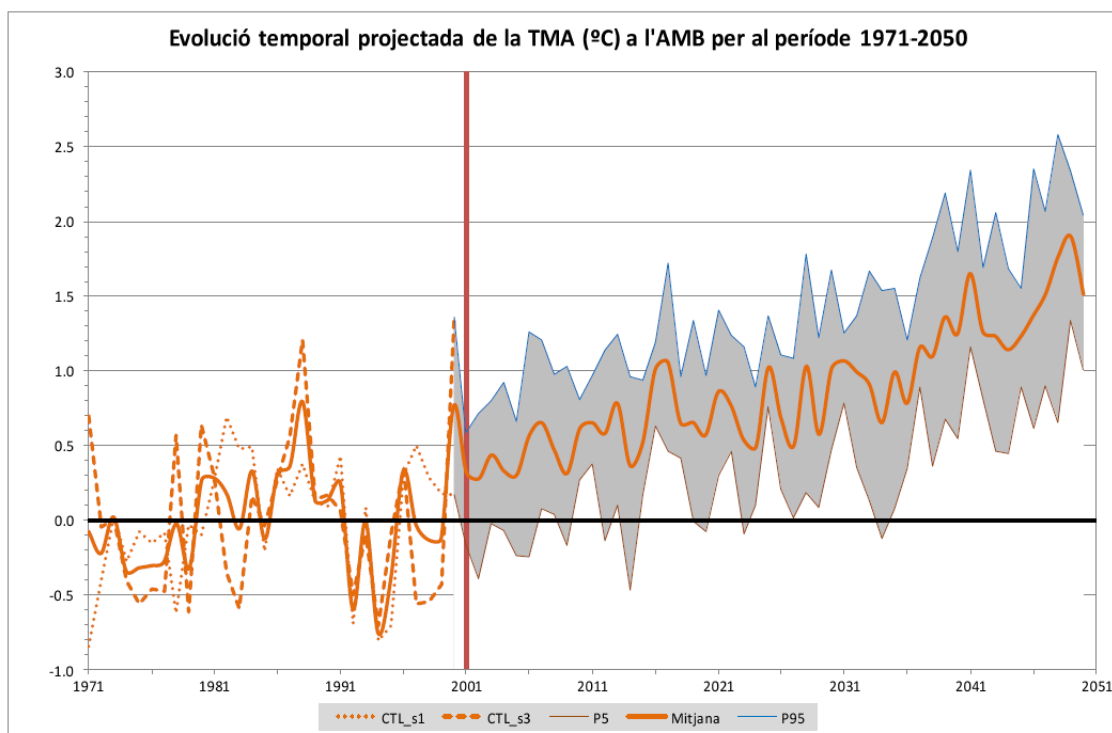
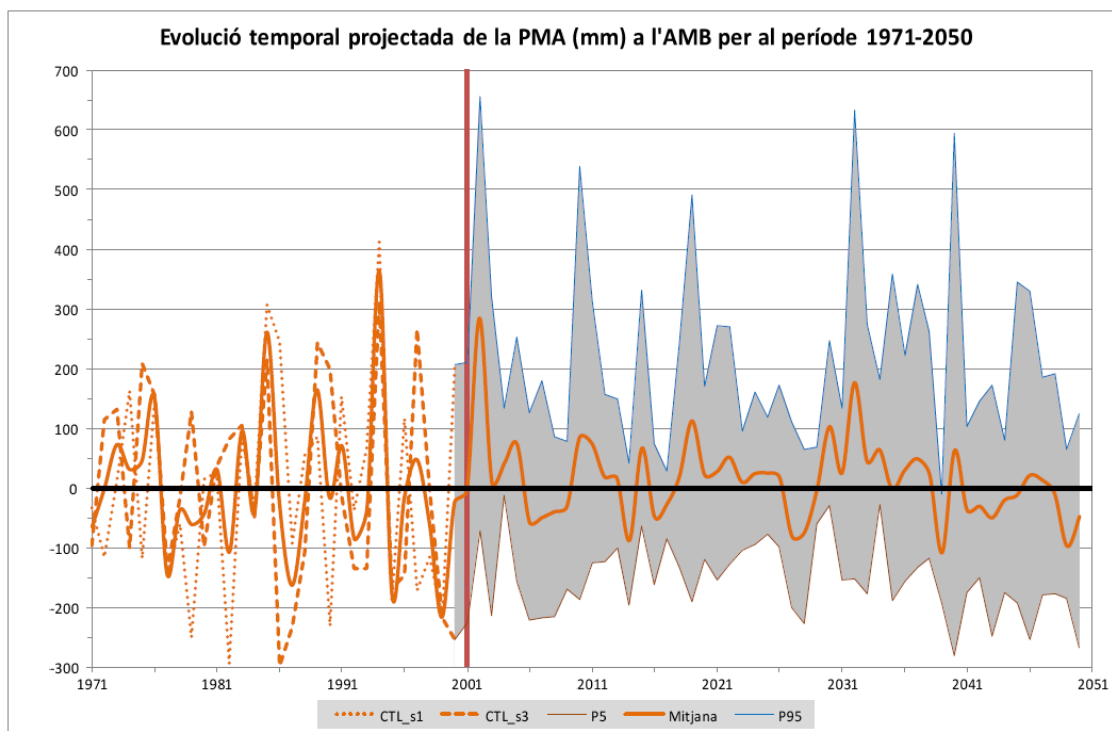


Figura 9.- Evolució temporal pel període 2000-2050 de (a) la temperatura mitjana anual (TMA), i (b) la precipitació mitjana anual (PMA) a l'àrea metropolitana de Barcelona (SMC, 2015)

Taula 4.- Estimacions de la variació de temperatura i precipitació a les diverses zones geogràfiques de Catalunya (Calbó et al., 2016).

Els resultats indiquen el valor de la mediana i, entre parèntesis els percentils P5 i P95.

2012-2021 vs 1971-2000		Hivern	Primavera	Estiu	Tardor	Anual
LITORAL	temperatura(°C)	0.6(0.0/1.2)	0.7(0.2/1.3)	0.9(0.4/1.3)	0.8(0.4/1.2)	0.7(0.5/1.0)
	precipitació(%)	-5.4(-26.7/17.6)	-6.4(-28.9/18.4)	-1.9(-21.8/15.8)	-7.9(-27.6/23.4)	-2.4(-20.7/6.0)
INTERIOR	temperatura(°C)	0.6(0.1/1.1)	0.8(0.2/1.4)	0.9(0.5/1.5)	0.8(0.4/1.2)	0.7(0.5/1.0)
	precipitació(%)	2.3(-17.7/24.2)	-5.9(-26.4/25.2)	-1.6(-20.2/13.1)	-4.3(-25.9/26.0)	0.7(-14.1/8.0)
PIRINEU	temperatura(°C)	0.7(0.0/1.2)	0.8(0.2/1.5)	0.9(0.5/1.5)	0.7(0.4/1.3)	0.8(0.5/1.1)
	precipitació(%)	2.7(-14.2/32.6)	-0.8(-22.9/16.9)	-2.5(-16.8/11.9)	-2.7(-23.1/15.8)	-0.2(-7.8/8.0)
CATALUNYA	temperatura(°C)	0.7(0.0/1.3)	0.7(0.2/1.3)	0.9(0.5/1.4)	0.8(0.4/1.2)	0.8(0.5/1.0)
	precipitació(%)	2.2(-16.4/22.3)	-4.6(-24.4/17.9)	-3.0(-16.3/13.0)	-5.2(-22.6/21.4)	-2.4(-13.4/5.8)
2031-2050 vs 1971-2000						
2031-2050 vs 1971-2000		Hivern	Primavera	Estiu	Tardor	Anual
LITORAL	temperatura(°C)	1.2(0.8/1.9)	1.2(0.5/2.2)	1.8(0.7/2.5)	1.7(0.6/2.1)	1.4(0.9/2.0)
	precipitació(%)	-6(-40.2/35.7)	-12.0(-37.5/6.9)	-11.7(-33.8/11.7)	-9.1(-30.2/11.5)	-8.3(-27.1/2.3)
INTERIOR	temperatura(°C)	1.2(0.8/1.9)	1.2(0.4/2.3)	1.9(0.7/2.7)	1.7(0.8/2.2)	1.4(0.9/2.1)
	precipitació(%)	-1.1(-30.9/42)	-11.5(-32.2/6.4)	-9.9(-28.1/11.5)	-8.9(-27.5/11)	-6.5(-23.7/1.4)
PIRINEU	temperatura(°C)	1.4(0.9/2.1)	1.4(0.6/2.5)	1.9(0.6/2.8)	1.8(0.8/2.3)	1.6(0.9/2.2)
	precipitació(%)	-1.8(-11/22.5)	-8.4(-24.4/5.8)	-9.0(-24.3/8.2)	-9.3(-25.4/0.7)	-5.3(-16.1/-1.2)
CATALUNYA	temperatura(°C)	1.3(0.8/2.1)	1.2(0.5/2.4)	1.8(0.7/2.6)	1.7(0.7/2.2)	1.4(0.9/2.0)
	precipitació(%)	-3.8(-28.2/20.7)	-10.7(-31.4/4.0)	-10.2(-28.1/9.8)	-9.4(-27.5/4.7)	-6.8(-22.3/-0.7)

Taula 5.- Síntesi dels principals resultats de referències sobre els impactes del canvi climàtic a les aportacions dels rius catalans, en termes de variacions dels valors anuals mitjans (PGDCFC 2016-21, ACA)

		Aigua i canvi climàtic (ACA, 2009)			Primer informe sobre generació d'escenaris climàtics regionalitzats per a Catalunya durant el segle XXI (SMC, 2011)		Avaluació de l'impacte del canvi climàtic en els recursos hídrics en règim natural (CEDEX, 2010)					
		Temperatura	Precipitació	Escorrentia	Temperatura	Precipitació	Temperatura	Precipitació	Escorrentia	Recàrrega	Humitat del sòl	ETR
				(CIC)			(CIC)	(CIC)	(CIC)	(CIC)	(CIC)	(CIC)
Catalunya (o CIC)	Curt termini (2011 - 2040)	+0,7 a +1,9°C	-7 a +5%	-6 a -14%	+0,8 a +0,9°C	-8,0 a -1,4%	+1,3 a +1,4°C	+2 a -3%	0 a -7%	0 a -6%	-7 a -18%	+1 a -2%
	Mig termini (2041 - 2070)	-	-	-	+2,1 a 1,4°C	-8,0 a -3,8%	+2,3 a +2,6°C	-1 a -3%	-4 a -9%	-4 a -7%	-19%	0 a -2%
	Llarg termini (2071 - 2100)	+4,0 a +5,5°C	-15 a -5%	-16 a -34%	+3,6 a +2,5°C	-16,5 a -10,5%	+3,4 a +4,5°C	-6 a -9%	-16 a -21%	-14 a -19%	-26 a -34%	-6 a -4%
Pirineu	Curt termini (2011 - 2040)	+0,8 a +2,0°C	-2 a +10%	-	+0,8 a +0,9°C	-9,0 a -5,0%	-	-	-	-	-	-
	Mig termini (2041 - 2070)	-	-	-	+2,2 a 1,4°C	-11,0 a -6,4%	-	-	-	-	-	-
	Llarg termini (2071 - 2100)	+4,0 a +5,5°C	-5 a +5%	-	+3,8 a +2,6°C	-21,7 a -13,5%	-	-	-	-	-	-
Litoral / costa	Curt termini (2011 - 2040)	+0,4 a +1,6°C	-12 a 0%	-	+0,7 a +0,8°C	-6,5 a -1,7%	-	-	-	-	-	-
	Mig termini (2041 - 2070)	-	-	-	+2,0 a 1,4°C	-5,3 a -3,0%	-	-	-	-	-	-
	Llarg termini (2071 - 2100)	+3,5 a +5,0°C	-20 a -10%	-	+3,5 a +2,5°C	-14,3 a -9,5%	-	-	-	-	-	-
Interior	Curt termini (2011 - 2040)	+0,8 a +2,0°C	-7 a +5%	-	+0,8 a +0,9°C	-10,0 a +0,2%	-	-	-	-	-	-
	Mig termini (2041 - 2070)	-	-	-	+2,1 a 1,4°C	-10,4 a -3,8%	-	-	-	-	-	-
	Llarg termini (2071 - 2100)	+4,0 a +5,5°C	-15 a -5%	-	+3,6 a +2,5°C	-16,8 a -11,9%	-	-	-	-	-	-

NOTA: Els rangs de variació venen donats per l'aplicació de diferents models climàtics, horitzons de referència lleument diferents i/o la consideració de diferents escenaris (socioeconòmics) de partida. Els escenaris de base o referència per a establir els rangs de canvi (habitualment el període 1961-1990) també poden ser lleugerament diferents entre uns i altres casos.

Efectes del canvi climàtic sobre els recursos hídrics al sistema Ter-Llobregat

Els efectes del canvi climàtic més rellevants en les conques hidrogràfiques que considerem fan relació a la variació de cabal als rius i de la recàrrega dels aqüífers. Fins a l'actualitat, s'han desenvolupat a Catalunya diferents treballs acadèmics que exploren aquestes variacions i les quantifiquen, esdevenint una referència a partir de conques experimentals i models numèrics dels efectes que interessa avaluar en aquest estudi.

En relació als cabals de les conques hidrogràfiques, l'estudi estadístic rigorós de les sèries de cabals conclou un descens versemblant (és a dir, amb 66-90% de confiança) dels cabals climàtics en el període 1940-1997, tant a les conques internes com a la conca de l'Ebre (Gallart, 2009). En aquesta anàlisi es corrobora l'efecte del clima en el descens del cabal; si bé l'augment dels regadius i els canvis a les capçaleres, concretament l'augment de l'evapotranspiració associat a l'increment de la cobertura forestal, també tenen un rol important en la disminució del cabal superficial dels rius amb un nivell de confiança superior al 99%.

Atesa la importància de l'evapotranspiració en el balanç hidrològic, els boscos tenen un paper rellevant en tant que el canvi climàtic en modificarà l'estructura i les seves funcions biològiques, afectant la producció de biomassa i, conseqüentment, la captura de recursos d'aigua. La modelització de les noves condicions que el canvi climàtic imposarà als ecosistemes, utilitzant el model GOTILWA+, permet analitzar la resposta dels boscos en relació al balanç hidrològic (Sabaté, 2009). A grans trets, l'augment de la temperatura implica més demanda evaporativa i respiració; per la qual cosa, cal més aigua per a mantenir la producció de biomassa. Aquesta dinàmica biològica comporta una reducció de les reserves d'aigua al sòl i de la recàrrega. Finalment, un canvi progressiu en l'estructura forestal pot produir diverses afeccions al cicle hidrològic; per exemple, un augment de la torrencialitat i, amb ell, el risc de inundacions a les planes al·luvials del curs mig i baix dels rius.

Els estudis de simulació han estat abundantment emprats per a avaluar els efectes del canvi climàtic sobre l'escolament superficial. Manzano (2009a), emprant models hidrològics de conca, estima reduccions en les aportacions superficials del 15%, associades a una disminució pluviomètrica del 10% per l'horitzó de 2040; si bé no seran extensives a tot el territori català. Per l'any 2070, les reduccions estimades pels models són del 16 al 28%. Els models emprats per Manzano (2009a) mostren la importància de l'evapotranspiració com el component del balanç hídric més crític en el control dels recursos disponibles en escenaris de major temperatura i menor precipitació. Els canvis en la cobertura vegetal, com a resposta de la variació dels usos del sòl principalment a les zones de capçalera, són una causa addicional que incrementa el volum evapotranspirat (Gallart, 2011). Conseqüentment, la seva influència paral·lela als canvis climàtics és determinant en l'avaluació dels recursos disponibles. Estudis posteriors a la conca del Cardener, basats en la modelització de la resposta de les conques a canvis d'usos del sòl (Delgado et al., 2010), han demostrat que és possible utilitzar models

relativament simples per simular l'efecte combinat del canvi de cobert vegetal i les diferents condicions climàtiques per predir els recursos d'aigua futurs.

Entre els altres treballs relacionats amb la influència del canvi climàtic sobre l'escolament superficial i el cabals del rius a Catalunya, per exemple, destaca malgrat no estar realitzat a l'àmbit del sistema Ter-Llobregat, els realitzats dins el marc del projecte ACCUA (CREAF, 2012) a partir de la modelització dels efectes sobre el cabal de diversos escenaris climàtics (moderat, B1; i mig-alt, A2; escenaris del IPCC AR4) a les conques del Fluvià, la Tordera i el Siurana (Candela et al., 2012; Pascual et al., 2014) a partir de les projeccions climàtiques de regionalització dinàmica elaborades pel SMC (Barrera-Escoda i Cunillera 2010, 2011). Els treballs de Pascual et al. (2014) apunten a una reducció de cabal del 34% de mitjana pel període 2076-2100 a les conques més humides (Fluvià i Tordera), i un decreixement menor (25% pel mateix període) a la conca més seca (Siurana); essent la tardor i l'estiu les dues estacions amb major afecció al seu cabal mitjà. Alhora, el treball explora les implicacions que aquests descensos poden tenir en els cabals de manteniment en els diferents trams dels rius estudiats i els dies en què el cabal circulat serà inferior al recomanable. A les capçaleres del Fluvià i la Tordera, i per l'escenari A2, s'amplia molt notablement el nombre de dies amb cabals inferiors a aquells necessaris per al funcionament saludable dels ecosistemes que depenen del riu.

Altres treballs recents de Buendía et al. (2014, 2015) a les conques de la Noguera Pallaresa i la Ribera Salada, al límit amb la conca de l'Alt Cardener, han demostrat la importància conjunta del canvi climàtic i la reforestació en la disminució del cabals a partir de l'aplicació dels models hidroclimàtics validats amb dades reals. Molts d'aquests treballs, desenvolupats a escala de conca, validen processos i estableixen les bases per a futures estratègies d'adaptació. Aquestes, no obstant, requeriran l'extrapolació d'aquestes dades a escala de gran conca on cal considerar diverses qüestions afegides. Primerament, que els components del balanç hídric poden variar al llarg del curs del riu, especialment aquells que travessen Catalunya de nord a sud (Llobregat, Segre, ...) i creuen diferents zones climàtiques, i 2) les pressions sobre el recurs -entre elles, la tipologia i magnitud de la demanda per a usos antròpics i ecològics-, seran molt distintes entre les capçaleres i les parts baixes de les conques. Aquesta visió a distintes escales és, doncs, un factor clau per a establir mesures que minimitzin els efectes de les variacions climàtiques en el conjunt del país.

Resultats preliminars d'estudis recents en el marc del projecte Life+ MEDACC (Vicente-Serrano et al. 2015) han constatat descensos significativament rellevants en els cabals circulants al Segre, el Ter i la Muga des de 1950 ençà, especialment aigües avall dels embassaments, constatant el paper molt determinant de la gestió hidrològica de la conca i les derivacions d'aigua superficial en l'alteració del règim de cabals naturals. Aquestes alteracions arriben a ser de fins el 90% a la part baixa del Segre i de fins el 50% al Ter i a la Muga.

L'efecte del canvi climàtic a la recàrrega dels aquífers és un dels aspectes més rellevants en el balanç hídric de qualsevol conca de drenatge, atesa la dependència del subministrament provinent de les aigües subterrànies, especialment per els usos agrícoles i industrials, i també

com a aigua de boca a molts municipis fora de les grans aglomeracions urbanes dependents de la xarxa Ter-Llobregat i del transvasament de l'Ebre al Camp de Tarragona (Dolz i Armengol, 2011). Els recursos hídrics subterrànies són claus també per al funcionament dels ecosistemes fluvials i en l'adaptació humana al canvi climàtic (Taylor et al., 2012, Green et al., 2011).

En relació, doncs, als recursos subterranis, el balanç hidrològic de l'aigua al sòl permet estimar la recàrrega dels aquífers un cop quantificats els altres components del cicle hidrològic (Ortuño et al., 2009). La modelització d'aquest procés ha permès estimar el percentatge de recàrrega segons les prediccions climàtiques a partir de la calibració del règim hidrològic basat en dades històriques i l'evolució piezomètrica a tres zones considerades poc influenciades per les extraccions humanes i que reflecteixen, per tant, les condicions naturals del balanç. Aquest exercici conclou que la recàrrega disminuirà en el període 2071-2100 en un 25% de mitjana com a conseqüència d'una menor pluviometria i de l'augment de l'evapotranspiració i l'escorriment superficial. Aquest darrer factor està relacionat amb una concentració més elevada dels períodes de precipitació que modifica el règim hidrològic i l'eficiència en la infiltració. Els resultats apunten a una pèrdua del cabal de base dels rius, associat a l'assoliment del bon estat ecològic.

Les variacions de temperatura i precipitació degudes al canvi climàtic modificaran els patrons de comportament químic de determinats contaminants, la dinàmica transport i l'evolució dels contaminants en el medi hídric (Grimalt i Ginebreda, 2009). Òbviament, la disminució de dilució suposarà el vector més important en quant a la concentració de contaminants, pel que fa a la seva quantitat en el medi. En relació a la seva persistència, especialment a les aigües superficials, el tema esdevé més complex doncs es tracta de reaccions dependents de la temperatura, i amb ella de la quantitat d'oxigen dissolt, i de la interacció amb dels organismes (especialment els microbiòmes) que participen en les reaccions de degradació.

Finalment, la magnitud i freqüència dels fenòmens extrems (inundacions i sequeres) és una de les conseqüències de l'augment de variabilitat que comporta el canvi climàtic (Manzano, 2009b; Llasat i Corominas, 2010).

Vulnerabilitat territorial dels recursos hídrics al canvi climàtic en el sistema Ter-Llobregat

Un dels possibles errors al considerar els efectes del canvi climàtic en els recursos hidrològics (concretament, les variacions de temperatura i precipitació) és deslligar-lo dels processos antròpics que també afecten al cicle de l'aigua, especialment l'ús del sòl que determina els escenaris socioeconòmics que, localment, poden ser la causa de impactes significants (Holman, 2006). Ja és ben reconegut en els informes del IPCC (2001, 2007) que l'alteració dels règims hidrològics per a satisfer la demanda antròpica pot causar un impacte més elevat que una situació a menor disponibilitat de recurs. Meybeck i Vörösmarty (2004) suggereixen que

l'impacte global de la intervenció humana en el cicle continental de l'aigua, mitjançant el canvi d'usos del sòl, la urbanització, la industrialització, i l'explotació dels recursos hidrològics serà probablement més intensa que l'atribuïble al canvi climàtic, pròpiament dit. És el cas del sistema Ter-Llobregat.

Ambdues pressions, climàtiques i antròpiques, contribueixen als impactes, és a dir, a les alteracions dels sistemes hidrològics causades per diverses pressions actuant simultàniament, que modificaran la capacitat d'aquests sistemes de proveir aigua per a les funcions d'abastament humà i ecohidrològiques. En aquest sentit, les pressions originades per variacions de temperatura i precipitació (com a variables més generals) associades al canvi climàtic generaran uns impactes específics que, alhora, influencien la magnitud dels impactes derivats de les pressions antròpiques. La magnitud de l'efecte d'aquest cúmul d'interaccions sobre l'estat del medi hidrològic serà funció de la seva **vulnerabilitat**.

Vulnerabilitat territorial associada a la variació del cabal dels rius

L'abastament urbà amb aigües superficials a Catalunya és de l'ordre del 60%. En el cas de les conques internes, la major part de les zones metropolitanes –Barcelona i el seu cinturó urbà, i l'àmbit Girona-Costa Brava– depenen dels transvasaments i derivacions dels rius Ter i Llobregat, que dibuixen un complex sistema de distribució. En el cas del sistema Ter-Llobregat, la dependència dels embassaments alimentats per rius de procedència pirinenca ja ha estat provada en els períodes de sequera dels darrers anys, especialment el corresponent als anys 2006-07. En aquest cas, i en el context del canvi climàtic, el risc d'una disminució crítica dels recursos emmagatzemats radica tant en la disminució dels cabals de les captacions superficials com en la seva variació interanual; és a dir, en la freqüència dels períodes de sequera, ja considerats com a períodes d'excepcionalitat en els plans hidrològics (PGDCFC).

La garantia de subministrament a les grans zones urbanes a través de la xarxa d'embassaments està condicionada, d'una banda, a l'impacte en l'abastament d'altres activitats a la conca alta i, de l'altra, en assegurar el cabal necessari per a satisfer la demanda a la conca baixa. Reprenent el cas del sistema Ter-Llobregat, i més concretament pel que fa a la conca del Ter, les entrades als embassaments de Sau i Susqueda depenen de l'ús urbà i industrial de l'aigua a la conca alta i mitja del Ter (principalment Osona) i les sortides han de preservar els regadius dels trams baix i mig del Ter, així com el cabal de manteniment establert. En termes generals, l'assignació del recurs per al subministrament metropolità a Barcelona, sovint considerat prioritari, està lligat al total de la demanda arreu de la conca. Accions puntuals com la planta dessaladora del Baix Llobregat i la connexió amb la de la Tordera, disminueixen la pressió general sobre les conques donants.

La vulnerabilitat territorial dels recursos hidrològics deguda a la disminució del cabal superficial originada per factors climàtics a les diverses conques, i subconques, de Catalunya es mostra en la [Figura 10](#). La valoració de la vulnerabilitat –en aquesta cartografia i en les següents– s'ha determinat qualitativament en funció de determinades característiques hidrològiques del

territori, de la resposta esperada a les futures condicions climàtiques i de les pressions que actualment s'hi han reconegut a partir dels estudis d'aplicació de la DMA. La consideració conjunta d'ambdues pressions, climàtiques i antròpiques, permet catalogar les diferents conques, o masses d'aigua subterrània, en funció de l'alteració que el canvi climàtic produirà en els sistemes hidrològics. Així, la vulnerabilitat s'ha catalogat en tres categories: baixa, mitjana, alta; de manera que, per exemple, una variació "baixa" indica que l'efecte del canvi climàtic serà petit. Per tant, la vulnerabilitat territorial també és baixa; és a dir, els impactes associats a les pressions en aquesta zona no s'incrementaran per efecte del canvi climàtic.

Segons la [Figura 10](#) les conques, o subconques, amb major vulnerabilitat se situen al sistema mediterrani, on hi haurà un augment de la demanda i una major dificultat en la regulació del cabal dels rius per a satisfer els diferents usos: abastament, producció hidroelèctrics, cabals de manteniment, ... La vulnerabilitat a causa del canvi climàtic es preveu menor a la xarxa fluvial del Pirineu i Prepirineu de la conca del Segre; però no a les del Ter i Llobregat.

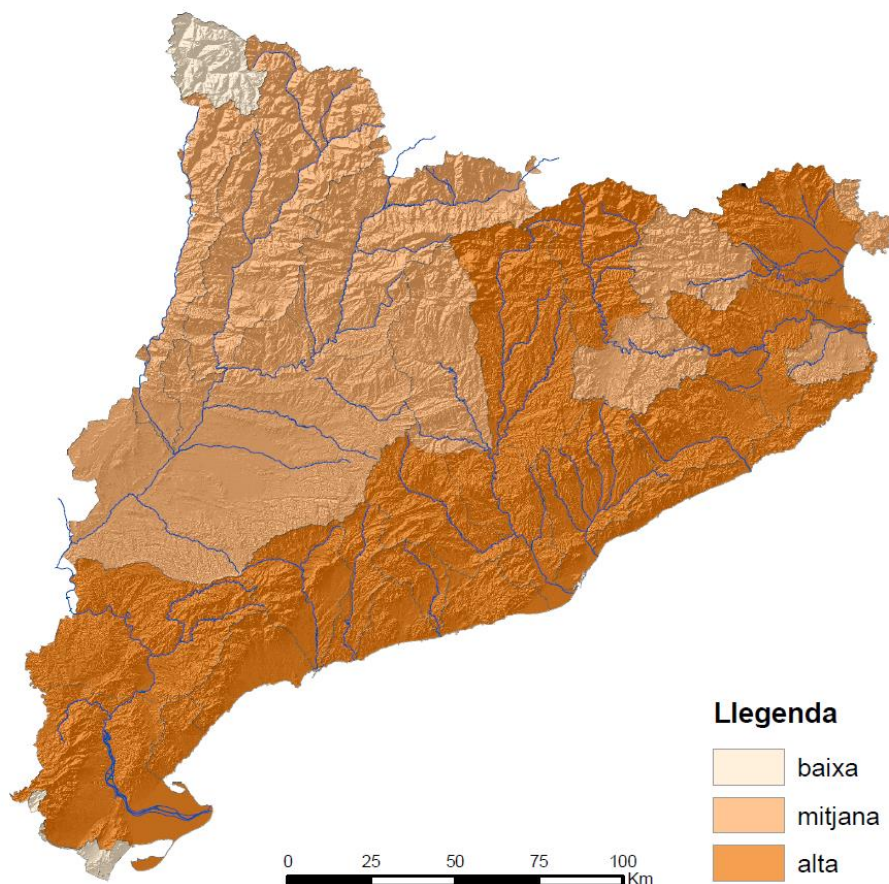


Figura 10.- Cartografia de les conques, o subconques, hidrogràfiques, segons la vulnerabilitat de les masses d'aigua superficials a les pressions sobre el medi hidrològic per disminució del cabal superficial originada associada a factors climàtics

L'existència de recursos subterranis serà una alternativa limitada, en forma d'ús conjunt, a la captació d'aigua superficial. Quan aquests recursos subterranis s'ubiquin en aqüífers al·luvials, formats per dipòsits sedimentaris fluvials o fluvio-deltaics, la seva disponibilitat estarà determinada pel balanç hidrològic entre el riu i l'aqüífer. Atès que molts aqüífers, com els del sistema Ter-Llobregat, ja presenten actualment un règim d'explotació intens, difícilment es pot comptar amb altres recursos addicionals per a un futur escenari de necessitat hídrica. Tanmateix, la seva contribució al cabal de base és imprescindible per, com a mínim, l'assoliment de les funcions ecohidrològiques i, conseqüentment, suposen només una alternativa limitada.

La vulnerabilitat de les masses d'aigua subterrànies associada a la disminució del cabal superficial originada per factors climàtics es mostra en la [Figura 11](#). El major efecte es relaciona amb aquelles masses on la relació riu-aqüífer és significant en la recuperació dels recursos subterranis, ja sigui en zones litorals, com el cas del delta del Llobregat i del pla de Barcelona, o en petits aqüífers al·luvials interiors, per exemple al Vallès, entre altres.

Vulnerabilitat territorial associada als efectes de la recàrrega dels aqüífers

Les estimacions de la variabilitat de la recàrrega es basen en el balanç hídric (avaluat per diferents mètodes) en un terreny determinat. En aquest càlcul de la recàrrega equival al volum d'aigua infiltrat menys el que ha estat retingut al sòl, formant part de l'aigua capil·lar existent a la zona no saturada del subsòl. L'experiència esmentada en tres zones de Catalunya, calibrant els models de càlcul amb les respostes de la variació del nivell hidràulic indiquen que, amb les previsions climàtiques esperades, la recàrrega es reduirà per disminució de la proporció d'aigua infiltrada a causa de l'augment de la evapotranspiració i de l'escorriment superficial. El percentatge de reducció se situa, amb la incertesa associada a aquest tipus de prediccions entre el 10 i el 30% per a l'horitzó temporal de 2071-2100 (Ortuño et al., 2009). Com s'ha comentat anteriorment, aquesta reducció de la infiltració també té repercussió en el cabal de base dels rius. Per tant, quan s'afirma que augmentarà l'escorriment superficial es fa referència a que un percentatge més alt de la precipitació apareixerà durant els períodes de pluja com a cabal als rius, si bé les aportacions superficials anuals seran previsiblement menors per disminució de la precipitació total i per disminució del cabal de base aportat al riu des dels aqüífers al·luvials.

En el cas de la vulnerabilitat dels recursos d'aigua subterrània, la tendència de disminució de la recàrrega fa necessari recordar el debat entre conceptes de "explotació segura" i "explotació sostenible" referits al còmput de la recàrrega en el conjunt de la disponibilitat d'aigua, i que ha estat motiu de discussió per part de nombrosos autors (Bredehoeft et al., 1982; Bredehoeft, 1997, 2002; Sophocleos, 2000; Alley and Leake, 2004; Devlin and Sophocleos, 2005; entre altres). Addicionalment, i en aquest context, també és convenient revisar el concepte de sobreexplotació en relació a la quantitat, qualitat, valor econòmic i valor ecològic de l'aigua subterrània (Custodio, 2002).

L'extracció de recursos hidrogeològics prop del litoral afavoreix la migració de la falca d'intrusió salina cap al continent, causant la salinització de l'aigua subterrània i una pèrdua de qualitat del recurs, irrecuperable en tant continuï el ritme de captació amb la mateixa intensitat. En el context del canvi climàtic, el descens del nivell hidràulic degut a la disminució de la recàrrega i l'augment del nivell del mar determinaran el moviment de la falca marina i el volum d'aigua dolça disponible (Kooi i Groen, 2000; Masterson i Garabedian, 2007).

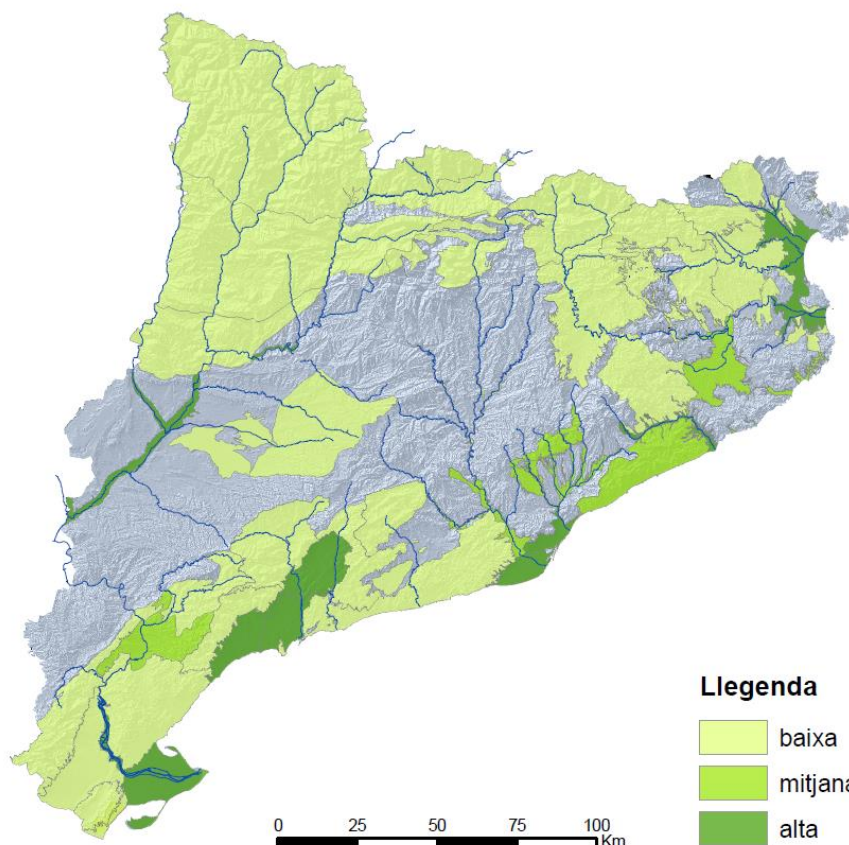


Figura 11.- Cartografia de les masses d'aigua subterrànies segons la seva vulnerabilitat a les pressions sobre el medi hidrològic per disminució del cabal superficial originada associada a factors climàtics.

A nivell de Catalunya (Figura 12), les majors formacions fluvio-deltaiques: Fluvià-Muga, Baix Ter, Tordera, Besòs, Baix Llobregat, Francolí i delta de l'Ebre, constitueixen masses d'aigua subterrànies definides i són les que presentaran una major vulnerabilitat: és a dir, una major alteració per la disminució de la recàrrega directe de la precipitació i, per tant, una minva en la renovació dels recursos en un entorn d'exploració constant. És cert que la majoria d'aquestes formacions estan associades a cursos fluvials, però les aportacions de la majoria d'aquests rius als aqüífers són actualment escasses o nul·les (Tordera, Francolí), o bé estan limitades pel baix cabal que arriba al tram final dels rius degut a la regulació dels embassaments, aigües amunt, i a les derivacions per a ús urbà i industrial (Llobregat, Ter) o agrícola (Muga, Ter). En un escenari de futur, en el que les aportacions en forma de cabal superficial tendiran a disminuir, la contribució d'aquests rius en la recàrrega dels aqüífers serà encara menor.

Iniciatives de recàrrega dels aquífers superficials amb aigua regenerada al Baix Llobregat, l'activitat de plantes dessaladores a la Tordera i al Baix Llobregat i l'experiència pilot de la barrera hidràulica al delta del Llobregat alleugereixen la pressió damunt d'aquestes formacions hidrogeològiques. Conseqüentment, permeten parcialment la recuperació de la dinàmica hidrogeològica pròpia d'aquestes àrees, ja per elles mateixes susceptibles a l'alteració de les seves funcions hidrològiques, i de la qualitat dels seus recursos subterranis.

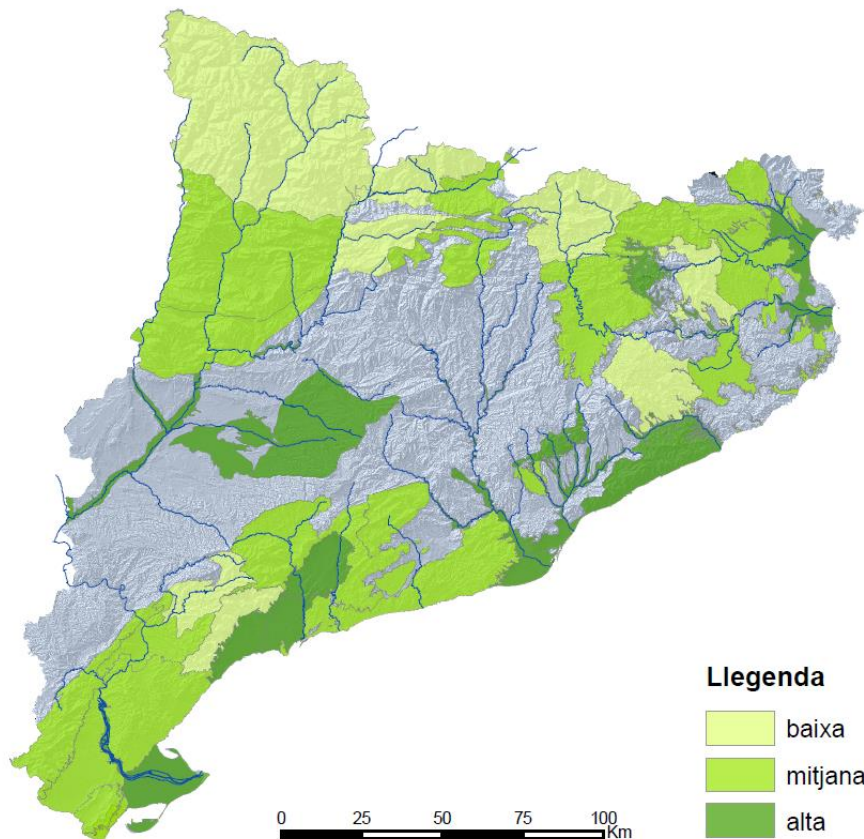


Figura 12.- Cartografia de les masses d'aigua subterrànies segons la seva vulnerabilitat a les pressions sobre el medi hidrològic per disminució de la recàrrega subterrània associada a factors climàtics.

Pel que fa a la intrusió salina, el sistema aquífer del delta del Llobregat és un exemple ben conegut i estudiat i en el qual s'han desenvolupat nombroses i interessants iniciatives de contenció (Mas-Pla et al., 2014). L'explotació d'aigües subterrànies a l'àrea del delta va començar al segle XIX dedicada a activitats agrícoles, que encara representen una activitat econòmica forta, i al proveïment urbà de Barcelona. En la dècada de 1960, el desenvolupament industrial dels voltants de Barcelona es va aprofitar dels recursos d'aigües subterrànies del delta del Llobregat, i va causar un important avanç de la intrusió d'aigua de mar en tots els nivells hidrogeològics originant enormes cons de depressió que van arribar a 25 m sota el nivell del mar (Vázquez-Suñé et al., 2004). La intrusió d'aigua de mar al delta del Llobregat s'ha investigat i descrit en molts informes i documents (per exemple, Custodio, 1987,

Custodio et al, 1976; Domènech et al, 1983; Iribar i Custodio, 1992; entre molts altres). Les aigües subterrànies, actualment, segueix sent un recurs important per a les activitats agrícoles i industrials, i constitueix una important reserva d'emergència per a proveïment urbà.

A causa del seu interès estratègic, i l'objectiu d'ocultar l'explotació de les aigües subterrànies amb la protecció dels recursos d'aigua subterrània, s'han realitzat al delta del Llobregat algunes accions per augmentar la recàrrega, millorar la qualitat de les aigües subterrànies i reduir el grau de salinització a l'aqüífer que cobria aproximadament un terç de la superfície del delta. Diverses accions, dirigides per les administracions locals, així com de la Comunitat d'Usuaris del Delta del Llobregat, han consistit en el següent (Ortuño et al., 2009):

1. Millorar la recàrrega artificial del propi riu Llobregat a través d'una escarificació periòdica i l'eliminació de les capes llimoses dipositats al llit del riu. Aquesta acció es porta a terme a la part superior del delta, aigües amunt dels principals pous d'explotació, i la infiltració anual s'estima en 14.5 hm³.
2. La injecció d'excedents tractada l'aigua superficial cap al aquífer. Aquesta acció s'ha dut a terme amb l'objectiu d'augmentar els nivells d'aigua i millorar la qualitat de l'aigua subterrània. Recàrrega anual oscil·la entre 5 i 15 hm³.
3. Tres estanys de recàrrega situats a la part superior del delta, amb una capacitat total de 6.3 hm³/any. Aquestes llacunes són alimentades per les aigües superficials del riu Llobregat, però, també poden rebre aportacions de la planta de tractament d'aigües residuals de Barcelona, situada a la zona del delta.
4. No obstant això, l'acció més important ha consistit en una barrera hidràulica que va crear-se per a controlar la intrusió marina, ja que s'esperava que augmentés de forma contínua en un futur pròxim (Vázquez-Suñé et al., 2006). La barrera hidràulica consisteix en una sèrie de pous que al final del projecte serà capaç d'injectar 15.000 m³/dia d'aigua residual tractada. Abans de la injecció, l'aigua recuperada se sotmet a un tractament terciari per coagulació-floculació, decantació, filtració i desinfecció. Els pous van ser perforats a una profunditat de 70 m, i penetren en l'espessor complet de l'aqüífer. En la seva posada en funcionament, a inicis de 2007, es va observar una disminució progressiva del contingut de clorur. El cabal injectat mantingué els nivells de cap 1-3 m sobre el nivell del mar. Tots dos, els nivells alts, així com les taxes d'injecció contenien l'avanç de la intrusió d'aigua de mar (Ortuño et al, 2010; 2012). Actualment està aturada.

No hi ha dubte que els esforços realitzats per reduir la intrusió d'aigua de mar al delta del Llobregat són un valuós exemple de coneixement, de inversió i de col·laboració conjunta entre organismes de l'administració i els usuaris. La gestió integrada de les aigües superficials i subterrànies, la reutilització de l'aigua regenerada i les solucions d'enginyeria són estratègies que han permès la recuperació i la preservació dels recursos d'aigua subterrània, la millora de la seva qualitat, l'assoliment d'alguns dels objectius ambientals com la conservació dels aiguamolls costaners, assegurar l'ús agrícola en un entorn intensament urbanitzat i, alhora, endegar actuacions d'adaptació al canvi climàtic.

Vulnerabilitat territorial associada a l'ascens del nivell del mar

Els recursos hídrics a les zones litorals tenen, en el context del canvi climàtic, un element addicional; l'ascens del nivell del mar, que en compromet especialment la seva qualitat (Ferguson et al., 2012). El fenomen d'intrusió salina és present arreu del litoral català i ha afectat històricament l'explotabilitat dels aqüífers litorals (Mas-Pla et al., 2014). En aquest sentit, tant l'ascens del nivell del mar com la disminució de la recàrrega a les planes litorals afavoriran l'avançament de la falca salina cap al continent disminuint el volum emmagatzemat d'aigua dolça als aqüífers (Mas-Pla i Ortuño, 2005). Com ja s'ha comentat, la possibilitat d'obtenir recursos alternatius, com ara aigua superficial (Fluvià-Muga, Camp de Tarragona) o la construcció de plantes dessalinitzadores (Tordera, Barcelona) han suposat una millora en la qualitat de l'abastament urbà, si bé amb un cost econòmic i energètic més elevat. Ambdues opcions, no obstant, són poc sostenibles en el marc d'adaptació al canvi climàtic atès que 1) l'ús de recursos superficials estarà afectat directament per la disminució de cabals esperada i entrarà en conflicte amb les funcions ecològiques dels rius, i 2) els requeriments energètics de la dessalinització impliquen majors emissions a l'atmosfera de gasos d'efecte hivernacle.

Efectes del canvi climàtic en la disponibilitat dels recursos hídrics: horitzons 2021 i 2050

Falkenmark i Rockström (2004) i Calder (2005) exposen amb claredat les particularitats del cicle de l'aigua, expressant la importància del balanç hídric en el funcionament dels ecosistemes i emfatitzant el fet que la natura i la societat fem servir els mateixos recursos. En la seva exposició, desenvolupen els conceptes d'**aigua blava** i **aigua verda**, ja esmentats, que són d'utilitat per a calcular els efectes del canvi climàtic, especialment la disponibilitat d'aigua en rius i aqüífers en front de l'aigua que retorna a l'atmosfera, principalment per l'evapotranspiració i que, per tant, no és accessible a determinats organismes (fauna) ni als humans.

Més concretament, l'aigua blava és l'aigua visible que flueix pels sistemes fluvials i, en el subsòl, pels aqüífers. Per contra l'aigua verda està formada pel flux invisible de vapor cap a l'atmosfera, principalment per la transpiració de les plantes i contribueix al creixement de la biomassa vegetal. En el concepte d'aigua verda també s'hi incorpora l'evaporació de l'aigua, si bé aquesta no és productiva en termes de biomassa. Tant l'aigua blava com l'aigua verda són imprescindibles per al desenvolupament de les funcions ecològiques i condicionen el desenvolupament humà i de les societats. El seu balanç està condicionat per les alteracions climàtiques i del medi, especialment pels usos de sòl. Així, incorporem els conceptes d'aigua blava i aigua verda per tractar la qüestió de la disponibilitat futura de recursos hídrics que, en aquest apartat, avaluem en funció dels escenaris climàtics previstos de temperatura i precipitació a Catalunya pels horitzons dels anys 2021 i 2051 considerant les cartografies de cobertes de sòl més recents i suposant-les invariants en aquests properes dècades.

El balanç hídric, segons aquests conceptes d'aigua verda i aigua blava, per a Catalunya, es mostra a [Figura 13](#). Els detalls per a balanços similars per als territoris del Pirineu, interior i litoral es presenten, un cop explicat el mètode de càlcul, a la [Taula 7](#).

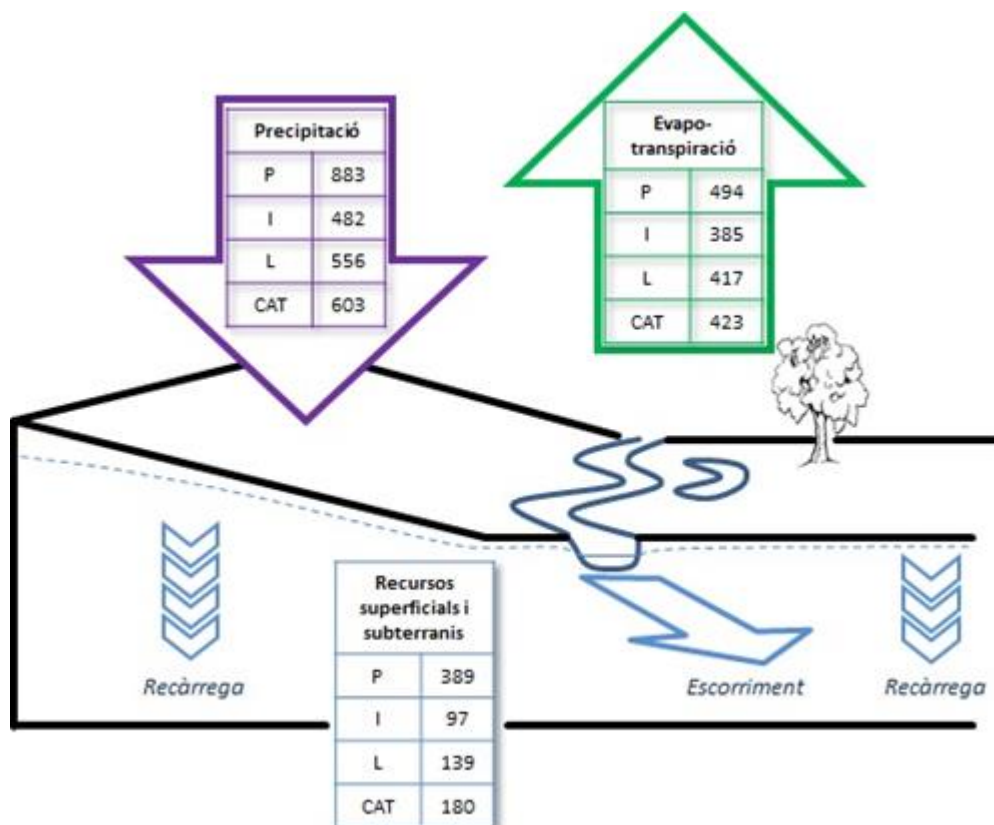


Figura 13.- Esquema del balanç hídric en una conca hidrogràfica.

Les entrades estan representades per la precipitació incident i les sortides com a aigua verda, representant els processos d'evapotranspiració real, i com aigua blava, que engloba l'escorriment i la infiltració i representa els recursos hídrics disponibles (superficials i subterranis). Els valors representen els termes del balanç hídric actual, amb dades dels darrers 10 anys, expressats en unitats de mm (és a dir, l/m²), a les regions catalanes dels Pirineu (P), interior (I) i litoral (L), i en el conjunt de Catalunya (CAT).

Càlcul de l'afecció del canvi climàtic a les conques hidrogràfiques

La disponibilitat d'aigua anual a una conca en base al balanç hídric és l'equilibri entre els diferents components del cicle hidrològic, concretament,

$$P = ET + ES + \Delta S + I$$

On, P és la precipitació i principal entrada de recursos a una conca. Les sortides del balanç estan representades per l'evapotranspiració (entre la que distingim la potencial o de

referència, ETo, i la real, ET, pròpiament dita), l'escorrent superficial o escorriment (ES), la variació d'aigua acumulada al sòl (ΔS), i la infiltració cap al nivell freàtic. En aquest balanç, per simplicitat, no s'hi consideren el flux subterrani lateral a través dels límits de l'aquífer que és determinant en la sostenibilitat de l'explotació dels sistemes hidrogeològics a escala regional (Menció et al., 2010).

En basa a l'equació anterior, els recursos disponibles, $R = ES + \Delta S + I$, responen a la diferència,

$$R = P - ET$$

L'equació de Zhang et al. (2001) és una expressió racional senzilla que permet calcular l'evapotranspiració real anual (ET; és a dir, l'aigua verda) en funció del tipus de cobertura vegetal, i els valors de la precipitació (P) i l'evapotranspiració potencial (ETo) anuals,

$$\frac{ET}{P} = \frac{1 + w \frac{ET_o}{P}}{1 + w \frac{ET_o}{P} + \left(\frac{ET_o}{P}\right)^{-1}}$$

L'índex w és el coeficient d'aigua disponible per a la vegetació i, hidrològicament, representa l'aigua del sòl accessible a diferents plantes esperable per a un valor de precipitació anual. El seu valor oscil·la entre 0.5 per zones de prat fins a 2.0 per a boscos. En aquest cas, la proporció de recurs disponible, l'aigua blava, en relació a la precipitació (R/P) està expressat per

$$\frac{R}{P} = 1 - \frac{ET}{P}$$

on ET/P és el resultat de l'índex de Zhang et al. (2001), indicat anteriorment.

Aquest mètode de càlcul dels recursos disponibles com a aigua blava ha estat emprat per Gallart et al. (2011), Bangash et al. (2013) i Boithias et al. (2014) en el càlcul de balanços hídrics en diferents conques. Tanmateix, la seva aplicació no està exempta de discussió i els seus resultats són indicatius de la distribució dels dos components del balanç hídric expressats pels quocients R/P i ET/P . En aquest sentit, Delgado et al. (2010) troben diferències entre els valors d'escorrent superficial calculats amb el model HYLUC i els obtinguts per la fórmula de Zhang i col·laboradors en l'intent de calcular els cabals generats en una conca considerant els diversos usos del sòl.

Per a una regionalització dels efectes del canvi climàtic a diferents subconques de Catalunya ACA (2002), que inclogui tant les projeccions climàtiques elaborades per Calbó et al. (2016) – que distingeixen entre tres grans zones al territori català: Pirineus, Litoral i Interior–, com els usos del sòl i la seva afecció al balanç hídric, s'han a elaborat diferents cartografies basades en la següent metodologia:

- Càlcul dels valors de temperatura (T) i precipitació (P) mitjanes anuals, a partir de dades mensuals, per a cada estació meteorològica de Catalunya, amb dades del SMC, i estimació de la evapotranspiració potencial (ET_o) anual en base al mètode de Thornthwaite per a cada observatori,
- Calcular la distribució d'usos del sòl / cobertora vegetal a cada conca (en percentatge de l'àrea total) mitjançant la informació de les cobertores de sòl del CREAM, 4t edició, a l'àmbit de Catalunya, i del Corine Land Cover 2006 per les conques que s'estenen més enllà del territori català, basant-nos en una modificació simplificada de la regionalització del sistema fluvial a les conques internes de Catalunya realitzat per ACA (2002). Per a la delimitació de les conques s'han emprat el model d'elevació digital ICGC 15x15 a Catalunya, i IGN 5x5 LIDAR a l'Aragó,
- Calcular la relació ET/P amb l'expressió de Zhang et al. a cada subconca segons els valors de T, P i ET_o locals, de forma proporcional a la distribució d'usos del sòl. En aquesta simulació, els índex w emprats per a diferents usos del sòl es presenten a la [Taula 6](#).

Taula 6.- Valors del coeficient 'w' per a diferents usos del sòl existents a Catalunya.

Ús del sòl	w
Bosc	1.75
Plantacions de pollancre	1.75
Conreu reg	1.50
Conreu seca	0.75
Vegetació escassa	0.40
Prat supraforestal	1.00
Aigua continental	0.00
Zona Urbanitzable	0.00
Altres	0.00

- Finalment, calcular la relació R/P amb les dades meteorològiques registrades i repetir aquest càlcul amb els valors de P i T estimats per Calbó et al. per als horitzons 2021 i 2050, suposant que la distribució dels usos del sòl a les conques resta invariable. Els càlculs de ET_o i del quocient ET/P per ambdós horitzons climàtics s'han estimat a partir de les funcions de regressió obtingudes a partir dels càlculs realitzats en les condicions actuals.

Els resultats mitjans per a cada conca hidrogràfica, amb els valors de les projeccions climàtiques anuals expressades pel quocient R/P, i els quocients entre aquestes i l'actual, es presenten a la [Taula 7](#); en tant que el detall per a cada una de les subconques es presenten a l'[Annex 3](#).

Taula 7.- Valors dels quocients R/P actuals (2015) i per a les projeccions climàtiques pels escenaris de 2021 i 2051, i de les ratios entre els valors de R/P projectats per aquests anys amb el valor actual. S'inclouen les dades de superfície i precipitació. Els valors mitjans al peu de la taula estan ponderats amb el valor de la superfície de cada zona, considerant-les segons la seva ubicació: Pirineu (P), Interior (I) i Litoral (L). n: nombre de subconques.

Conques Internes	Zona	n	Àrea km ²	Àrea (%)	Precipitació mm	R/P actual	R/P	Ratio	R/P	Ratio
							2021	(R/P) ₂₀₂₁ /(R/P) _{act}	2051	(R/P) ₂₀₅₁ /(R/P) _{act}
Besòs	P	1	28.7	2.6	887.0	0.406	0.398	0.981	0.377	0.928
	L	8	1,088.3	97.4	683.0	0.406	0.250	0.888	0.228	0.805
Llobregat	P	4	735.1	14.8	642.0	0.266	0.272	1.024	0.254	0.955
	I	14	3,621.7	72.9	586.0	0.242	0.218	0.904	0.212	0.878
	L	4	608.7	12.3	532.0	0.236	0.186	0.805	0.164	0.710
<i>Mitjana ponderada Llobregat:</i>					<i>587.7</i>	<i>0.245</i>	<i>0.222</i>	<i>0.909</i>	<i>0.213</i>	<i>0.869</i>
Ter	P	5	1,184.9	36.3	905.0	0.394	0.380	0.973	0.359	0.920
	I	4	704.7	21.6	663.0	0.288	0.267	0.930	0.261	0.907
	L	8	1,371.6	42.1	689.0	0.273	0.264	0.969	0.241	0.883
<i>Mitjana ponderada Ter:</i>					<i>761.9</i>	<i>0.320</i>	<i>0.307</i>	<i>0.962</i>	<i>0.288</i>	<i>0.901</i>
Tordera	P	2	154.5	17.7	930.0	0.430	0.413	0.960	0.391	0.910
	L	4	719.7	82.3	577.0	0.226	0.217	0.956	0.195	0.846

Valors mitjans a Catalunya:

	Àrea km ²	Àrea (%)	Precipitació mm	R/P actual	R/P 2021	Ratio (R/P) ₂₀₂₁ /(R/P) _{act}	R/P 2051	Ratio (R/P) ₂₀₅₁ /(R/P) _{act}
P	7,837.5	22.57	883	0.434	0.413	0.963	0.389	0.906
I	12,476.1	35.92	482	0.194	0.167	0.850	0.161	0.818
L	14,416.4	41.51	556	0.241	0.196	0.885	0.174	0.780
Total	34,730.0		603	0.268	0.235	0.890	0.218	0.822

Valoració dels efectes climàtics sobre la disponibilitat de recursos

Atesa la dependència dels paràmetres en la disponibilitat d'aigua, hom observa (amb la cautela amb que cal avaluar els resultats de models basats en projeccions futures) que la màxima disminució tindrà lloc, de forma general, a les terres de l'interior assolint un 15.0% al 2021, i un 18.2% al litoral; en tant que a les subconques pirinenques (és a dir, a les capçaleres de les conques) la disminució serà del 3.7% i 9.4%, respectivament ([Figura 14](#)). A nivell de Catalunya, els valors ponderats a les àrees respectives suposen un pèrdua de 11% i un 17.8% dels recursos pels dos escenaris esmentats. Òbviament, una modificació de la superfície de les conques ocupada per boscos en els propers anys, amb el coeficient w més elevat entre els usos del sòl, modificaria aquests valors estimats incrementant el dèficit de recurs. Essent difícil preveure els canvis en percentatge d'usos a les properes dècades, es creu més prudent indicar la tendència en els valors de R/P que provocarien aquests canvis que recrear possibles valors.

La distribució dels recursos d'aigua disponibles, expressats pel quocient R/P, a Catalunya mostra una diferència entre les conques internes i les conques de l'Ebre per a les dades climàtiques actuals; presentant les primeres una major disponibilitat d'aigua excepte en les zones pirinenques on els valors de R/P són més elevats. Així, a grans trets, les conques del Ter i Llobregat mostren uns quocients similars pels dos escenaris i la situació actual. En ambdós casos, la menor disminució té lloc a les conques pirinenques; essent la conca del Llobregat la que presenta valors de recursos més elevats al Pirineu (quocient al 2051: 0.955) i la conca del Segre la que se'n veurà més afectada (quocient al 2051: 0.899). Es fa especial esment als efectes del canvi climàtic a les subconques pirinenques atès que suposen la recàrrega dels principals sistemes de gestió de les conques fluvials (embassaments) per a satisfer la demanda de l'abastament agrícola de la plana de Lleida, l'abastament urbà a l'àrea metropolitana de Barcelona i zones de Girona-Costa Brava i la producció energètica. A les subconques pirinenques, la reducció de recursos absoluts d'aigua blava (escolament superficial més recàrrega subterrània) a la conca del Ter serà de 23 i 57 hm³ i al Llobregat de 0 i 13 hm³, també pels escenaris de 2021 i 2051.

La cartografia dels diferents valors de R/P actual, al 2021 i al 2051 indiquen com a les properes dècades els valors inferiors a 0.20 s'incrementaran a les subconques de l'interior de Catalunya, al llarg de l'eix del Llobregat i a la majoria dels indrets litorals. En termes del quocient R/P, la conca del Ter és al que presenta, i presentarà, valors més elevats i una major resiliència als efectes climàtics.

Tanmateix, la quocient entre els valors de R/P pels escenaris climàtics i el moment actual, tendirà a disminuir arreu del territori ([Figura 15](#)). No obstant, algunes subconques, especialment les situades a les capçaleres dels rius catalans i en algunes subconques al NE del país, poden mostrar un lleuger augment del valor de R/P al 2021 respecte al moment actual, amb quocients superiors a 1.0, a l'entorn del 2-4%. Aquest augment s'interpreta pel fet que la

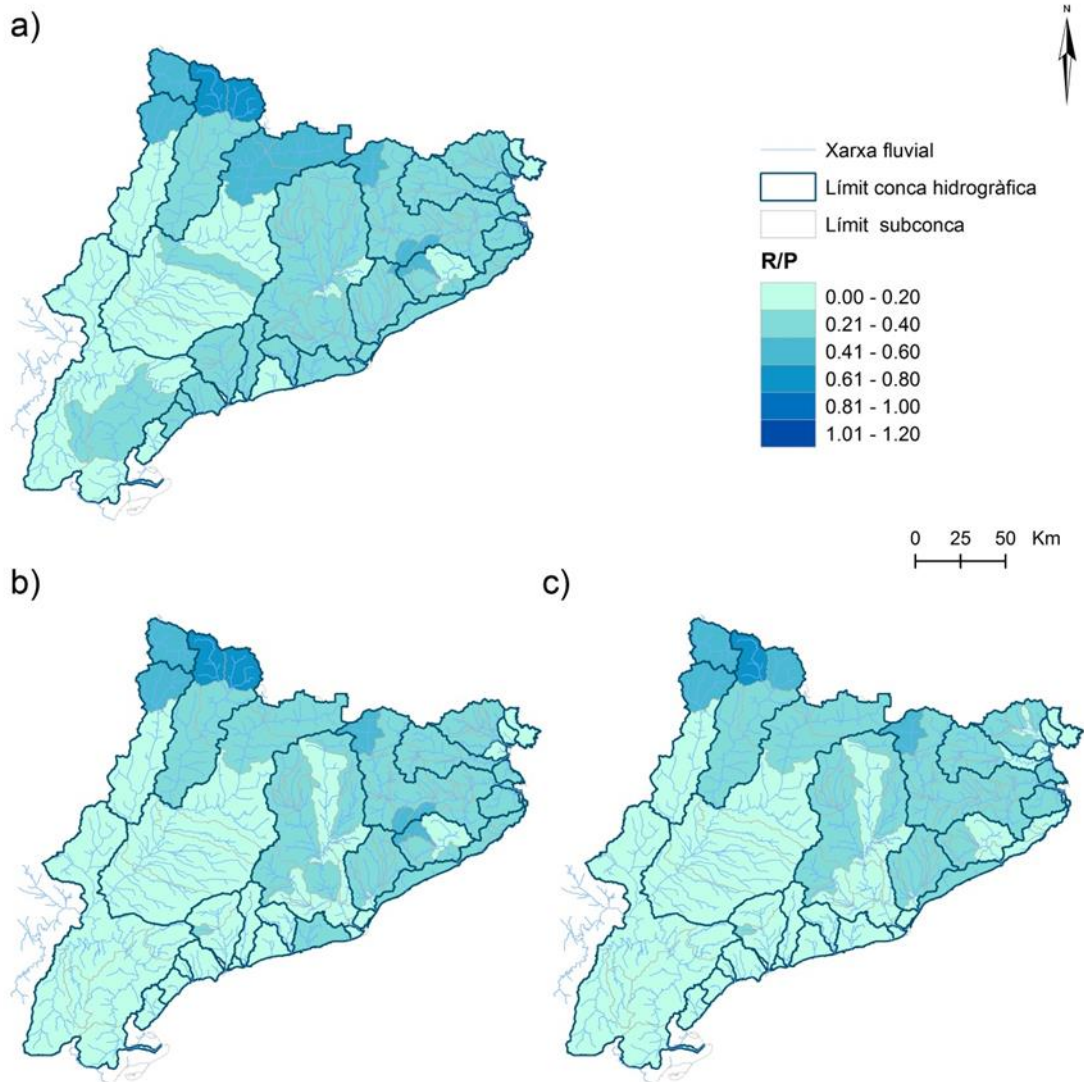


Figura 14.- Distribució territorial de la relació entre els recursos hídrics i la precipitació (R/P) per a cada subconca. Aquest quocient R/P representa la fracció de la precipitació incident que dona lloc a l'escolament superficial i a la recàrrega dels aqüífers, i que contemplem amb el nom d'*aigua blava*. Les diferents cartografies es refereixen a) al moment actual, resultant de les dades meteorològiques disponibles fins a 2015, b) l'horitzó de 2021, i c) l'horitzó de 2051, basats en les projeccions climàtiques de Calbó et al. (2015).

variació de temperatura, i per tant, d'evapotranspiració, no representa una pèrdua de recurs de tanta magnitud com la variació prevista de la precipitació al 2021. Cal entendre-ho com, en aquest primer horitzó no hi haurà variacions significatives dels valors de R/P i, per tant, dels recursos disponibles. Aquest resultat, que pot semblar paradoxa ateses les tendències esmentades, permet introduir una altra repercussió important del clima futur: la seva variabilitat, molt més gran que l'actual i, per tant, amb una estacionalitat molt més marcada. Manzano (2009b) valora la importància de l'estacionalitat assenyalant una marcada reducció de cabals a l'estiu, que podria arribar a un 40% dels actuals, i l'augment amb la freqüència d'aiguats extrems que comprometrà la gestió hídrica al 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 esperables. En conseqüència, la gestió de l'aigua haurà de lluitar amb una major incertesa, atès que l'aprofitament dels recursos resultants d'una precipitació més variable i possiblement concentrada en pocs episodis plujosos és més complexa i amb menors de garanties.

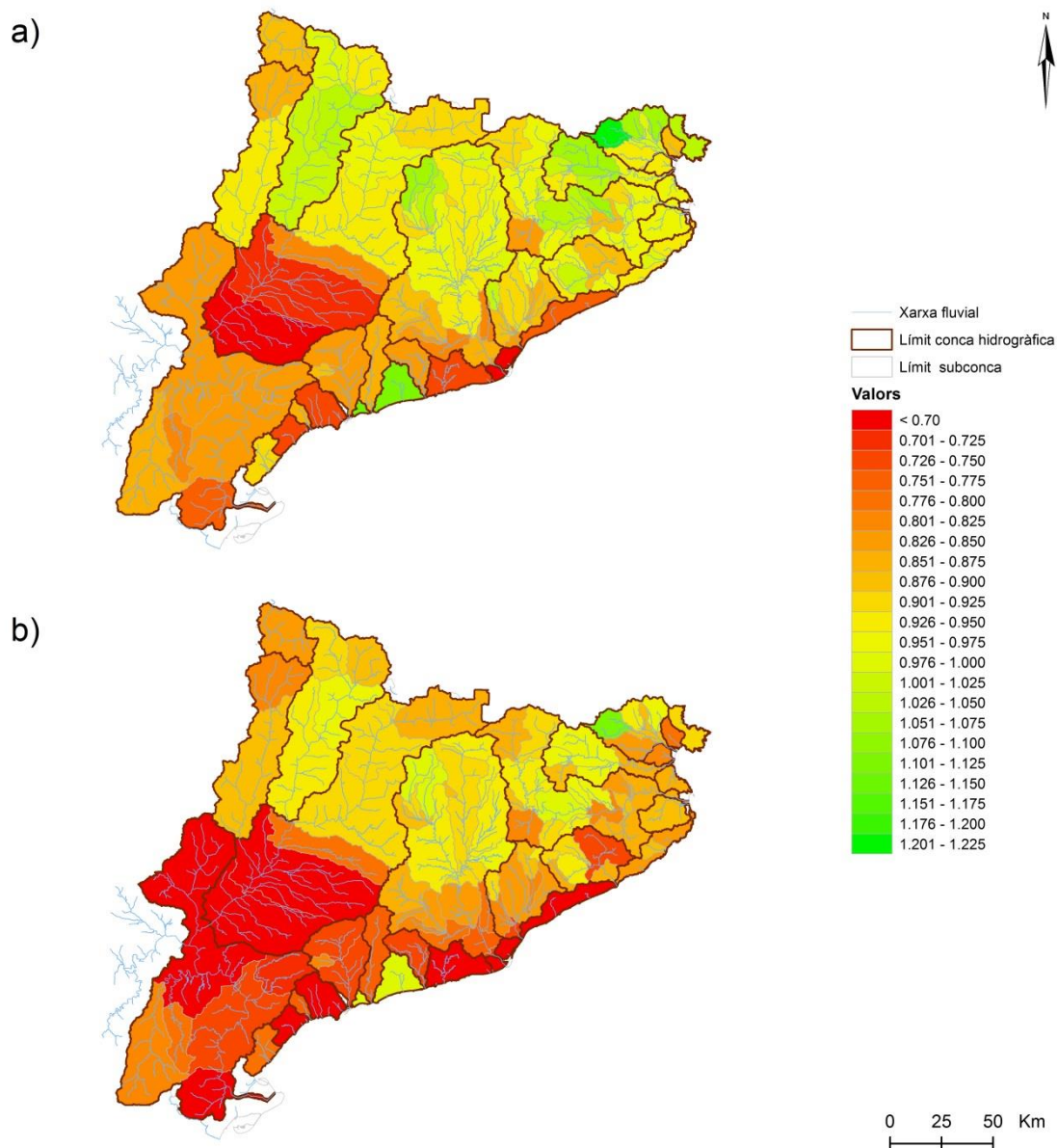


Figura 15.- Distribució territorial de la relació dels recursos hídrics (expressats pel quocient R/P) als horitzons a) 2021 i b) 2051, respecte als valors actuals.

Amb tot, la quocient per l'horitzó a 2021 és clarament a la baixa en el conjunt de Catalunya amb un 11% menys del recurs; essent només del 3.7% a les comarques pirinenques. No obstant, la quocient projectada per a l'any 2051 és inequívoca, representada per una disminució del 17.8% a tot el país, del 9.4% al Pirineu i amb un clar decreixement a totes les

subconques caracteritzades (excepte a la part alta de la Muga, a l'Alt Empordà, que es presenta com una anomalia del càlcul, més que una tendència significativa).

Síntesis

Tant els estudis internacionals (IPCC) com els realitzats específicament pel territori català, ja sia amb la generació d'escenaris o en el tractament experimental i modelització de conques hidrogràfiques, corroboren que les properes dècades estaran caracteritzades per una escassetat hídrica com a resultat d'un augment de les temperatures (i amb ell, de l'evapotranspiració), una disminució de les precipitacions i, entre altres factors antròpics, un canvi dels usos del sòl. Com a resultat, minvarà el cabal dels rius i la infiltració als aquífers, donant lloc a una menor disponibilitat de recursos per a l'abastament en aquest context de canvi global.

En aquest capítol s'ha avaluat l'impacte dels factors esmentats en la disponibilitat dels recursos, mitjançant una regionalització de les conques dels sistema Ter-Llobregat i l'efecte de les previsions climàtiques en el balanç hídric. Els resultats, estimats a nivell anual, són coherents amb càlculs similars efectuats per altres autors des d'aproximacions conceptuals diferents. En el capítol que segueix, els resultats de la disponibilitat de recursos en funció del balanç hídric es comparen amb les dades de cabal aforades a diferents punts de les conques del Ter i Llobregat. Les diferències entre les dades reals i les calculades tenen un error mitjà de 11%; la qual cosa recolza el seu ús per a propostes de gestió.

La síntesi de la variació de recursos en funció del quocient R/P es mostra a la [Figura 16](#), on es fa evident el decreixement del recurs disponible (aigua blava) i el diferent comportament de cada una de les conques hidrogràfiques. Tot i que la conca del Ter presenta un dèficit hídric menor en el conjunt de la conca, pel que respecte a la capacitat d'abastament a l'àrea metropolitana de Barcelona els valors indicatius són els corresponents al Pirineu on es manifesta netament que les aportacions als embassaments que regulen cada conca quedaran més minvades a la conca del Ter que a la del Llobregat per efectes del canvi climàtic.

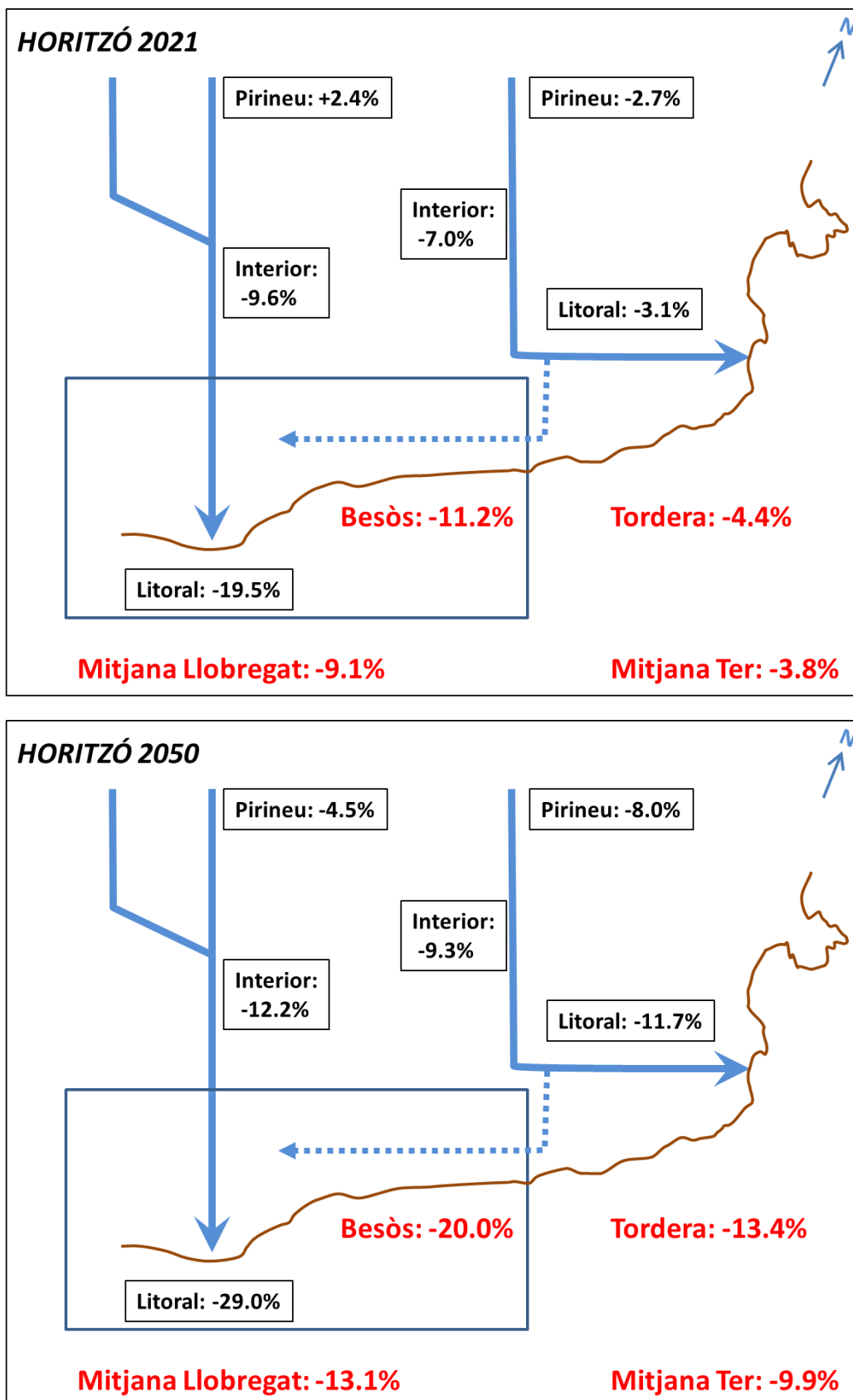


Figura 16.- Variació de la relació R/P als horitzons 2021 i 2050 respecte al valor actual al sistema Ter-Llobregat

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

Malgrat la incertesa que envolta les prediccions climàtiques, les aproximacions realitzades dels recursos disponibles sota diferents escenaris permeten abordar la gestió de l'aigua en funció d'uns percentatges estimats tot contrastant-los amb les necessitats previstes. En realitat, els quocients de recursos disponibles calculats, R/P, representen el total d'aigua blava dels sistema. Aquests valors, quan es comparen els dels horitzons 2021 i 2050 amb el quocient actual (2005-2015), poden expressar-se en forma de percentatge de variació de la disponibilitat del recurs. Com s'ha esmentat en l'avaluació de l'abastament a l'àrea metropolitana de Barcelona, el 85% del subministrament procedeix de recursos superficials, derivats de les extraccions del riu Llobregat o del riu Ter. Essent els recursos superficials especialment vulnerables als factors del canvi global, l'abastament a l'àrea metropolitana de Barcelona esdevé una qüestió estratègica.

Fent una abstracció dels resultats de variació de recursos (aigua blava), hom pot assumir –per simplicitat– que aquest percentatge és aplicable de forma equitativa tant a l'escorriment com a la infiltració. Aquesta suposició permet avaluar una variació regionalitzada del recurs en els horitzons de 2021 i 2050 sense una realitzar una calibració prèvia dels resultats de R/P amb dades reals i, conseqüentment, essent prudent amb la interpretació dels resultats. Més endavant, es compararan els resultats del model exposat en el capítol anterior amb les dades d'escorriment mitjà específic i precipitació extrems del PGDCFC.

En aquest capítol, es presenta un assaig de contrastació entre els recursos disponibles pels dos horitzons climàtics amb l'increment de la demanda prevista arran del creixement demogràfic.

Avaluació dels recursos hidrològics disponibles en els horitzons de 2021 i 2050

Amb el supòsit esmentat en el paràgraf anterior, s'han contrastat les dades d'aportacions mitjanes a diferents punts de les conques dels rius Besòs, Llobregat, Ter i Tordera²⁹, amb les estimacions dels quocients R/P calculats a la [Taula 7](#).

A modus de calibració s'ha calculat el quocient R/P a partir de les dades del PGDCFC, considerant l'aportació mitjana específica (és a dir, el quocient entre l'aportació fluvial i l'àrea de la conca aigües amunt del punt de mostreig) i la precipitació corresponent a la subconca. Les diferències mitjanes entre els valors del quocient R/P estimat amb les dades del PGDCFC i els obtinguts en el capítol precedent d'aquest estudi ([Taula 7](#)) presenten una mitjana al voltant del $11.5 \pm 2.4\%$ ($r^2=0.82$) que és prou acceptable, però que caldria jutjar en detall la diferència resultant per a cada cas en concret. No obstant, com que el càlcul es basa en diferències entre els valors en les diferents dades, el valor absolut dels quocients R/P no és tant significatiu perquè el càlcul final de la variació de recursos, en volum anual, es calcula en base a les aportacions mitjanes establertes per el PGDCFC. D'altra banda, el valor de R/P a cada punt del traçat dels rius s'ha calculat amb un nou valor R/P* que està ponderat de manera proporcional l'àrea de cada tram de riu; és a dir, el valor de R/P* al darrer punt de la conca està calculat en base a l'àrea dels diferents trams, o subconques, i el seu valor R/P corresponent.

Les dades i els resultats de les variacions de les aportacions mitjanes pels horitzons de 2021 i 2050 es mostren a la [Taula 8](#). A grans trets, hom observa que el percentatge de variació de les aportacions augmenta al llarg del curs, reflectint el fet que la variació és més elevada en els trams de subconques de l'interior i litoral que a les pirinenques.

Pel que fa a l'abastament a l'àrea metropolitana de Barcelona, considerarem dos punts estratègics:

- el primer correspon al Llobregat abans de l'entrada a l'embassament de la Baells. Aquest pantà regula el cabal del Llobregat que posteriorment abastirà, com a nuclis més rellevants les poblacions de la comarca del Bages i, finalment, l'àrea del Baix Llobregat; per tant, la conurbació de Barcelona. Així, les prediccions dels càlculs climàtics considerant els usos del sòl (equació de Zhang et al., 2001; ja comentada) estima uns pèrdues de cabal en aquest indret del 0.30 i 6-04% pels anys 2021 i 2050; els quals corresponen a unes aportacions anuals de 0.61 i 12.21 hm³.
- El segon és el riu Ter a Roda de Ter, essent el punt més proper a l'entrada del sistema d'embassaments Sau-Susqueda, des d'on es regula la portada d'aigües del Ter a l'àrea metropolitana de Barcelona i els cabals destinats al Gironès, Costa Brava Centre i

²⁹ ACA - Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya 2016-2021. Annex III: Inventari de recursos hídrics totals, pg. 26

regadius del baix Ter. Els càlculs realitzats donen unes disminucions de 6.19 i 9.40% pels anys 2021 i 2050; els quals corresponen a unes aportacions anuals de 29.72 i 45.14 hm³. L'afecció del canvi climàtic és doncs més severa a la conca del Ter.

Aquesta reducció de les aportacions d'aigua subterrània s'hauran de contrastar amb les aportacions anuals dels rius i amb la demanda projectada per a horitzons similars de 2027 i 2045, analitzades pel PGDCFC.

En ambdós casos, Ter i Llobregat, la pèrdua de cabal superficial de moltes altres connotacions en el context del cicle hidrològic en aquestes conques; per exemple, en la recàrrega dels aqüífers. Tant els aqüífers del baix Llobregat com del baix Ter depenen en gran mesura de la infiltració d'aigua superficial per a mantenir els nivells piezomètrics i nodrir les captacions d'aigua subterrània. Precisament, aquest volum significatiu no s'ha considerat en el primer capítol d'aquest estudi on s'avaluaven les demandes en el sistema Ter-Llobregat, si bé ha estat estimat en els models numèrics de flux que s'han desenvolupat d'ambdós sistemes hidrogeològics. Malgrat que en aquesta versió de l'estudi no s'aprofundirà en aquest aspecte, hom creu oportú anotar-lo per a tenir-lo en compte en una anàlisi més profunda del problema de l'abastament per a tots els usos de l'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona.

Prediccions de la demanda i dèficits esperats

El PGDCFC ha elaborat una taula de demanda per als diferents nuclis de població del sistema Ter-Llobregat en vistes a la gestió del recurs³⁰. Aquestes dades se sintetitzen a la [Taula 9](#).

Malgrat la tendència a la baixa en el consum domèstic que sembla continuar fins al 2027, hi ha un increment cap al 2045 a causa del creixement demogràfic que contrasta amb la disminució del consum per càpita manifestat en els darrers anys ([Figura 5](#)). Amb tot, es fa palès que dels 412 hm³ anuals dependent de la xarxa del Ter-Llobregat, el canvi climàtic suposarà una davallada de la garantia del recurs de 30.33 hm³ pel 2021 i de 47.35 hm³ pel 2050. L'entrada dels embassaments de La Bells i Sau, les aportacions del Llobregat i Ter sumen un total de 610 hm³ ([Taula 8](#)), que corresponen a un valor molt ajustat per a satisfer les demandes d'abastament estimades de 398 i 428 hm³, més els volums destinats a reg i altres usos no computats en la taula anterior. Òbviament, aquesta comparació no té en compte altres recursos superficials, ni els subterranis, però és orientativa del tipus de balanç entre recurs disponible i demanda tant actual com futur.

³⁰ ACA - Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya 2016-2021. Annex V - Anàlisi de la garantia amb models de simulació de la gestió, pg. 19-20.

Taula 8.- Càlcul de les aportacions mitjanes anuals, en hm³, a diferents subconques del sistema Ter-Llobregat assumint les reduccions de aigua blava estimades en funció de les variacions climàtiques i dels diferents usos del sòl a cada subconca. La variació de les aportacions representa **el dèficit hidrològic** en relació a les aportacions actuals.

Les subconques en negreta són les que fan referència al l'abastament a la conurbació de Barcelona mitjançant el sistema Ter-Llobregat.

	Àrea	Precipitació	Aportació	Aportació Màx.	Aportació Mín.	R/P ACA	R/P* f(àrea) 2015	R/P* f(àrea) 2021	R/P* f(àrea) 2050	Ratio R/P* "2021/2015"	Ratio R/P* "2050/2015"	Variació aport. 2021	Variació aport. 2050	Variació aport. 2021	Variació aport. 2050
	DADES ACA – PGDCFC 2016-2021						Aquest estudi – Annex 3 *.- Els valors R/P de l'Annex 3 s'han ponderat en funció de l'àrea acumulada de les subconques, per calcular els valors R/P* anotats en aquesta taula					Relació dels quocients R/P amb l'aportació mitjana extreta del PGDCFC			
	km ²	mm	hm ³	hm ³	hm ³	--	--	--	--	--	--	%	%	hm ³	hm ³
LLOBREGAT															
Llobregat a La Baells	503	905	202	465	44	0.443	0.331	0.330	0.311	0.997	0.940	0.30	6.04	0.61	12.21
Llobregat a Pont de Vilom.	1888	744	330	983	63	0.235	0.236	0.227	0.218	0.965	0.924	3.54	7.55	11.67	24.93
Llobregat a Castellbell	3327	716	525	1503	116	0.221	0.213	0.204	0.196	0.959	0.922	4.05	7.79	21.27	40.91
Llobregat a Martorell	4577	680	633	1901	147	0.203	0.213	0.204	0.192	0.954	0.897	4.60	10.26	29.12	64.92
Llobregat complet	4957	675	676	2080	156	0.201	0.214	0.202	0.189	0.944	0.884	5.59	11.59	37.82	78.34
TER															
Ter a St. Joan Abadesses	301	1110	182	385	81	0.546	0.512	0.464	0.440	0.906	0.859	9.37	14.06	17.06	25.59
Ter a Roda de Ter	1386	933	480	1189	185	0.371	0.333	0.312	0.301	0.938	0.906	6.19	9.40	29.72	45.14
Ter a Susqueda	1773	925	569	1490	215	0.347	0.319	0.306	0.294	0.959	0.921	4.09	7.94	23.26	45.15

Ter a Girona	2265	921	695	1864	268	0.333	0.310	0.298	0.283	0.963	0.915	3.72	8.51	25.85	59.14
Ter complet	2955	885	816	2252	322	0.312	0.293	0.282	0.265	0.963	0.906	3.73	9.45	30.45	77.08
BESÒS															
Besòs a La Garriga	146	735	23	86	4	0.218	0.242	0.236	0.213	0.975	0.880	2.48	11.98	0.57	2.76
Besòs complet	1020	659	126	488	25	0.188	0.215	0.186	0.164	0.868	0.765	13.18	23.50	16.60	29.61
TORDERA															
Tordera a La Llavina	47	884	22	45	7	0.523	0.442	0.423	0.400	0.957	0.905	4.30	9.50	0.95	2.09
Tordera a St. Celoni	125	820	35	97	8	0.341	0.355	0.334	0.311	0.941	0.875	5.88	12.52	2.06	4.38
Tordera a Fogars	789	808	158	539	27	0.248	0.167	0.152	0.130	0.910	0.777	9.02	22.31	14.24	35.25
Tordera complet	876	799	170	591	27	0.243	0.173	0.159	0.137	0.918	0.789	8.25	21.08	14.02	35.84

Taula 9.- Demanda pels nuclis de població del sistema Ter-Llobregat, en hm³.

Abastaments			
	<i>Actual*</i>	2027	2045
ATLL	360	349.3	376.2
Alt Ter - Osona	13	10.7	10.7
Girona	9.1	8.7	9.4
CBC	7.4	6.1	6.6
Terrassa	14.5	13.6	14.6
Manresa	7.88	9.5	10.3
<i>Suma:</i>	<i>411.9</i>	<i>398.2</i>	<i>428.0</i>
Regadius			
		2027	2045
S. Manresana		10.3	10.3
Canal Dreta Llobregat		22.7	22.7
Bescanó-Sèquia Monar		20.3	20.3
Celrà-Vinyals		20.9	20.9
Sentmenat-Pals		69.5	69.5
<i>Suma:</i>		<i>143.7</i>	<i>143.7</i>

*.- segons les dades tretes de les companyies, i d'altres informes com es detalla als capítols precedents, i no de informes o documents de l'ACA la qual cosa implica que pugui haver-hi divergències entre dades de diverses fonts.

Tanmateix, aquests càlculs estan basats en els valors de les aportacions mitjanes. Una de les característiques del canvi climàtic serà la variabilitat interanual de les aportacions. Els valors esmentats tenen, per tant, un sentit relatiu i, des de la perspectiva de la gestió hidrològica, té més sentit considerar la probabilitat d'un període de sequera en el qual els valors de cabal siguin notablement inferiors (Taula 8). En altres paraules, explorar la resposta davant situacions futures d'excepcionalitat i contingència.

Adicionalment, caldria considerar la demanda ecològica regulada pels cabals de manteniment definits en la Pla sectorial de cabals de manteniment de Catalunya, de l'any 2005. Per imperatiu de la DMA, el compliment d'aquests cabals, juntament amb el manteniment del bon estat de les masses d'aigua, és una variable més a considerar.

A manca d'un major detall, imprescindible per a un balanç a gran escala que consideri tots els components del cicle hidrològic natural i antròpic, els valors exposats són orientatius. Per a recolzar-los hom pot recórrer al següent raonament: si en les condicions actuals, l'abastament de l'àrea metropolitana de Barcelona (així com, en general, de totes les altres àrees del sistema Ter-Llobregat) ja pateix una manca de recursos que obliga a una gestió acurada dels mateixos, genera conflictes amb conques veïnes i no garanteix el compliment de la DMA en molts trams fluvials, aquesta situació s'agreuja indefectiblement al llarg de la primera meitat

del segle XXI. Així, els càlculs exposats dels efectes del canvi climàtic manifesten clarament que,

1. El problema de l'abastament no està tant relacionat amb un increment intens de la demanda, que serà d'un 4% pel 2047, sinó amb una dèficit de recurs associat al canvi global que en el conjunt del sistema representa un 12% de la demanda municipal actual,
2. La disponibilitat de recurs és diferent a les dues conques hidrogràfiques, essent la conca del alt Ter més vulnerable que la de l'alt Llobregat. Si bé els esforços de gestió són necessaris arreu, la conca del Ter requerirà una major atenció i inversió per adaptar-se a l'escassetat hídrica,
3. L'estat actual de coneixement permet realitzar aquestes aproximacions numèriques a l'engròs, no per això menys orientatives o vàlides. La complexitat per a un càlcul més aproximat requereix un major detall³¹ en les dades de consum dels diversos usos (domèstics, agrícoles-ramaders, industrials, lleure, ...), dels volums retornats al medi, de les necessitats ambientals i dels volums necessaris per a la recàrrega dels aquífers. 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 (transvasaments) complexes, mai prou debatudes i sempre poc recolzades per dades objectives, aquestes actuacions locals poden fer que la suma de les parts aconseguixi assolir el total requerit i que s'actui en aquells indrets on es pot ésser més eficient per garantir la demanda local i/o preservar el recurs per usos en altres llocs del mateix sistema hidrològic.

En relació en aquest darrer punt, el PGDCFC presenta i pressuposta un programa de mesures amb actuacions específiques i finalistes que, amb l'objectiu de solucionar problemes concrets, contribueixen a l'adaptació al canvi climàtic i a preservar el recurs per a altres funcions o necessitats³².

En el context de l'àrea metropolitana de Barcelona, l'inventari de les actuacions destinades a estalviar i preservar aigua a nivell municipal han de permetre una adaptació progressiva a l'escassetat que comportaran les noves condicions climàtiques. La seva presentació en forma de fitxes per a cada municipi, on quedin registrades la demanda, l'origen del recurs, l'afecció

³¹ Per exemple, Guiu et al. (2015), que es comenta més endavant en aquest capítol de l'estudi.

³² ACA - Programa de mesures del Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya 2016-2021, https://aca-web.gencat.cat/aca/documents/Pla_de_gestio/2n_cicle/PdM/ca/03_pdm2_programa_mesures.pdf

climàtica, la vulnerabilitat local a satisfer les necessitats hídriques i, finalment, les possibles actuacions és una forma apropiada de sintetitzar les oportunitats i prioritzar-les (Annex 4).

Altres estudis en relació entre recursos hídrics i canvi global al Llobregat

L'adaptació al canvi climàtic significa anticipar els efectes adversos i prendre les accions apropiades per a minimitzar-ne les seves conseqüències o, fins i tot, aprofitar els avantatges que se'n puguin derivar. Entre els efectes adversos hi ha aquells que puguin afectar els diferents processos bio-físics que assegurin l'estabilitat dels ecosistemes i la seva biodiversitat, així com la garantia d'aigua a les demandes antròpiques. De fet, la pròpia Directiva Marc de l'Aigua es fixa com a objectiu una gestió de l'aigua adaptada als canvis que satisfaci ambdues necessitats. Els avantatges sorgiran de la necessitat de racionalitzar ambdues demandes amb l'objectiu d'assolir una compartimentació més equilibrada i sostenible dels recursos hídrics disponibles. En aquest sentit, cal continuar insistint en la necessitat d'ampliar i millorar la monitorització de tots els components del balanç hídric a conques representatives, a diferents escales temporals i espacials, per a la obtenció de dades rellevants que permetin assolir un millor coneixement dels processos i una més robusta modelització dels mateixos.

La majoria dels estudis han determinat que el canvi climàtic té efectes sobre algun o diversos components del cicle hidrològic. La qüestió és determinar la magnitud d'aquests efectes, el seu recorregut temporal, i la seva irreversibilitat un cop assolits determinats llindars (per exemple com afecta la durada de les sequeres sobre la biodiversitat dels sistemes fluvials). Estudis com els de Bangash et al. (2013), Terrado et al. (2014) i Boithias et al. (2014) il·lustren la relació entre el canvi climàtic, l'escassetat hídrica i el funcionament ecològic.

Concretament, els efectes del canvi global sobre els usos i demandes de l'aigua és, per si mateix, un tema també molt complex. El projecte Life + *Water Change* avalua econòmicament els possibles impactes del canvi global a l'àrea en la que el subministrament és amb aigua del riu Llobregat (inclou tots els municipis de l'Àrea Metropolitana de Barcelona; CETAQUA, 2012). En aquest estudi s'analitzen els costos i els beneficis que es podien generar amb diferents estratègies d'adaptació (Pouget et al., 2012; Guiu et al., 2015). En un primer estadi, es van determinar els costos tangibles d'un potencial dèficit del recurs (costos derivats de la manca d'aigua en diferents sectors de l'economia que es veurien afectats per una disminució de la seva producció) i els costos indirectes (la disminució de benestar de la població causada per una manca en el subministrament). A continuació es van dissenyar tres estratègies d'adaptació formulades per a resoldre diferents escenaris futurs d'increment de demanda d'aigua i de disminució del recurs disponible per efectes del canvi climàtic. Aquestes estratègies parteixen de la combinació de diferents mesures a partir del criteri de cost-eficiència (evitant el dèficit d'aigua al mínim cost) i, cada una d'elles, proposa diferents nivells d'adaptació als escenaris previstos, expressats en unitats de volum d'aigua addicional que cal aportar per a satisfer la demanda segons els escenaris definits. Seguidament, es va simular l'efecte d'aquestes

mesures, considerant la inversió inicial i costos d'operació de cada mesura com a valor del cost evitat.

Els resultats van mostrar un dèficit de l'ordre de l'1 al 7% de la demanda total actual pel període de 30 anys (2011-2040), coherent amb els valors calculats amb el balanç hídric basat en la fórmula de Zhang i col·laboradors (Taula 8). Finalment, es van calcular els valors actuals nets (beneficis menys costos) pel cas d'estudi. Una primera conclusió força determinant és que els beneficis de l'adaptació (fins un valor aproximat del 4% del VAB català) són més alts que els costos de l'adaptació (de l'ordre d'un 0,1% del VAB català) i, per tant, l'adaptació al canvi climàtic tenint en compte les mesures analitzades és desitjable pels casos considerats de dèficit similar o més alt que la situació del període històric considerat. D'aquesta manera, els resultats indiquen la necessitat de desenvolupar mesures adients que puguin ésser sotmeses a anàlisis cost-benefici que condueixin a la presa de decisions eficients en la procés d'adaptació a escala d'una conca com aquesta amb uns recursos hídrics sotmesos a una pressió molt important.

El Pla de Gestió del Districte de Conca Fluvial de Catalunya 2016-2021 (ACA, 2015) considera de forma explícita i extensa la influència del canvi climàtic especialment sobre recursos superficials, i també reconeix, pel que fa al balanç hídric de les masses d'aigua subterrània, que els efectes del canvi climàtic, encara lleus, seran molt difícils de discernir, donat que els processos i dinàmiques són lents. Pel que fa a aquests darrers i de manera també qualitativa es poden avançar les principals alteracions, principalment sobre els aqüífers al·luvials: variació de la recàrrega directa, alteració de les relacions rius-aqüífer i modificacions de la falca salina al litoral.

Conclusions

El cicle de l'aigua en àrees urbanes està definit per una complexa relació entre diversos factors, ja siguin naturals o antròpics, els quals determinen finalment la disponibilitat del recurs per a l'abastament, sense oblidar els usos ambientals i les serveis que ofereixen. En el cas de l'àrea metropolitana de Barcelona, el seu abastament hídric depèn majoritàriament de recursos superficials (que cobreixen un 85% de la demanda) procedents de les conques hidrogràfiques del Ter (55%) i del Llobregat (45%). Com és ben conegut per experiències recents, el seu abastament és especialment sensible als períodes de sequera, per la qual cosa cal atorgar una especial rellevància als efectes del canvi climàtic. Concretament, els escenaris climàtics per a la primera meitat del segle XXI preveuen una major escassetat del recurs aigua que, en termes de disponibilitat es reduirà entre un 10 i 15% dels recursos actuals³³ a les conques del Ter i Llobregat.

En aquest context, l'estudi **METROBS-Aigua** emfatitza 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 i, conseqüentment, tant la seva gestió actual com la que caldrà desenvolupar en condicions de menor disponibilitat de recurs, ha de considerar els recursos i la demanda en el conjunt del sistema Ter-Llobregat, de manera integrada i evitant desequilibris ambientals i socials.

L'aproximació al balanç hídric que s'ha presentat contempla la demanda i els recursos disponibles (superficials i subterranis) i, molt especialment, la seva variació futura en ambdues conques. No obstant, atorguem importància a 1) la reutilització de les aigües regenerades i, 2) a la recàrrega dels aqüífers. La primera permetrà retornar importants volums en indrets prioritaris equilibrant el balanç hídric. La segona reconeix que una part important de la recàrrega té lloc per infiltració d'aigua superficial, ja sigui de manera natural o induïda per bombaments. Aquesta infiltració permet mantenir l'extracció d'aigua subterrània rellevant per a usos agrícoles i domèstics als aqüífers del baix Ter i baix Llobregat, alhora que preservar certes dinàmiques ecohidrològiques i regular la intrusió marina.

³³ Taula 7, pàgina 51

El càlcul inèdit dels recursos hídrics a les conques del sistema Ter-Llobregat en els escenaris climàtics de 2021 i 2050 han permès quantificar la disminució de la disponibilitat del recurs pròpia dels escenaris climàtics definits per l'àmbit del mediterrani nord-occidental. Aquest càlcul s'ha realitzat de manera regionalitzada, en base a diverses subconques, i considerant les variacions climàtiques i la distribució espacial dels usos del sòl. La coherència dels resultats obtinguts amb les dades d'aforaments i precipitació els validen com a eina de predicció i avaluació d'escenaris futurs³⁴.

Amb les dades obtingudes, l'augment de la demanda i l'escassetat del recurs pel 2050 pot suposar unes necessitats afegides avaluades en el 16% de la demanda municipal actual. Satisfer aquesta mancança implicarà gestionar en detall el balanç hídric no només en l'àrea metropolitana, sinó també en les conques de procedència del recurs amb la finalitat d'alliberar-lo per cobrir les necessitats hídriques de les parts baixes de les conques: l'àrea metropolitana de Barcelona a la del Llobregat, i l'abastament urbà i regadius al Gironès i baix Ter. 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 a partir del model exposat. Malgrat la perspectiva regional que requereix aquest estudi, les solucions d'adaptació han de desenvolupar-se a escala local, municipal o supra-municipal, però amb actuacions finalistes que siguin apropiades per a la preservació de l'aigua i, en definitiva, en promoguin un ús sostenible. L'aprofitament de recursos propis: mines, brolladors, ..., amb especial èmfasi als recursos subterranis sempre que no condueixi a una sobreexplotació en un futur on la recàrrega minvarà, és un dels punts clau per a disminuir la dependència dels recursos derivats d'altres conques. A manca de grans solucions estructurals, es necessari explorar aquesta perspectiva municipal. L'entorn de l'àrea metropolitana de Barcelona és, per si mateixa, un entorn geogràfic idoni per a proposar alternatives de subministrament, alhora que d'estalvi i reutilització. És a dir, elaborar l'estratègia adequada per disminuir (en la mesura possible) dels recursos externs i contribuir a l'adaptació al canvi climàtic del conjunt del sistema Ter-Llobregat. De fet, el PGDCFC ja presenta un programa de mesures que, en el fons, persegueix aquest objectiu.

En síntesi, l'estudi **METROBS-Aigua** proporciona l'emmarcament regional per a l'abastament hidrològic de l'àrea metropolitana de Barcelona avaluant quin serà l'impacte del canvi climàtic en les garanties futures de subministrament del recurs. Es conclou que els esforços d'adaptació locals al canvi climàtic pel que fa als recursos hídrics no seran eficients si hom no compta amb la implicació del conjunt de les conques hidrogràfiques. Això és una tasca de govern a nivell nacional. No obstant, la implicació dels propis municipis de l'àrea metropolitana és bàsica; entre altres raons perquè, per qüestions demogràfiques i activitat econòmica, requereixen una proporció elevada dels recursos disponibles al sistema Ter-Llobregat. És doncs en aquest repte que les iniciatives de l'AMB són fonamentals.

³⁴ Taula 8, pàgina 61

Bibliografia

- ACA (2002). Regionalització del sistema fluvial a les Conques Internes de Catalunya. Aplicació de la Directiva Marc en Política d'Aigües de la Unió Europea (2000/60/CE). Agència Catalana de l'Aigua. Generalitat de Catalunya.
- ACA (2015). Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya 2016-2021. Agència Catalana de l'Aigua. Generalitat de Catalunya.
- ALLEY W.M., LEAKE S.A. (2004). The journey from safe yield to sustainability. *Ground Water*, 42: 12-16.
- BANGASH E.F., PASSUELLO A., SÁNCHEZ-CANALES M., TERRADO M., LÓPEZ A., ELORZA F.J., ZIV G., ACUÑA V., SCHUHMACHER M. (2013). Ecosystem services in Mediterranean river basin: Climate change impact on water provisioning and erosion control. *Science of the Total Environment*, 458-460: 246-255.
- BARRERA-ESCODA A., CUNILLERA J. (2010) Study of the precipitation evolution in Catalonia using a mesoscale model (1971–2000). *Adv Geosciences*, 26:1–6.
- BARRERA-ESCODA A., CUNILLERA J. (2011) Climate change projections for Catalonia (NE Iberian Peninsula). Part I: regional climate modeling. *Tethys* 8:75–87.
- BOITHIAS L., ACUÑA V., VERGOÑÓS L., ZIV G., MARCÉ R., SABATER S. (2014). Assessment of the water supply: demand ratios in Mediterranean basin under different global change scenarios and mitigation alternatives. *Science of the Total Environment*, 470-471: 567-577.
- BREDEHOEFT J.D. (1997). Safe yield and the water budget myth. *Ground Water*, 35: 929.
- BREDEHOEFT J.D. (2002). The water budget myth revisited: why hydrogeologists model? *Ground Water*, 40: 340-345.
- BREDEHOEFT J.D., PAPADOPOULOS S.S., COOPER H.H. Jr (1982). The water budget myth. A: National Research Council, Scientific Basis of Water Resources Management, National Academy Press, pp. 51-57.
- BUENDÍA C., BATALLA R.J., SABATER S., PALAU A., MARCÉ R. (2015): Runoff trends driven by climate and afforestation in a Pyrenean basin. *Land Degradation and Development DOI: 10.1002/ldr.2384*.

- BUENDÍA C., BUSSI G., TUSET J., VERICAT D., SABATER S., PALAU A., BATALLA R.J. (2015): Effects of afforestation on runoff and sediment load in an upland Mediterranean catchment. *Science of the Total Environment*, DOI 10.1016/j.scitotenv.2015.07.005
- CADS-IEC (2005). Informe sobre el canvi climàtic a Catalunya.
- CADS-IEC (2010). Segon informe del canvi climàtic a Catalunya
- CALBÓ et al. (2016). Projeccions climàtiques i escenaris de futur. 3r Informe del canvi climàtic a Catalunya. CADS-IEC, *in press*.
- CALDER I.R. (2005). *Blue Revolution, Integrated Land and Water Resource Management*. 2nd. Edition. Earthscan, London, 353pp. ISBN 1-84407-239-8.
- CANDELA L., TAMOH K., OLIVARES G., GOMEZ M. (2012). Modelling impacts of climate change on water resources in ungauged and data-scarce watersheds. Application to the Siurana catchment (NE Spain). *Science of the Total Environment*, 440, 2012, 253–260.
- CETAQUA, Water-Change – Layman’s Report (2012). Medium and long term water resources modelling as a tool for Planning and global change adaptation. Application to the Llobregat Riber basin. Life07 ENV/E/000845.
- CREAF (2012). Projecte ACCUA: Adaptacions al canvi climàtic en l’ús de l’aigua. CREAM - Fundació Catalunya La Pedrera.
- CUSTODIO E. (1987). Sea-water intrusion in the Llobregat delta, near Barcelona (Catalonia, Spain). UNESCO, *Groundwater Problems in Coastal Areas, Studies and Reports in Hydrology*, 45: 436-463.
- CUSTODIO E. (2002). Aquifer overexploitation: what does it means? *Hydrogeology Journal*, 10: 254–277.
- CUSTODIO E., CACHO F., PELÁEZ M.D. (1976). Problemática de la intrusión marina en los acuíferos del Delta del Llobregat. Segunda Asamblea Nacional de Geodesia y Geofísica, Inst. Geofísico y Catastral de Madrid, pp. 2069-2101.
- DELGADO J., LLORENS P., NORD G., CALDER I.R., GALLART F. (2010). Modelling the hydrological response of a Mediterranean medium-sized headwater basin subject to land cover change: The Cardener River basin. *J. of Hydrology*, 383: 125-134.
- DEVLIN J.F., SOPHOCLEOS M. (2005). The persistence of the water budget myth and its relationship to sustainability. *Hydrogeology Journal*, 13: 549-554.
- DOLZ J., ARMENGOL J. (2011). Els recursos hídrics a Catalunya. Dades i conceptes bàsics. Cambra de Comerç de Barcelona.
- DOMÈNECH J., BATISTA E., BAYÓ A., CUSTODIO E. (1983). Some aspects of seawater intrusion in Catalonia (Spain). 8th SWIM, Bari, 15 pp.
- FALKENMARK M., ROCKSTROM J. (2004). *Balancing Water for Humans and Nature: The New Approach in Ecohydrology*. Earthscan, 247 pp.

- FERGUSON G., GLEESON T. (2012). Vulnerability of coastal aquifers to groundwater use and climate change. *Nature Climate Change*, 19-02-2012, 4 pp.
- GALLART F. (2009). Canvis temporals observats en les sèries de cabals. A: Agència Catalana de l'Aigua (ed.) *Aigua i Canvi Climàtic. Diagnosi dels impactes previstos a Catalunya*. Generalitat de Catalunya; pp. 105-114.
- GALLART F (2011). Vulnerabilidades de los recursos hídricos en relación al cambio climático y a sus interacciones con los sistemas terrestres. En: *Impactos y Vulnerabilidad de los Bosques y la Biodiversidad*, cap. 16, 6 pp.
- GALLART F., DELGADO J., BEATSON S.J.V., POSNER H., LLORENS P., MARCÉ R. (2011). Analyzing the effects of global change on the historical trends in water resources in the headwaters of the Llobregat and Ter river basins. *Physics and Chemistry of the Earth*, 36, 655-661.
- GAYA J. (2014). *Barcelona i l'aigua*. Edicions del Llobregat, 319 pp
- GREEN T.R., TANIGUCHI M., KOOI H., GURDAK J.J., ALLEN D.M., HISCOK K.M., TREIDEL H., AURELI A. (2011). Beneath the surface of global change: impacts of climate change on groundwater. *J. of Hydrology*, 405, 532-560.
- GRIMALT, J., GINEBRED A.(2009). Canvi climàtic i qualitat química del medi aquàtic. A: ACA-FNCA. *Aigua i canvi climàtic. Diagnosi dels impactes previstos a Catalunya*. 3r Conveni Agència Catalana de l'Aigua Fundació Nova Cultura de l'Aigua. Agència Catalana de l'Aigua. Departament de Medi Ambient i Habitatge, pp. 167-182.
- GUIU R., POUGET L., TERMES M. (2015). Selecting an efficient adaptation level to uncertain water scarcity by coupling hydrological modeling and economic valuation. *Water Economics and Policy*, 1(3), 1550008/35 pp.
- HOLMAN I.P. (2006). Climate change impacts on groundwater recharge-uncertainty, shortcomings, and the way forward?. *Hydrogeology Journal*, 14: 637-647.
- ICGC (2006). *Mapa hidrogeològic del tram baix del Llobregat i el seu delta E 1:30.000*
- ICGC (2014). *Mapa de les unitats estructurals majors de Catalunya E 1:250.000*
- IPCC (2014) *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, 1132 pp.
- IRIBAR V., CUSTODIO E. (1992). Advancement of seawater intrusion in the Llobregat delta aquifer. In Custodio E., Galofre a. (eds.), *SWIM Study and Modeling of Saltwater intrusion into Aquifers*. CIMNE-UPC, Barcelona, pp. 35-50.
- KOOI, H., GROEN J., LEIJNSE A. (2000). Models of seawater intrusion during transgressions. *Water Resources Research*, 36: 3581–3589.

- LLASAT M.C., COROMINAS J. (2010). Riscos associats al clima. In: Llebot, J.E. ed., Segon Informe sobre el Canvi Climàtic a Catalunya. Publicació del Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible i l'Institut d'Estudis Catalans, pp. 243-307.
- MANZANO, A. (2009a). Exemples de modelització hidrològica en règim mitjà dels rius catalans en escenaris futurs. A: Agència Catalana de l'Aigua (ed.) Aigua i Canvi Climàtic. Diagnosi dels impactes previstos a Catalunya. Generalitat de Catalunya; pp. 127-141.
- MANZANO, A. (2009b). Efectes sobre la variabilitat hidrològica i els fenòmens extrems. A: Agència Catalana de l'Aigua (ed.) Aigua i Canvi Climàtic. Diagnosi dels impactes previstos a Catalunya. Generalitat de Catalunya; pp. 153-165.
- MAS-PLA J. (2005). Recursos hídrics, dinàmica hidrològica i canvi climàtic. In: Llebot JE (ed) Informe sobre el canvi climàtic a Catalunya. Publicació del Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible i l'Institut d'Estudis Catalans, pp. 485-516.
- MAS-PLA, J. (2010). Vulnerabilitat territorial dels recursos hidrològics al canvi climàtic. In: Llebot, J.E. ed., Segon Informe sobre el Canvi Climàtic a Catalunya. Publicació del Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible i l'Institut d'Estudis Catalans, pp. 309-342.
- MAS-PLA J., ORTUÑO F. (2009). Anàlisi territorial de la vulnerabilitat dels recursos hídrics davant del canvi climàtic. A: ACA (ed.). Aigua i Canvi Climàtic. Diagnosi dels impactes previstos a Catalunya. Agència Catalana de l'Aigua. Generalitat de Catalunya; pp. 183-194.
- MAS-PLA J., GHIGLIERI G., URAS G. (2014). Seawater intrusion and coastal water resources management. Examples from two Mediterranean regions: Catalonia and Sardinia. Contributions to Science, 10: 171-184.
- MASTERSON J.P., GARABEDIAN S.P. (2007). Effects of sea-level rise on ground water flow in a coastal aquifer system Ground Water, 45: 209–217.
- MENCIÓ A., FOLCH A., MAS-PLA J. (2010). Analyzing hydrological sustainability through water balance. Environmental Management, 45: 1175-1190.
- MEYBECK M., VÖRÖSMARTY C. (2004). The Integrity of River and Drainage Basin Systems: Challenges from Environmental Changes. In : Kabat P. et al. (eds), Vegetation, Water, Humans and the Climate: a New Perspective on an Interactive System. Springer Verlag.
- ORTUÑO F., JÓDAR J., CARRERA J. (2009). Canvi climàtic i recàrrega d'aqüífers a Catalunya. A: Agència Catalana de l'Aigua (ed.) Aigua i Canvi Climàtic. Diagnosi dels impactes previstos a Catalunya. Generalitat de Catalunya; pp. 143-152.
- ORTUÑO F., MOLINERO J., CUSTODIO E., JUÁREZ I., GARRIDO T., FRAILE J. (2010). Seawater intrusion barrier in the deltaic Llobregat aquifer (Barcelona, Spain): performance and pilot phase results. Proceedings of the 21st Salt Water Intrusion Meeting (SWIM21, Açores, Portugal), pp.135-138.
- ORTUÑO F., MOLINERO J., GARRIDO T., CUSTODIO E. (2012) Seawater injection barrier recharge with advanced reclaimed water at Llobregat delta aquifer (Spain). Water Science & Technology, 66: 2083-2089.

- PASCUAL D., PLA E., LOPEZ-BUSTINS, J.A., RETANA J., TERRADAS, J. (2014). Impacts of climate change on water resources in the Mediterranean Basin. *Hydrological Sciences Journal*, in press, doi:10.1080/02626667.2014.947290.
- POUGET L., ESCALER I., GUIU R., McENNIS S., VERSINI P.A. (2012). Global change adaptation in water resources management: The Water Change Project. *Science of the Total Environment*, 440: 186-193.
- SABATÉ S. (2009). Els boscos i l'evapotranspiració. A: ACA-FNCA (2009). *Aigua i canvi climàtic. Diagnosi dels impactes previstos a Catalunya*. 3r Conveni Agència Catalana de l'Aigua Fundació Nova Cultura de l'Aigua. Agència Catalana de l'Aigua. Departament de Medi Ambient i Habitatge, pp. 115-126.
- SOPHOCLEOS M. (2000). From safe yield to sustainable development of water resources: the Kansas experience. *Journal of Hydrology* 235: 27-43.
- TAYLOR R.G., i 25 autors més (2012). Groundwater and climate change. *Nature Climate Change*, 25·11·2012, 8 pp.
- TERRADO M., ACUÑA V., ENNAANAY D., TALLIS H., SABATER S. (2014). Impact of climate extremes on hydrological ecosystem services in a heavily humanized Mediterranean basin. *Ecological Indicators*, 37: 199-209.
- VÁZQUEZ-SUÑÉ E., ABARCA E., CARRERA J., CAPINO B., GÁMEZ D., POOL M., SIMÓ T., BATLLE F., NIÑEROLA J.M., IBÁÑEZ X. (2006). Groundwater modelling as a tool for the European Water Framework Directive (WFD) application: the Llobregat case. *Phys. Chem. Earth*, 31(17): 1015–1029.
- VICENTE-SERRANO SM, ZABALZA-MARTÍNEZ J, LÓPEZ-MORENO J, BORRÀS G, PLA E, PASCUAL D, MARTÍN-HERNÁNDEZ N, AZORÍN-MOLINA C, SANCHEZ-LORENZO A, MORÁN-TEJEDA E, SERRANO R (2015). Póster presentat a la Conferència Científica Internacional "Our Common Future Under Climate Change". París, 7-10 de juliol de 2015. http://www.commonfuture-paris2015.org/files/CFCC_abstractBook.pdf (pag. 168).
- ZHANG L., DAWES W.R., WALKER G.R. (2001). Response of mean annual evapotranspiration to vegetation changes at catchment scale. *Water Resources Research*, 37:701-708.

Origen/font de les figures

Figura 1.- <http://www.ub.edu/plasostenibilitat/2013/07/pla-sostenibilitat-amb/>

Figura 2.- http://www.igc.cat/web/ca/igc_cataleg.html#geol

Figura 3.- PGDCF Catalunya (2016-2021), pg. 137.

Figura 4.- PGDCF Catalunya (2016-2021), pg. 131.

Figura 5.- Elaboració pròpia

Figura 6.- <http://www.amb.cat/web/medi-ambient/aigua/companyies-i-tarifas>

Figura 7.- https://aca-web.gencat.cat/aca/documents/ca/planificacio/pla_gestio_Catalunya/pla_de_gestio_COMPLET.pdf

Figura 8.- Elaboració pròpia

Figura 9.- SMC (2015). “generació d’escenaris climàtics futurs regionalitzats per a l’àrea metropolitana de Barcelona”

Figura 10.- CADS-IEC (2010). 2n Informe del canvi climàtic a Catalunya, capítol 8

Figura 11.- CADS-IEC (2010). 2n Informe del canvi climàtic a Catalunya, capítol 8

Figura 12.- CADS-IEC (2010). 2n Informe del canvi climàtic a Catalunya, capítol 8

Figura 13.- Elaboració pròpia; inclosa a CADS-IEC (2016). 3r Informe del canvi climàtic a Catalunya, *in press*

Figura 14.- Elaboració pròpia; inclosa a CADS-IEC (2016). 3r Informe del canvi climàtic a Catalunya, *in press*

Figura 15.- Elaboració pròpia; inclosa a CADS-IEC (2016). 3r Informe del canvi climàtic a Catalunya, *in press*

Figura 16.- Elaboració pròpia

Acrònims

ACA - Agència Catalana de l'Aigua
ACCUA - Adaptacions al Canvi Climàtic en l'Ús de l'Aigua (projecte de recerca)
AGBAR – Aigües de Barcelona
AMB – Àrea Metropolitana de Barcelona
ATLL – Aigües Ter Llobregat
CADS – Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible a Catalunya
CBC – Costa Brava Centre
CEDEX - Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas
CREAF - Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals
DMA – Directiva Marc de l'Aigua
ETAP – Estació de Tractament d'Aigua Potable
GECCC – Grup d'Experts de Canvi Climàtic de Catalunya
ICGC - Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya
IEC – Institut d'Estudis Catalans
IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change
ITAM – Instal·lació de Tractament d'Aigua Marina
MAGRAMA - Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
MEDACC – Adaptant la Mediterrània al Canvi Climàtic (projecte Life+)
PGDCFC – Pla de Gestió del districte de Conca Fluvial de Catalunya
SGAB – Societat General d'Aigües de Barcelona
SMC - Servei Meteorològic de Catalunya

Annex – 1

Llegenda del mapa estructural (Figura 2) – ICGC (2014)

Llegenda	
Cenozoic	
Quaternari	
Holocè	Dipòsits sedimentaris detrítics no consolidats
QH	
Plistocè	Dipòsits sedimentaris predominantment detrítics no consolidats
QP	
Basalts en colades i necks; cons i mantells de piroclasts	
QP-Ba	
Neogen	
Pliocè	Gresos i margues; conglomerats, gresos i lutites
NP	
Miocè - Pliocè	Fosses neògenes al mar (recobertes per sediments quaternaris)
CNm	
Basalts en colades i necks. Turiolà - Pliocè	
NMP-Ba	
Miocè	Cal·càries lacustres, lutites i localment gresos, dolomies i guixos. Conglomerats i bretxes, gresos i lutites vermelloses i ocre; cal·càries recifals, gresos i margues. Aquitània, Burdigalà - Tortonià (Turiolà)
NM	
Basalts en colades i necks. Valleslà - Turiolà	
NM-Ba	
Traquites en necks. Turiolà	
NM-Tr	
Paleogen	
Oligocè	Arcoses, margues i argiles. Bretxes i conglomerats. Catlà - Rupelà
PO	
Eocè - Oligocè	Gresos, lutites i conglomerats; margues i cal·càries lacustres; localment guixos. e) Evaporites; guixos i sal involucrats en estructures de plegament i de desenganxament alpines. Priabonà - Catlà
PEO	
Eocè	Gresos, conglomerats i lutites; cal·càries i margues; localment guixos. e) Evaporites; guixos i sal involucrats en estructures de plegament i de desenganxament alpines. Ilerdà - Bartonà
PE	
Paleocè - Eocè	Lutites, gresos i conglomerats vermells, localment amb guixos i carbonats lacustres. Danià - Bartonà
PPE	
Paleocè	Argiles i gresos vermells i cal·càries lacustres; cal·càries i dolomies
PP	
Mesozoic	
Cretaci	
Cretaci superior	Margues, turbidites, margocal·càries, cal·càries i gresos; gresos i lutites amb cal·càries lacustres
CS	
Sienites	
CS-Sie	
Alpi	Roques sedimentàries del Cretaci inferior, Juràssic i Triàsic afectades per metamorfisme tèrmic alpi. Albà - Cenomanià
Lherzolites i altres roques ultrabàsiques (peridotites, piroxenites i amfibolites). Albà - Cenomanià	
C-Lhr	
Cretaci inferior	Cal·càries, margocal·càries, margues i turbidites; localment gresos
Cl	
Juràssic-Cretaci	
Lias - Cretaci inferior	Dolomies i cal·càries
JCl	
Juràssic	Lias - Malm Cal·càries i dolomies, margues i margocal·càries, localment guixos
J	
Triàssic-Juràssic	
Triàssic superior - Lias	Dolerites toleítiques, oftes. Norià - Hettangia
TJ-Of	
Triàssic	
Triàssic mitjà i superior	Cal·càries i dolomies grises, lutites i gresos vermellosos. e) Evaporites; sals i guixos involucrats en estructures diapíriques i de desenganxament alpines. Fàcies Muschelkalk i Keuper. Anisià - Norià
TMS	
Triàssic inferior	Gresos i conglomerats quarzítics i lutites vermelles. Fàcies Buntsandstein. Indià - Anisià
TI	
Paleozoic	
Permí	
Cisuralià - Lopinguà	Gresos i lutites vermelloses, localment conglomerats i roques volcàniques
Pr	
Carbonífer - Permí	
Pennsylvània superior - Cisuralià	Bretxes, conglomerats, gresos i lutites; localment carbó. v) Roques volcàniques
CaPs	
Hercinià	
H-MC	Roques afectades per metamorfisme de contacte associat a l'emplaçament dels batòlits de granitoides i dioritoides hercinià
H-Gr	Granitoides (granits, granodiorites i tonalites) i altres roques intrusives àcides
H-Het	Roques ignies intrusives heterogènies pluricomposicionals
H-Di	Dioritoides (diorites) i altres roques intrusives bàsiques i ultrabàsiques
H-MRb	Roques afectades per metamorfisme regional hercinià. Zones d'isometamorfisme en metapel·lites: zona de la biotita
H-MRc	Roques afectades per metamorfisme regional hercinià. Zones d'isometamorfisme en metapel·lites: zona de la cordierita-andalusita
H-MRd	Roques afectades per metamorfisme regional hercinià. Zones d'isometamorfisme en metapel·lites: zona de la sil·limanita-moscovita
H-MRe	Roques afectades per metamorfisme regional hercinià. Zones d'isometamorfisme en metapel·lites: zona de la sil·limanita-feldspat potàssic, anatexites
Carbonífer	
Mississipià superior - Pennsylvània	Gresos lítics (grauvaques) i pissarres amb nivells de conglomerats de còdols de quars i de lites. Fàcies Culm. Serpukhovià - Baikírià (Namurià - Westfalià)
Ca	
Devonià - Carbonífer	
Devonià inferior - Mississipià	Cal·càries, alternances de pissarres i cal·càries, cal·càries grotte. Lockhovià - Tournaisià
DCa	
Devonià	Cal·càries, cal·càries noduloses i pissarres grises; gresos i pissarres
D	
Silurià - Devonià	
Ludlowià - Devonià superior	Cal·càries i dolomies; pissarres. Pridolià - Frasnà
SD	
Silurià	
Llandoveryà - Ludlowià	Pissarres grises fosques amb matèria orgànica; localment cal·càries, lites i radiolarites. Materials involucrats en les estructures de plegament i desenganxament hercíniques i alpines
S	
Ordovicià superior	Gresos, sovint vulcanoderivats, conglomerats, cal·càries i pissarres grises fosques. v) Roques volcàniques i subvolcàniques àcides i intermèdies
Ors	
Ordovicià inferior i mitjà	Granitoides emplaçats durant l'Ordovicià i posteriorment deformats: ortogneissos
Or-Gr	
Cambroordovicià	Gresos i pissarres; localment intercalacions de nivells de cal·càries i dolomies, quarzites, conglomerats i roques volcàniques i vulcanoderivades. v) Roques volcàniques de composició diversa. Cambroordovicià i localment la part més moderna del Neoproterozoic
CO	
Neoproterozoic ? - Paleozoic ?	Gneissos amb biotita i granat i/o cordierita dels Massissos Nord-pirineus
MGn	

Annex – 2

Síntesi de les característiques de les masses d'aigua subterrània en el context de l'àrea metropolitana de Barcelona³⁵.

Massa d'aigua	Conques hidrogràfiques	Municipis inclosos parcialment*	Àrees hidrogeològiques	Extensió total (km ²)	Característiques litològiques	Aqüífers dominants	Característiques hidràuliques dominants
Núm. 36 Baix Besòs i Pla de Barcelona	El Besòs, el Llobregat, les Rieres del Maresme, els Torrents de l'AMB	<i>Tiana, Barcelona, Esplugues de Llobregat, Montcada i Reixac, Montgat, Sant Joan Despí, Santa Coloma de Gramenet, Sant Just Desvern, l'Hospitalet de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Badalona</i>	305-Àrea paleozoica i granítica de Collserola-Maresme 404-Àrea Fluviodeltaica del Besòs	79	Al·luvial i detrític (no al·luvial)	4041A11 Aqüífer al·luvial del Besòs 3051A11 Aqüífer detrític del Pla de Barcelona	Aqüífers lliures de la zona litoral amb risc d'intrusió salina
Núm. 37 Cubeta d'Abrera	El Llobregat	Martorell, Esparreguera, Olesa de Montserrat, <i>Castellbisbal</i> , Sant Esteve de Sesrovires, Abrera	405-Àrea fluviodeltaica del Llobregat	22	Al·luvial	4051A11 Aqüífer de la Cubeta d'Abrera	Aqüífer lliure

³⁵ Document IMPRESS; <http://www.gencat.net/aca>

Núm. 38 Cubeta de Sant Andreu i vall baixa del Llobregat	El Llobregat	<i>El Papiol, Martorell, Santa Coloma de Cervelló, la Palma de Cervelló, Molins de Rei, Sant Feliu de Llobregat, Corbera de Llobregat, Cervelló, Sant Joan Despí, Cornellà de Llobregat, Castellví de Rosanes, Sant Vicenç dels Horts, Sant Just Desvern, Castellbisbal, Sant Boi de Llobregat,allejà, Sant Andreu de la Barca</i>	405-Àrea fluviodeltaica del Llobregat	52	Al·luvial	4051A12 Aqüífer de la Cubeta de Sant Andreu 4051A13 Aqüífer de la Vall Baixa del Llobregat	Aqüífer lliure
Núm. 39 Delta del Llobregat	El Llobregat, les rieres del Garraf, les rieres litorals del Llobregat, els torrents de l'AMB	<i>L'Hospitalet de Llobregat, Viladecans, Sant Climent de Llobregat, Gavà, Cornellà de Llobregat, Barcelona, Sant Boi de Llobregat, Sant Joan Despí, Castelldefels, Sitges</i>	405-Àrea fluviodeltaica del Llobregat	115	Al·luvial	405A14 Aqüífer profund del delta del Llobregat 405A15 Aqüífer superficial del delta del Llobregat	Aqüífers lliures i confidents amb predomini dels confinats situats a la zona litoral i amb risc d'intrusió salina

Annex – 3

Resultats del càlcul de ET/P, segons l'equació de Zhang et al. (2001), i del quocient R/P per a cada subconca.

Variables: T: Temperatura, P: Precipitació, ET_o: Evapotranspiració potencial; ET: Evapotranspiració real (*aigua verda*); R: Recursos disponibles (*aigua blava*).

Zona: P: Pirineu, L:Litoral, I:Interior; P* correspon a les subconques del Montseny, a les quals també s'ha aplicat la projecció corresponent al Pirineu per raons orogràfiques.

(1) Calculades a partir de les projeccions de Calbó et al. (2015) per a cada horitzó.

(2) Calculat a partir de l'equació de Zhang et al. (2001) emprant el percentatge d'usos del sòl

(3) Calculat amb l'equació, $ET_o = 306.44 + 32.35 T$, $r^2 = 0.992$ (Figura 3)

(4) Calculat amb l'equació, $ET/P = 0.7316 + 0.2230 \ln(ET_o/P - 0.1643)$, $r^2 = 0.971$ (Figura 3)

	Àrea km2	Zona	Valors actuals (2015)							Projecció 2021						Projecció -2051					
			T °C	P mm	ET _o mm	ET _o /P	ET/P ⁽²⁾	R/P	T ⁽¹⁾ °C	P ⁽¹⁾ mm	ET _o ⁽³⁾ mm	ET _o /P	ET/P ⁽⁴⁾	R/P	T ⁽¹⁾ °C	P ⁽¹⁾ mm	ET _o ⁽³⁾ mm	ET _o /P	ET/P ⁽⁴⁾	R/P	
Conques Internes																					
Besòs	R Avencó a Aiguafreda	28.7	P	9.20	887	604	0.681	0.594	0.406	10.00	869.3	628.5	0.723	0.602	0.398	10.80	840.0	654.4	0.779	0.623	0.377
	R. Ripoll a Castellar del Vallès	80.9	L	13.54	606	745	1.230	0.764	0.236	14.24	591.0	765.8	1.296	0.759	0.241	14.94	555.2	788.4	1.420	0.782	0.218
	R Congost a la Garriga	123.0	L	14.73	623	783	1.257	0.758	0.242	15.43	608.0	804.3	1.323	0.764	0.236	16.13	571.3	827.0	1.448	0.787	0.213
	R Mogent a Montornès	176.5	L	15.91	865	821	0.949	0.656	0.344	16.61	844.2	842.3	0.998	0.691	0.309	17.31	793.2	865.0	1.091	0.715	0.285
	R Ripoll a Montcada	136.3	L	15.24	720	800	1.111	0.698	0.302	15.94	702.2	820.8	1.169	0.733	0.267	16.64	659.8	843.5	1.278	0.756	0.244
	R Besós a Montmeló	76.1	L	14.92	765	789	1.031	0.671	0.329	15.62	746.6	810.3	1.085	0.713	0.287	16.32	701.5	833.0	1.187	0.737	0.263
	R Besos a Montcada	362.3	L	14.92	765	789	1.031	0.689	0.311	15.62	746.6	810.3	1.085	0.713	0.287	16.32	701.5	833.0	1.187	0.737	0.263
	R Besós a Barcelona	50.6	L	17.34	547	868	1.586	0.790	0.210	18.04	533.9	888.9	1.665	0.822	0.178	18.74	501.6	911.5	1.817	0.844	0.156
	Barcelona-àrea urbana	82.6	L	16.50	578	840	1.455	0.708	0.292	17.20	563.6	861.6	1.529	0.801	0.199	17.90	529.6	884.2	1.670	0.823	0.177
Llobregat	R Llobregat a Guardiola	230.4	P	10.93	757	660	0.872	0.669	0.331	11.73	741.9	684.5	0.923	0.670	0.330	12.53	716.9	710.4	0.991	0.689	0.311
	R Aiguador a Cardona	188.3	P	11.92	661	692	1.047	0.731	0.269	12.72	647.8	716.5	1.106	0.718	0.282	13.52	626.0	742.4	1.186	0.736	0.264

	R Cardener a Olius	253.6	P	12.60	575	714	1.242	0.777	0.223	13.40	563.5	738.5	1.311	0.762	0.238	14.20	544.5	764.4	1.404	0.779	0.221
	R Negre a Clariana de Cardener	62.9	P	12.60	575	714	1.242	0.759	0.241	13.40	563.5	738.5	1.311	0.762	0.238	14.20	544.5	764.4	1.404	0.779	0.221
	R Cardener a Cardona	142.9	I	11.77	554	687	1.242	0.752	0.248	12.47	514.8	708.6	1.377	0.775	0.225	13.17	517.5	731.2	1.413	0.781	0.219
	R de Clarà a Casserres	26.9	I	10.99	821	662	0.806	0.627	0.373	11.69	763.5	683.2	0.895	0.662	0.338	12.39	767.6	705.9	0.920	0.669	0.331
	R Carme a la Pobla de Claramunt	99.0	I	13.71	582	750	1.289	0.751	0.249	14.41	541.3	771.3	1.425	0.783	0.217	15.11	544.2	794.0	1.459	0.789	0.211
	Llobregat al Pont de Vilomara	836.7	I	13.96	529	758	1.434	0.799	0.201	14.66	491.5	779.3	1.586	0.810	0.190	15.36	494.1	802.0	1.623	0.816	0.184
	R Cardener a Manresa	763.8	I	13.42	574	741	1.291	0.775	0.225	14.12	533.4	761.8	1.428	0.784	0.216	14.82	536.2	784.4	1.463	0.790	0.210
	R Llobregat a Castellbell i el Vilar	74.4	I	14.42	505	773	1.531	0.817	0.183	15.12	469.7	794.3	1.691	0.826	0.174	15.82	472.2	817.0	1.730	0.832	0.168
	R Calders a Navarcles	171.0	I	14.10	532	763	1.435	0.807	0.193	14.80	494.3	783.8	1.586	0.810	0.190	15.50	497.0	806.5	1.623	0.816	0.184
	R Merlès a Santa Maria de Merlès	127.7	I	11.24	776	670	0.863	0.669	0.331	11.94	721.7	691.2	0.958	0.680	0.320	12.64	725.6	713.9	0.984	0.687	0.313
	R Anoia a Vilanova del Camí	375.5	I	14.27	588	768	1.307	0.758	0.242	14.97	546.4	789.3	1.445	0.787	0.213	15.67	549.3	812.0	1.478	0.792	0.208
	R Anoia a Sant Sadurní	93.3	I	14.58	555	778	1.402	0.766	0.234	15.28	516.2	799.3	1.549	0.804	0.196	15.98	518.9	822.0	1.584	0.810	0.190
	R Riudebitlles a Sant Sadurní	154.1	I	14.76	532	784	1.474	0.785	0.215	15.46	494.8	805.3	1.628	0.817	0.183	16.16	497.4	828.0	1.665	0.822	0.178
	R Gavarresa a Artés	452.1	I	12.88	588	723	1.231	0.762	0.238	13.58	546.4	744.3	1.362	0.772	0.228	14.28	549.3	766.9	1.396	0.778	0.222
	R Anoia a Martorell	182.5	I	13.82	525	754	1.437	0.764	0.236	14.52	487.8	774.8	1.588	0.810	0.190	15.22	490.4	797.5	1.626	0.816	0.184
	R de Rubí a El Papiol	121.8	I	15.91	542	821	1.515	0.784	0.216	16.61	504.1	842.3	1.671	0.823	0.177	17.31	506.8	865.0	1.707	0.828	0.172
	Llobregat a Martorell	352.4	L	13.82	525	754	1.437	0.785	0.215	14.52	511.9	774.8	1.514	0.798	0.202	15.22	481.0	797.5	1.658	0.821	0.179
	Llobregat a Sant Joan Despí	192.3	L	16.43	541	838	1.549	0.788	0.212	17.13	528.0	859.3	1.627	0.816	0.184	17.83	496.1	882.0	1.778	0.838	0.162
	Llobregat al Prat	18.4	L	16.43	541	838	1.549	0.778	0.222	17.13	528.0	859.3	1.627	0.816	0.184	17.83	496.1	882.0	1.778	0.838	0.162
	Recs del Baix Llobregat	45.6	L	16.43	522	838	1.605	0.705	0.295	17.13	509.5	859.3	1.687	0.825	0.175	17.83	478.7	882.0	1.843	0.847	0.153
Ter	R Fresser	355.7	P	7.54	1013	551	0.544	0.488	0.512	8.34	992.3	574.9	0.579	0.536	0.464	9.14	958.8	600.8	0.627	0.560	0.440
	Ter després de Ripoll	331.8	P	11.67	827	684	0.827	0.641	0.359	12.47	810.5	708.5	0.874	0.655	0.345	13.27	783.2	734.4	0.938	0.674	0.326
	Riera Major Osormort	125.7	P*	10.77	973	655	0.673	0.585	0.415	11.57	953.5	679.5	0.713	0.598	0.402	12.37	921.4	705.4	0.766	0.618	0.382
	Riera d'Ossor	89.3	P*	10.77	973	655	0.673	0.588	0.412	11.57	953.5	679.5	0.713	0.598	0.402	12.37	921.4	705.4	0.766	0.618	0.382
	R Ter a Susqueda	282.5	P*	14.21	737	766	1.039	0.729	0.271	15.01	722.3	790.5	1.095	0.715	0.285	15.81	697.9	816.4	1.170	0.733	0.267
	R Ter a Roda de Ter	366.2	I	12.20	670	701	1.046	0.717	0.283	12.90	623.1	722.3	1.159	0.730	0.270	13.60	626.5	744.9	1.189	0.737	0.263
	Riera Sorreig	55.5	I	12.20	670	701	1.046	0.704	0.296	12.90	623.1	722.3	1.159	0.730	0.270	13.60	626.5	744.9	1.189	0.737	0.263
	R Gurri	250.2	I	12.09	643	698	1.085	0.691	0.309	12.79	598.0	718.8	1.202	0.740	0.260	13.49	601.2	741.4	1.233	0.746	0.254
	R Ges	32.9	I	12.20	670	701	1.046	0.734	0.266	12.90	623.1	722.3	1.159	0.730	0.270	13.60	626.5	744.9	1.189	0.737	0.263
	R Llémna	110.1	L	14.67	728	781	1.073	0.738	0.262	15.37	710.5	802.3	1.129	0.724	0.276	16.07	667.6	825.0	1.236	0.747	0.253
	R Brugent	103.4	L	14.21	737	766	1.039	0.727	0.273	14.91	719.3	787.3	1.095	0.715	0.285	15.61	675.8	810.0	1.198	0.739	0.261
	R Onyar a Quart	294.5	L	13.65	703	748	1.065	0.708	0.292	14.35	685.6	769.3	1.122	0.722	0.278	15.05	644.2	791.9	1.229	0.746	0.254
	R Güell a Girona	147.7	L	14.08	711	762	1.072	0.686	0.314	14.78	693.4	783.3	1.130	0.724	0.276	15.48	651.5	806.0	1.237	0.747	0.253
	R Terri	105.5	L	15.14	719	796	1.107	0.704	0.296	15.84	701.7	817.5	1.165	0.732	0.268	16.54	659.3	840.2	1.274	0.755	0.245
	R Daró	308.8	L	14.95	614	790	1.287	0.764	0.236	15.65	599.3	811.5	1.354	0.770	0.230	16.35	563.0	834.2	1.482	0.793	0.207
	R Ter a Sant Julià Ramis	61.0	L	14.53	703	777	1.105	0.725	0.275	15.23	685.6	797.8	1.164	0.731	0.269	15.93	644.2	820.5	1.274	0.755	0.245

	R Ter a Torroella de Montgrí	240.6	L	14.44	600	774	1.290	0.762	0.238	15.14	585.1	794.8	1.358	0.771	0.229	15.84	549.7	817.5	1.487	0.794	0.206
Tordera	R Tordera a Montseny	43.2	P*	7.64	887	554	0.624	0.558	0.442	8.44	869.3	577.9	0.665	0.577	0.423	9.24	840.0	603.8	0.719	0.600	0.400
	R Arbúcies a Hostalric	111.2	P*	10.77	973	655	0.673	0.583	0.417	11.57	953.5	679.5	0.713	0.598	0.402	12.37	921.4	705.4	0.766	0.618	0.382
	R Tordera a Sant Celoni	81.4	L	13.06	694	729	1.050	0.697	0.303	13.76	677.3	750.3	1.108	0.719	0.281	14.46	636.4	772.9	1.215	0.743	0.257
	R Tordera abans Hostalric	163.6	L	14.04	643	761	1.184	0.755	0.245	14.74	627.1	781.8	1.247	0.749	0.251	15.44	589.2	804.5	1.365	0.772	0.228
	R Tordera a Fogars + Santa Coloma	376.2	L	14.18	379	765	2.018	0.868	0.132	14.88	369.9	786.3	2.126	0.882	0.118	15.58	347.5	809.0	2.328	0.904	0.096
	R Tordera a Malgrat	98.5	L	15.01	591	792	1.340	0.774	0.226	15.71	576.8	813.3	1.410	0.781	0.219	16.41	541.9	836.0	1.543	0.803	0.197

Annex – 4

Fitxes amb les dades dels municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona

criteris de càlcul de les projeccions climàtiques a les fitxes

Seguint la metodologia exposada en el text pel “càlcul d’afecció del canvi climàtic a les conques hidrogràfiques”, la seva aplicació a escala de municipi ha considerat:

1. Les dades de T, P i ETo dels dos observatoris meteorològics (SMC) més propers a cada una de les subconques considerades, per a les quals s’ha considerat la mitjana aritmètica de cada un d’ells (Tm, Pm, ETo). El càlcul del valor de evapotranspiració real (ET) s’ha realitzat en funció de la fórmula de Zhang et al. (2001) que considera els usos del sòl a cada subconca i els valors mitjans de P i ETo.

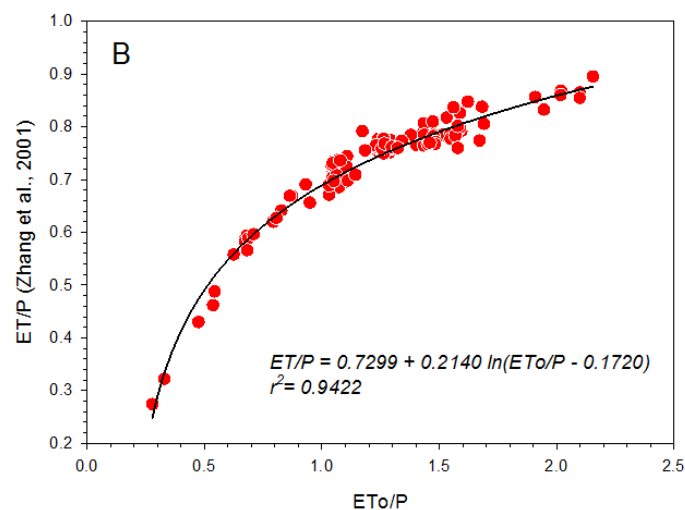
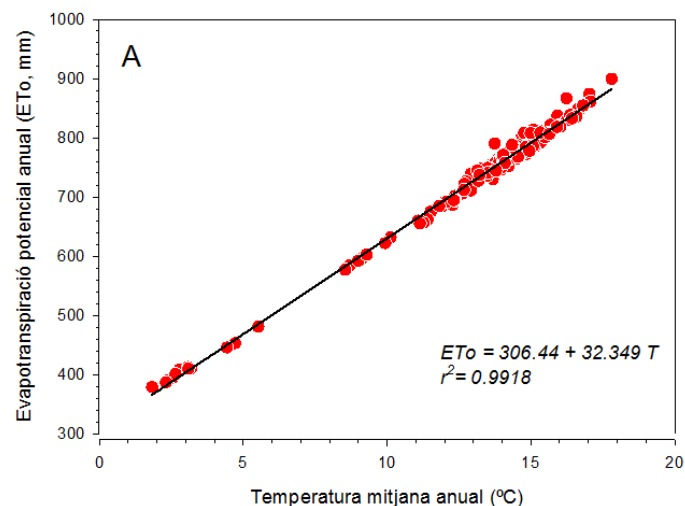
Subconca	Observatoris SMC	T	P	ETo	ET	Mitjanes	
Besos BCN	Vilassar	16.57	542	836	432	Tm	17.19
	BCN Raval	17.81	552	899		Pm	547
						ETo	867.5
Besos Montcada	Parets	15.71	565	821	527	Tm	14.91
	Vilanova V.	14.10	665	757		Pm	615
						ETo	789
Besos Montmeló	Parets	15.71	565	821	527	Tm	14.91
	Vilanova V.	14.10	665	757		Pm	615
						ETo	789
Llobregat Prat	El Prat	16.38	560	838	435	Tm	16.38
	Viladecans	16.37	522	838		Pm	541
						ETo	838
Llobregat BCN	Raval	17.81	552	899	391	Tm	16.42
	Fabra	15.03	602	781		Pm	577
						ETo	840
Llobregat SJD	El Prat	16.38	560	838	441	Tm	16.38
	Viladecans	16.37	522	838		Pm	541
						ETo	838
Llobregat Martorell	Montserrat	12.28	506	686	398	Tm	13.98
	Castellbisbal	15.68	542	821		Pm	524
						ETo	753.5

2. Les projeccions climàtiques corresponen totes elles a la zona Litoral, i les variacions de T i P pels horitzons 2021 i 2050 s'han calculat segons els valors estimats per Calbó et al. (2016).
3. A les projeccions, els valors de ETo i del quocient R/P, corresponents als nous valors climàtics, s'han estimat amb les equacions:

$$ETo = 306.44 + 32.35 T, r^2 = 0.992$$

$$R/P = 1 - ET/P = 1 - [0.7316 + 0.2230 \ln(ETo/P - 0.1643)], r^2 = 0.971$$

basades en les relacions entre A) les variables meteorològiques, evapotranspiració potencial – temperatura de tots els observatoris en territori català del SMC, i B) les variables hidrològiques expressades per els quocients ET/P (estimat per l'equació de Zhang et al., 2001, considerant els usos del sòl a cada subconca) i els valors de ETo/P (estimats a partir de les dades meteorològiques) a cada una de les subconques de Catalunya, segons es mostra a les figures següents.



Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

BADALONA

Població (2014)	217,210		hab			
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SGAB
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	7,962	1,529	517	10,008	Ter	
Subterrània	--	--	74	74	Aq. Besòs	
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	--	--	0		--
Consum	127.2 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Besòs Subconca: R Besos a BCN

Temperatura mitjana:	17.34	°C	Obs. SMC:	BCN-Raval
Precipitació mitjana:	547.0	mm/any		Vilassar
Evapotranspiració (ETo):	868.0	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	432.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.210			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	18.04	18.74
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ETo (mm/any):	890	913
			Relació R/P:	0.178	0.156
			Ratio vs 2015:	0.845	0.742

Afeccions climàtiques als recursos

	Impacte	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

BADIA DEL VALLÈS

Població (2014)	13,553 hab					
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SOREA
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	430	22	106	558		
Subterrània			0	0		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	--	707	707		79
Consum	112.8 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Besòs Subconca: R Besos Montcada

Temperatura mitjana:	14.91	°C	Obs. SMC:	Parets V
Precipitació mitjana:	615.0	mm/any		Vilanova V
Evapotranspiració (ETo):	789.0	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	527.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.143			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	15.605	16.305
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ETo (mm/any):	811	834
			Relació R/P:	0.201	0.178
			Ratio vs 2015:	1.402	1.246

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

BARBERÀ DEL VALLÈS

Població (2014)	32,550		hab			
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SABEMSA
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	1,293	764	173	2,230	T/LL	
Subterrània			5	5		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	20	22	2,372	2,414		93
Consum	188.1 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER	LLOB-ABR	LLOB-SJD	Subterrànies	Altres
-----	----------	----------	--------------	--------

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Besòs Subconca: R Besos Montcada

Temperatura mitjana:	14.91	°C	Obs. SMC:	Parets V
Precipitació mitjana:	615.0	mm/any		Vilanova V
Evapotranspiració (ETo):	789.0	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	527.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.143			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	15.605	16.305
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ETo (mm/any):	811	834
			Relació R/P:	0.201	0.178
			Ratio vs 2015:	1.402	1.246

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

BARCELONA

Població (2014)	1,602,386 hab					
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SGAB
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	63,127	28,070	5,345	96,542	Ter-Llobregat	
Subterrània			1,337	1,337		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	--	--	0		--
Consum	167.4 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Llobregat Subconca: Barcelona

Temperatura mitjana:	16.42 °C	Obs. SMC:	BCN-Raval
Precipitació mitjana:	577.0 mm/any		BCN-Fabra
Evapotranspiració (ET _o):	840.0 mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	391.0 mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.322		

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	17.12	17.82
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ET _o (mm/any):	860	883
			Relació R/P:	0.186	0.164
			Ratio vs 2015:	0.577	0.509

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

BEGUES

Població (2014)	6,620	hab				
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SGAB
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	325	73	16	414		
Subterrània			2	2		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	--	--	0		--
Consum	172.1 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Llobregat Subconca: Martorell

Temperatura mitjana:	13.98	°C	Obs. SMC:	Castellbisbal
Precipitació mitjana:	524.0	mm/any		Montserrat
Evapotranspiració (ETo):	753.5	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	398.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.240			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	14.68	15.38
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ETo (mm/any):	781	804
			Relació R/P:	0.210	0.187
			Ratio vs 2015:	0.873	0.779

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

CASTELLBISBAL

Població (2014)	12,434		hab			
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	AICSA
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	541	1,596	76	2,213		
Subterrània			0	0		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	1,729	227	1,956	3.3	80
Consum	487.6 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Llobregat Subconca: Martorell

Temperatura mitjana:	13.98	°C	Obs. SMC:	Castellbisbal
Precipitació mitjana:	524.0	mm/any		Montserrat
Evapotranspiració (ETo):	753.5	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	398.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.240			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	14.68	15.38
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ETo (mm/any):	781	804
			Relació R/P:	0.210	0.187
			Ratio vs 2015:	0.873	0.779

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

CASTELLDEFELS

Població (2014)	63,252		hab			
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SGAB
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	2,979	685	251	3,915		
Subterrània			0	0		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	--	--	0		--
Consum	169.6 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Llobregat Subconca: El Prat

Temperatura mitjana:	16.38	°C	Obs. SMC:	El Prat
Precipitació mitjana:	541.0	mm/any		Viladecans
Evapotranspiració (ETo):	838.0	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	435.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.196			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	17.075	17.775
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ETo (mm/any):	859	881
			Relació R/P:	0.186	0.165
			Ratio vs 2015:	0.951	0.840

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

CERDANYOLA DEL VALLÈS + BELLATERRA

Població (2014)	57,402		hab			
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SGAB
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	2,405	977	306	3,688		
Subterrània			16	16		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
			397	397	178.4	74
Consum	176.8 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Besòs Subconca: Montcada

Temperatura mitjana:	14.91	°C	Obs. SMC:	Parets V
Precipitació mitjana:	615.0	mm/any		Vilanova V
Evapotranspiració (ETo):	789.0	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	527.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.143			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	15.605	16.305
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ETo (mm/any):	811	834
			Relació R/P:	0.201	0.178
			Ratio vs 2015:	1.402	1.246

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

CERVELLÓ

Població (2014)	8,811		hab			
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SOREA
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	473	67	11	551	LL	
Subterrània			0	0		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	--	732	732		75
Consum	171.3 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Llobregat Subconca: Martorell

Temperatura mitjana:	13.98	°C	Obs. SMC:	Castellbisbal
Precipitació mitjana:	524.0	mm/any		Montserrat
Evapotranspiració (ETo):	753.5	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	398.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.240			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	14.68	15.38
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ETo (mm/any):	781	804
			Relació R/P:	0.210	0.187
			Ratio vs 2015:	0.873	0.779

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

CORBERA

Població (2014)	14,237		hab			
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SOREA
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	738	95	19	852	LL	
Subterrània			0	0		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	15	1,244	1,259		68
Consum	164.0 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Llobregat Subconca: Martorell

Temperatura mitjana:	13.98	°C	Obs. SMC:	Castellbisbal
Precipitació mitjana:	524.0	mm/any		Montserrat
Evapotranspiració (ETo):	753.5	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	398.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.240			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	14.68	15.38
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ETo (mm/any):	781	804
			Relació R/P:	0.210	0.187
			Ratio vs 2015:	0.873	0.779

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

CORNELLÀ DE LLOBREGAT

Població (2014)	86,234		hab			
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SGAB
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	SGAB
Superficial:	2,961	939	343	4,243		
Subterrània			32	32		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	--	--	0		--
Consum	135.8 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER	LLOB-ABR	LLOB-SJD	Subterrànies	Altres
-----	----------	----------	--------------	--------

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Llobregat Subconca: Sant Joan Despí

Temperatura mitjana:	16.38	°C	Obs. SMC:	El Prat
Precipitació mitjana:	541.0	mm/any		Viladecans
Evapotranspiració (ET _o):	838.0	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	435.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.196			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	17.075	17.775
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ET _o (mm/any):	859	881
			Relació R/P:	0.186	0.165
			Ratio vs 2015:	0.951	0.840

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

EL PAPIOL

Població (2014)	4,023		hab			
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SGAB
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	534	117	59	710		
Subterrània			0	0		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	--	--	0		--
Consum	483.5 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Llobregat Subconca: Sant Joan Despí

Temperatura mitjana:	16.38	°C	Obs. SMC:	El Prat
Precipitació mitjana:	541.0	mm/any		Viladecans
Evapotranspiració (ETo):	838.0	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	435.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.196			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	17.075	17.775
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ETo (mm/any):	859	881
			Relació R/P:	0.186	0.165
			Ratio vs 2015:	0.951	0.840

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

EL PRAT DE LLOBREGAT

Població (2014)	62,866		hab			
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	APSA
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	2,290	1,067	290	3,647	LL	
Subterrània			24	24		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	4,069	5,202	490	9,761		80
Consum	160.0 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Llobregat Subconca: El Prat

Temperatura mitjana:	16.38	°C	Obs. SMC:	El Prat
Precipitació mitjana:	541.0	mm/any		Viladecans
Evapotranspiració (ETo):	838.0	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	435.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.196			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	17.075	17.775
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ETo (mm/any):	859	881
			Relació R/P:	0.186	0.165
			Ratio vs 2015:	0.951	0.840

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

ESPLUGUES DE LLOBREGAT

Població (2014)	46,133		hab			
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SGAB
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	1,781	611	215	2,607		
Subterrània			0	0		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	--	--	0		--
Consum	154.8 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Llobregat Subconca: Sant Joan Despí

Temperatura mitjana:	16.38	°C	Obs. SMC:	El Prat
Precipitació mitjana:	541.0	mm/any		Viladecans
Evapotranspiració (ETo):	838.0	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	435.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.196			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	17.075	17.775
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ETo (mm/any):	859	881
			Relació R/P:	0.186	0.165
			Ratio vs 2015:	0.951	0.840

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

GAVÀ

Població (2014)	46,326		hab			
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SGAB
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	1,781	553	185	2,519		
Subterrània			11	11		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	--	--	0		--
Consum	149.6 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Llobregat Subconca: El Prat

Temperatura mitjana:	16.38	°C	Obs. SMC:	El Prat
Precipitació mitjana:	541.0	mm/any		Viladecans
Evapotranspiració (ETo):	838.0	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	435.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.196			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	17.075	17.775
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ETo (mm/any):	859	881
			Relació R/P:	0.186	0.165
			Ratio vs 2015:	0.951	0.840

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

L'HOSPITALET DE LLOBREGAT

Població (2014)	253,518		hab			
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SGAB
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	1,903	654	228	2,785		
Subterrània			145	145		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	--	--	0		--
Consum	31.7 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Llobregat Subconca: Barcelona

Temperatura mitjana:	16.42	°C	Obs. SMC:	BCN-Raval
Precipitació mitjana:	577.0	mm/any		BCN-Fabra
Evapotranspiració (ET _o):	840.0	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	391.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.322			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	17.12	17.82
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ET _o (mm/any):	860	883
			Relació R/P:	0.186	0.164
			Ratio vs 2015:	0.577	0.509

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

LA PALMA DE CERVELLÓ

Població (2014)	3,002		hab			
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	ACAT
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	138	17	12	167		
Subterrània			0	0		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	--	211	211		79
Consum	152.4 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Llobregat Subconca: Martorell

Temperatura mitjana:	13.98	°C	Obs. SMC:	Castellbisbal
Precipitació mitjana:	524.0	mm/any		Montserrat
Evapotranspiració (ET _o):	753.5	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	398.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.240			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
Δ T (°C):	0.7	1.4	T (°C):	14.68	15.38
Δ P (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ET _o (mm/any):	781	804
			Relació R/P:	0.210	0.187
			Ratio vs 2015:	0.873	0.779

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

MOLINS DE REI

Població (2014)	25,152		hab			
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	AQUALIA
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	1,031	188	136	1,355		
Subterrània			695	695		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	1,304	102	1,406		82
Consum	223.3 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Llobregat Subconca: Sant Joan Despí

Temperatura mitjana:	16.38	°C	Obs. SMC:	El Prat
Precipitació mitjana:	541.0	mm/any		Viladecans
Evapotranspiració (ET _o):	838.0	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	435.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.196			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	17.075	17.775
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ET _o (mm/any):	859	881
			Relació R/P:	0.186	0.165
			Ratio vs 2015:	0.951	0.840

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

MONTCADA I REIXACH

Població (2014)	34,394		hab			
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SGAB/ATLL
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	8,747	2,249	461	11,457		
Subterrània			17	17		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	--	--	0		--
Consum	914.0 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Besòs Subconca: Montcada

Temperatura mitjana:	14.91	°C	Obs. SMC:	Parets V
Precipitació mitjana:	615.0	mm/any		Vilanova V
Evapotranspiració (ETo):	789.0	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	527.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.143			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	15.605	16.305
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ETo (mm/any):	811	834
			Relació R/P:	0.201	0.178
			Ratio vs 2015:	1.402	1.246

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

MONTGAT

Població (2014)	11,315		hab			
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SGAB/ATLL
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	1,281	668	134	2,083		
Subterrània			1	1		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	--	--	0		--
Consum	504.5 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Besòs Subconca: Barcelona

Temperatura mitjana:	17.34	°C	Obs. SMC:	BCN-Raval
Precipitació mitjana:	547.0	mm/any		Vilassar
Evapotranspiració (ET _o):	868.0	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	432.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.210			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	18.04	18.74
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ET _o (mm/any):	890	913
			Relació R/P:	0.178	0.156
			Ratio vs 2015:	0.845	0.742

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

PALLEJÀ

Població (2014)	11,253	hab				
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SGAB
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	448	71	77	596		
Subterrània			0	0		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	--	--	0		--
Consum	145.1 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Llobregat Subconca: Sant Joan Despí

Temperatura mitjana:	16.38	°C	Obs. SMC:	El Prat
Precipitació mitjana:	541.0	mm/any		Viladecans
Evapotranspiració (ETo):	838.0	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	435.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.196			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	17.075	17.775
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ETo (mm/any):	859	881
			Relació R/P:	0.186	0.165
			Ratio vs 2015:	0.951	0.840

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

RIPOLLET

Població (2014)	37,223		hab			
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SOREA
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	1,375	396	121	1,892		
Subterrània			30	30		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
			2,294	2,294		82
Consum	141.5 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Besòs Subconca: Montcada

Temperatura mitjana:	14.91	°C	Obs. SMC:	Parets V
Precipitació mitjana:	615.0	mm/any		Vilanova V
Evapotranspiració (ETo):	789.0	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	527.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.143			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	15.605	16.305
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ETo (mm/any):	811	834
			Relació R/P:	0.201	0.178
			Ratio vs 2015:	1.402	1.246

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

SANT ADRIÀ DE BESÒS

Població (2014)	35,386 hab					
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SGAB
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	1,216	451	262	1,929		
Subterrània			204	204		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	--	--	0		--
Consum	165.2 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Besòs Subconca: Barcelona

Temperatura mitjana:	17.34 °C	Obs. SMC:	BCN-Raval
Precipitació mitjana:	547.0 mm/any		Vilassar
Evapotranspiració (ET _o):	868.0 mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	432.0 mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.210		

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
Δ T (°C):	0.7	1.4	T (°C):	18.04	18.74
Δ P (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ET _o (mm/any):	890	913
			Relació R/P:	0.178	0.156
			Ratio vs 2015:	0.845	0.742

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

SANT ANDREU DE LA BARCA

Població (2014)	27,268		hab			
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	AQUALIA
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	1,063	558	125	1,746		
Subterrània			21	21		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	--	2,035	2,035		91
Consum	177.5 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Llobregat Subconca: Sant Joan Despí

Temperatura mitjana:	16.38	°C	Obs. SMC:	El Prat
Precipitació mitjana:	541.0	mm/any		Viladecans
Evapotranspiració (ETo):	838.0	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	435.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.196			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	17.075	17.775
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ETo (mm/any):	859	881
			Relació R/P:	0.186	0.165
			Ratio vs 2015:	0.951	0.840

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

SANT BOI DE LLOBREGAT

Població (2014)	83,107		hab			
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SGAB
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	3,018	992	254	4,264		
Subterrània			0	0		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	--	--	0		--
Consum	140.6 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Llobregat Subconca: Sant Joan Despí

Temperatura mitjana:	16.38	°C	Obs. SMC:	El Prat
Precipitació mitjana:	541.0	mm/any		Viladecans
Evapotranspiració (ETo):	838.0	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	435.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.196			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	17.075	17.775
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ETo (mm/any):	859	881
			Relació R/P:	0.186	0.165
			Ratio vs 2015:	0.951	0.840

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

SANT CLIMENT DE LLOBREGAT

Població (2014)	3,938		hab			
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SGAB
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	144	15	11	170		
Subterrània			0	0		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	--	--	0		--
Consum	118.3 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Llobregat Subconca: Sant Joan Despí

Temperatura mitjana:	16.38	°C	Obs. SMC:	El Prat
Precipitació mitjana:	541.0	mm/any		Viladecans
Evapotranspiració (ETo):	838.0	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	435.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.196			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	17.075	17.775
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ETo (mm/any):	859	881
			Relació R/P:	0.186	0.165
			Ratio vs 2015:	0.951	0.840

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

SANT CUGAT DEL VALLÈS

Població (2014)	87,118		hab			
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SOREA
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	4,610	1,874	420	6,904	T/LL	
Subterrània			7	7		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	15	8,039	8,053	27.6	86
Consum	217.3 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER	LLOB-ABR	LLOB-SJD	Subterrànies	Altres
-----	----------	----------	--------------	--------

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Llobregat Subconca: Martorell

Temperatura mitjana:	13.98	°C	Obs. SMC:	Castellbisbal
Precipitació mitjana:	524.0	mm/any		Montserrat
Evapotranspiració (ETo):	753.5	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	398.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.240			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	14.68	15.38
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ETo (mm/any):	781	804
			Relació R/P:	0.210	0.187
			Ratio vs 2015:	0.873	0.779

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

SANT FELIU DE LLOBREGAT

Població (2014)	43,715		hab			
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SGAB
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	1,543	356	167	2,066		
Subterrània			3	3		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	--	--	0		--
Consum	129.7 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Llobregat Subconca: Sant Joan Despí

Temperatura mitjana:	16.38	°C	Obs. SMC:	El Prat
Precipitació mitjana:	541.0	mm/any		Viladecans
Evapotranspiració (ETo):	838.0	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	435.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.196			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	17.075	17.775
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ETo (mm/any):	859	881
			Relació R/P:	0.186	0.165
			Ratio vs 2015:	0.951	0.840

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

SANT JOAN DESPÍ

Població (2014)	32,981 hab					
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SGAB
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	1,199	441	171	1,811		
Subterrània			6	6		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	--	--	0		--
Consum	150.9 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Llobregat Subconca: Sant Joan Despí

Temperatura mitjana:	16.38 °C	Obs. SMC:	El Prat
Precipitació mitjana:	541.0 mm/any		Viladecans
Evapotranspiració (ETo):	838.0 mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	435.0 mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.196		

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	17.075	17.775
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ETo (mm/any):	859	881
			Relació R/P:	0.186	0.165
			Ratio vs 2015:	0.951	0.840

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

SANT JUST DESVERN

Població (2014)	16,389		hab			
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SGAB
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	746	382	94	1,222		
Subterrània			10	10		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	--	--	0		--
Consum	206.0 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Llobregat Subconca: Sant Joan Despí

Temperatura mitjana:	16.38	°C	Obs. SMC:	El Prat
Precipitació mitjana:	541.0	mm/any		Viladecans
Evapotranspiració (ETo):	838.0	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	435.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.196			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	17.075	17.775
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ETo (mm/any):	859	881
			Relació R/P:	0.186	0.165
			Ratio vs 2015:	0.951	0.840

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

SANT VICENÇ DELS HORTS

Població (2014)	28,103		hab			
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	A SVH
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	1,136	273	76	1,485		
Subterrània			0	0		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	1,476	774	2,250		66
Consum	144.8 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Llobregat Subconca: Sant Joan Despí

Temperatura mitjana:	16.38	°C	Obs. SMC:	El Prat
Precipitació mitjana:	541.0	mm/any		Viladecans
Evapotranspiració (ETo):	838.0	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	435.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.196			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	17.075	17.775
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ETo (mm/any):	859	881
			Relació R/P:	0.186	0.165
			Ratio vs 2015:	0.951	0.840

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

SANTA COLOMA DE CERVELLÓ

Població (2014)	8,038		hab			
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SGAB
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	314	52	23	389		
Subterrània			0	0		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	--	--	0		--
Consum	132.6 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Llobregat Subconca: Martorell

Temperatura mitjana:	13.98	°C	Obs. SMC:	Castellbisbal
Precipitació mitjana:	524.0	mm/any		Montserrat
Evapotranspiració (ETo):	753.5	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	398.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.240			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	14.68	15.38
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ETo (mm/any):	781	804
			Relació R/P:	0.210	0.187
			Ratio vs 2015:	0.873	0.779

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

SANTA COLOMA DE GRAMANET

Població (2014)	118,738 hab					
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SGAB
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	4,087	462	283	4,832		
Subterrània			102	102		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	--	--	0		--
Consum	113.9 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Besòs Subconca: Barcelona

Temperatura mitjana:	17.34 °C	Obs. SMC:	BCN-Raval
Precipitació mitjana:	547.0 mm/any		Vilassar
Evapotranspiració (ET _o):	868.0 mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	432.0 mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.210		

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	18.04	18.74
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ET _o (mm/any):	890	913
			Relació R/P:	0.178	0.156
			Ratio vs 2015:	0.845	0.742

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

TIANA

Població (2014)	8,314	hab				
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SOREA
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	401	72	44	517		
Subterrània			0	0		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	57	576	633		81
Consum	170.4 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Besòs Subconca: Montcada

Temperatura mitjana:	14.91	°C	Obs. SMC:	Parets V
Precipitació mitjana:	615.0	mm/any		Vilanova V
Evapotranspiració (ETo):	789.0	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	527.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.143			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	15.605	16.305
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ETo (mm/any):	811	834
			Relació R/P:	0.201	0.178
			Ratio vs 2015:	1.402	1.246

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

TORRELLES DE LLOBREGAT

Població (2014)	5,851		hab			
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SGAB
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	261	19	12	292		
Subterrània			0	0		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	--	--	0		--
Consum	136.7 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Llobregat Subconca: Martorell

Temperatura mitjana:	13.98	°C	Obs. SMC:	Castellbisbal
Precipitació mitjana:	524.0	mm/any		Montserrat
Evapotranspiració (ET _o):	753.5	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	398.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.240			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
Δ T (°C):	0.7	1.4	T (°C):	14.68	15.38
Δ P (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ET _o (mm/any):	781	804
			Relació R/P:	0.210	0.187
			Ratio vs 2015:	0.873	0.779

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

Projecte METROBS | Aigua

Fitxa tècnica

VILADECANS

Població (2014)	65,358		hab			
Demanda aigua (2012; x 10³ m³)					Subministr:	SGAB
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total	Origen	
Superficial:	2,435	440	163	3,038		
Subterrània			127	127		
Fonts (alta):	Superficials	Subterrànies	Compra	Total	Venda	Rend. %:
	--	--	--	0		--
Consum	132.7 L/hab/dia					

Origen (2012; x 10³ m³)

TER LLOB-ABR LLOB-SJD Subterrànies Altres

Dades hidrogràfiques/climàtiques

Conca hidrogràfica: Llobregat Subconca: Sant Joan Despí

Temperatura mitjana:	16.38	°C	Obs. SMC:	El Prat
Precipitació mitjana:	541.0	mm/any		Viladecans
Evapotranspiració (ET _o):	838.0	mm/any		
Evapotranspiració real (ET):	435.0	mm/any	(segons fórmula de Zhang et al., 2001).	
Relació R/P:	0.196			

Projeccions climàtiques (TICCC)

Zona: Litoral

	2021	2051		2021	2051
ΔT (°C):	0.7	1.4	T (°C):	17.075	17.775
ΔP (%):	-2.4	-8.3	P (mm/any):	533.9	501.6
			ET _o (mm/any):	859	881
			Relació R/P:	0.186	0.165
			Ratio vs 2015:	0.951	0.840

Afeccions climàtiques als recursos

	Ocurrencia	Magnitud	Impacte
Règim de cabals:			
Recàrrega subterrànea aqs.:			
Impacte qualitat R Sup.:			
Impacte qualitat R sub.:			

Actuacions/propostes d'adaptació

