

De font principal d'abastament fins l'any 1955, a reserva preciosa 1969

Les aigües subterrànies del delta del Llobregat, un tresor d'un valor hidrogeològic inestimable

José María Milagro

PERIODISTA

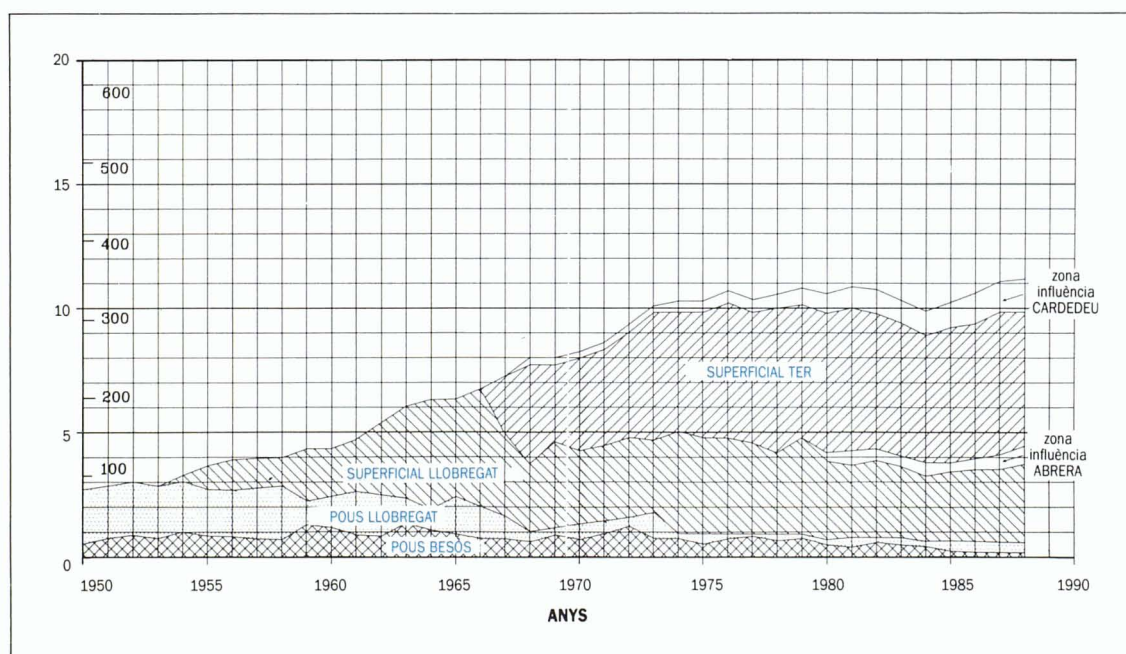
Fins l'any 1955, Barcelona i el seu entorn de municipis consumiren per al seu abastament aigües subterrànies procedents principalment del subalvi del delta del Llobregat. Encara durant l'estiu de 1954 el consum d'aquests cabals significava 225.000 m³/dia dels 280.000 m³/dia que, amb l'aportació d'unes altres fonts, -també subterrànies- constituïen l'abastament de Barcelona. Però la baixada del nivell freàtic de l'aqüífer del delta, que fins i tot va imposar restriccions en el subministrament des del 3 de juliol de 1950 fins al començament de març de 1951, va aconsellar adoptar algunes mesures per a conservar aquest tresor constituït particularment per l'aqüífer profund, amb unes reserves superiors als 60 hm³ d'aigua potable.

Aquest embassament subterrani va començar a ser molt menys explotat -llevat d'algunes excepcions com l'any 1973- a partir del 1967 quan va arribar a Barcelona el transvasament d'aigües del riu Ter. Avui dia les actuacions que s'hi fan són molt més de conservació que no pas d'explotació i, en qualsevol cas, constitueix una reserva preciosa per a la regulació de l'abastament en certes circumstàncies de màxima demanda. Durant els darrers vint anys s'ha introduït o infiltrat a l'aqüífer profund, pel sistema de recàrrega directa o a través de pous, la quantitat de 92.232.300 m³, un volum equivalent al que consumeix Barcelona i el seu entorn en 115 dies.

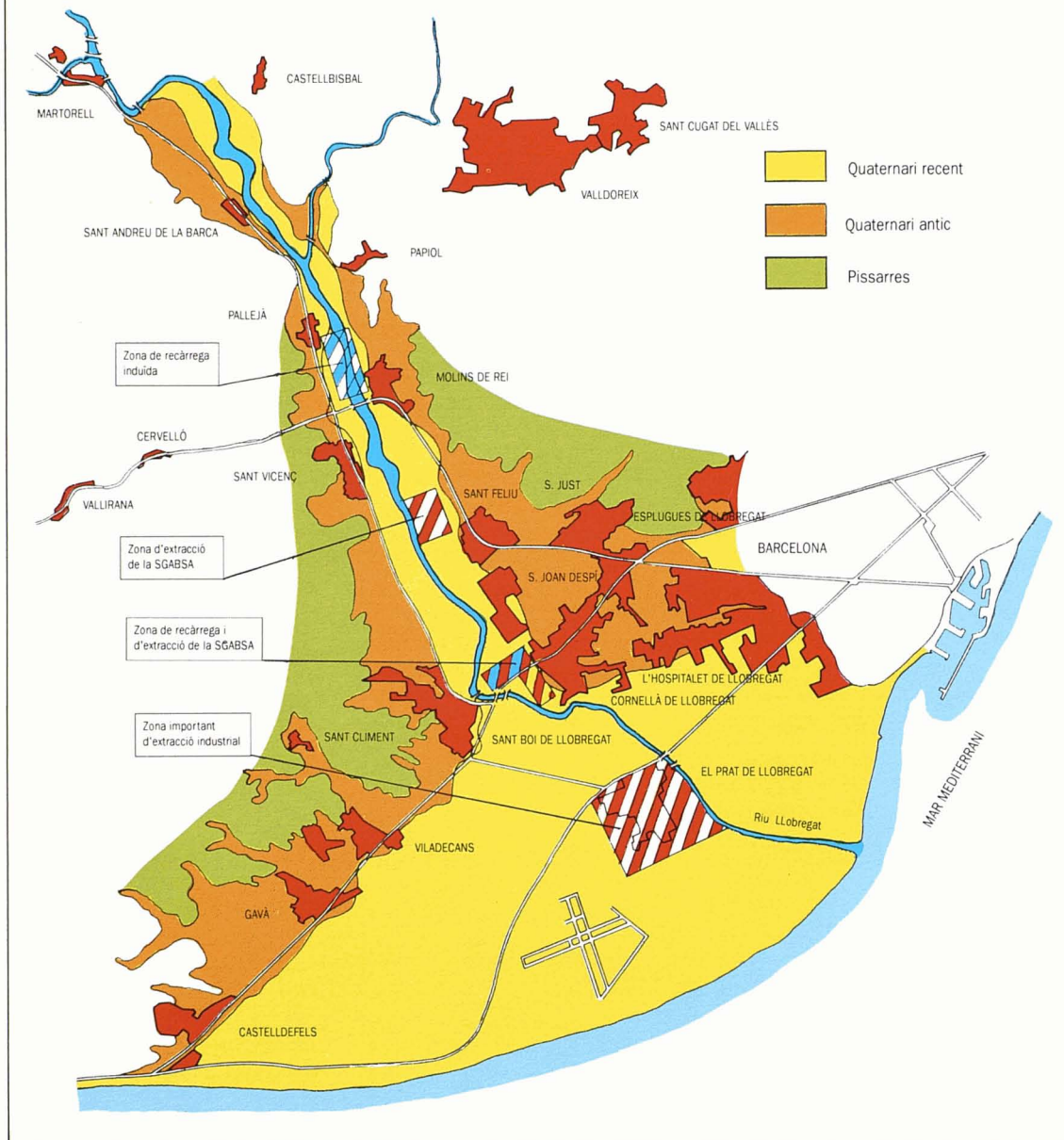
Amb el mateix origen, però per causes diferents, s'han produït en el territori metropolità de Barcelona durant els darrers quaranta anys uns fets que tenen l'aigua com a principal protagonista. L'origen és l'aqüífer subterrani del delta del Llobregat i els fets succeïts són les restriccions d'abastament a Barcelona i a uns quants municipis més del seu voltant i les inundacions de soterranis, edificis i aparcaments subterranis en diversos punts d'aquesta zona.

L'any 1954, 1.500.000 habitants de Barcelona encara es proveïen exclusivament d'aigües subàlvies, les principals fonts de les

EVOLUCIÓ DE LA DEMANDA I DE LA DISPONIBILITAT D'AIGUA PER A BARCELONA I EL SEU ENTORN



AQUÍFER DEL DELTA DEL RIU LLOBREGAT PLA DE SITUACIÓ



quals eren els deltes del Llobregat i del Besòs. Per exemple, durant l'estiu de 1953, dels 280.000 m³/dia subministrats per la Societat General d'Aigües de Barcelona, SA (SGABSA) per al proveïment de la ciutat, 225.000 m³ procedien del subalvi del delta del Llobregat; 50.000 m³ eren de pous de la vall del Besòs, i els 5.000 m³ restants procedien dels antics aqüeductes "Dos Rius" i "Vallès", de 45 i 25 km de longi-

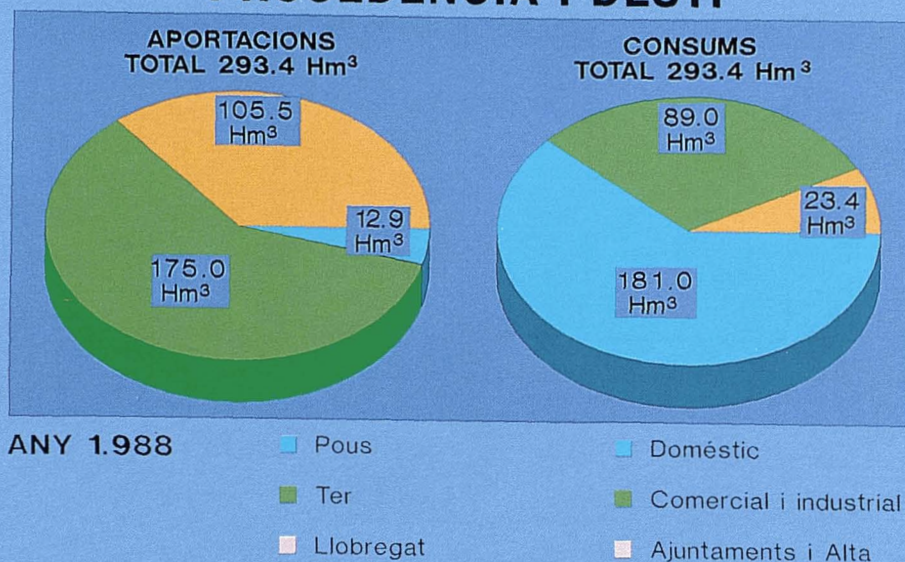
tud respectivament. Per una altra banda, 15.000 m³/dia eren subministrats al nucli antic de la ciutat per la xarxa de propietat municipal mitjançant captacions pròpies. Els 225.000 m³/dia procedents del subalvi del Llobregat, i que equivalien a 2,60 m³/segon, eren subministrats per la SGABSA mitjançant captacions efectuades per un conjunt de 25 pous que es trobaven situats a la zona de Cornellà de Llobregat. Anys més tard,

aquesta mateixa societat va perforar 6 pous més a la zona de Sant Feliu de Llobregat.

Més de 9.000 pous a Barcelona

Durant tota la seva història i fins l'any 1950, quan Barcelona va assolir una població de 1.280.000 habitants, les necessitats de proveïment de la ciutat es van mantenir –si exceptuem certs períodes llargs

DISTRIBUCIÓ DE L'AIGUA LLIURADA A LA XARXA SEGONS PROCEDÈNCIA I DESTÍ

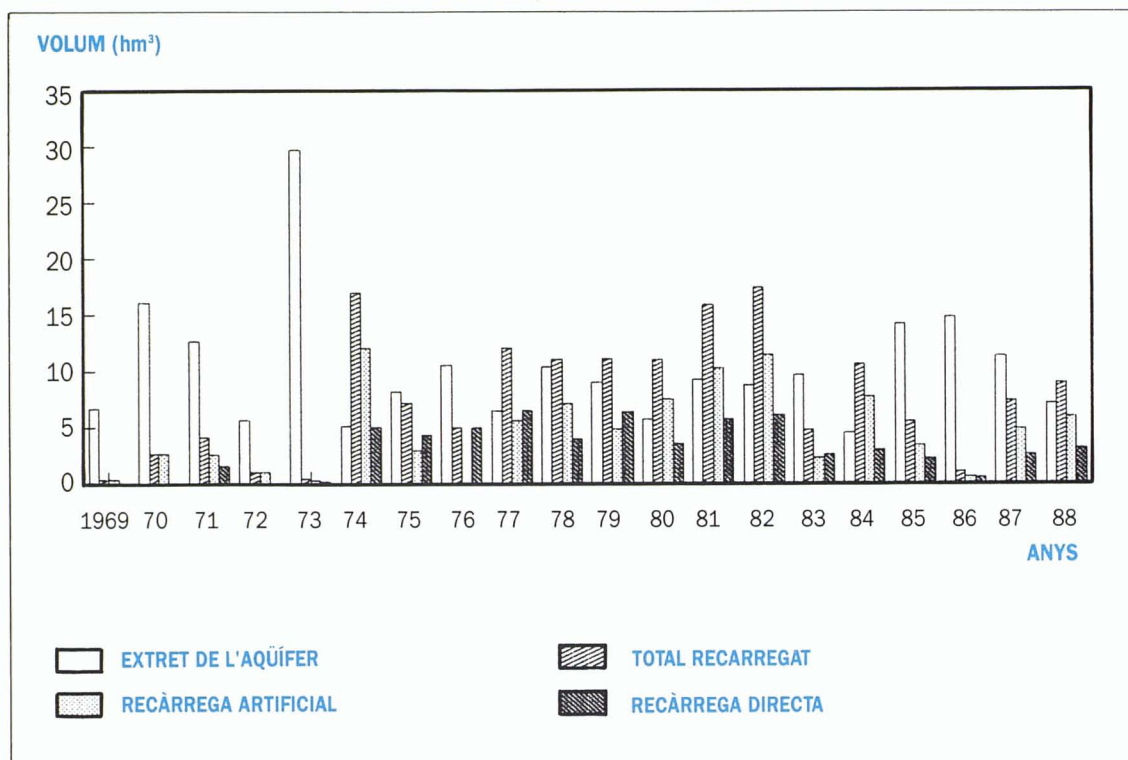


d'estiatge- en equilibri amb els recursos existents, tots -hi insistim- de procedència subterrània i sense recórrer mai a les aigües superficials de cursos fluvials. Tenim constància documental que en acabar el primer quart del segle XIX, quan Barcelona tenia només uns 120.000 habitants, el consum d'aigua era de 2.190.000 m³/any que equivalien a 6.000 m³/dia, o a 69,4 litres per segon. Dels 6.000 m³ diaris esmentats, 5.600 eren subministrats per un aqüeducte situat a la part baixa de la ciutat. "El resto provenía de numerosos pozos (más de 9.000) y fuentes abiertas en el centro y parte alta, especialmente en las alturas de Montjuïc y Collserola" ¹. L'expansió de la ciutat, sobretot en els darrers cinquanta anys, i també raons de salubritat, van invalidar la utilització de la major part dels pous urbans fins que el proveïment va quedar a càrrec de la xarxa pública. Actualment -exceptuant algunes zones industrials de Barcelona- podem dir que no queden ja pous privats per al proveïment ².



Estació potabilitzadora d'aigües superficials del Llobregat a Sant Joan Despí.

EXPLOTACIÓ DE L'AQUÍFER DEL RIU LLOBREGAT



Superfície de la zona

L'aquífer subterrani principal del delta del Llobregat ocupa una zona que comença en un tram d'uns 20 km del riu, amb l'origen a Pallejà i forma un triangle el cantó del qual, al marge esquerre, es desenvolupa en direcció est cap a la Zona Franca; l'altre cantó -el marge dret- s'orienta cap al sud-oest fins al límit de Castelldefels amb les Botigues de Sitges; la base del triangle està constituïda per la línia de platja, d'uns 20 km de longitud. La gran planura del delta s'estén aigües avall de Cornellà de Llobregat i té una superfície d'uns 110 km².

A la zona compresa entre Pallejà i Cornellà de Llobregat, l'aquífer subterrani és lliure i unitari. Ja dins el terme municipal de Cornellà aquest aquífer es divideix en dos: el superior, que és lliure i unitari, i l'inferior o profund, que és captiu. Tots dos aquífers es comuniquen a les vores del delta i estan separats al centre per una falca de llms.

"El volum de l'embassament subterrani constituït per l'aquífer lliure quaternari entre Pallejà i Cornellà és assimilable a un prismatoide la base del qual és un triangle de 2.100 m d'amplada per 9.300 d'alçada i la cara superior del qual és un pla amb alçada de 40 metres sobre la base a Cornellà i de 21 m a Pallejà. La quantitat d'aigua que pot contenir és entre 49 i 100 hm³." ³

L'aquífer lliure ocupa tota la superfície del delta del Llobregat, mentre que el profund o captiu està situat a la zona central i és, segons els experts, el més important.

Un total de 114 hm³

Pel que fa a la capacitat d'embassament d'aquests aquífers, els estudis fets no coincideixen amb les xifres. Malgrat això, i per fer-nos-en una idea, admetrem el que reconeix el "Marc per al Pla d'Aigües de Catalunya", que la Generalitat va redactar el 1981: "El volum útil d'embassament subterrani total és de 114 hm³ i

l'explotació ha arribat a ésser de 142 hm³/any." Segons Lluís Thió Rodés, que fou enginyer en cap del Departament de Centrals i Captacions de la SGABSA, l'aquífer profund "tiene una capacidad de reserva probablemente superior a 60 hm³." ⁴

"L'existència dels aquífers lliures ha estat coneguda des de temps immemorial i la captació de llurs aigües s'ha realitzat mitjançant el tradicional "pou obert" d'uns set o vuit metres de profunditat" ⁵. En canvi, la captació d'aigües de l'aquífer profund no es va fer fins l'any 1894 mitjançant un pou de 64 m de profunditat en terrenys propietat de Jaume Casanovas, terrenys que actualment ocupen les instal·lacions de l'aeroport de Barcelona. "El descobriment d'aquest aquífer, que subministrava en aquell temps aigua d'una qualitat excellent, va permetre abandonar els pous superficials i substituir-los per artesianes que es construïen ficant tubs metàl·lics a profunditats entre 40 i 70 m.

Fins l'any 1930 s'estima que sols al terme del Prat s'obriren uns 500 pous artesians" ⁶.

A principi de segle, l'empresa concessionària de proveïments d'aigua Société Generale des Eaux va perforar un pou de 25 m de profunditat i 6,75 m de di  m  tre que constitueix el pou número 1 dels 31 que, al llarg dels anys, ha anat construint la seva empresa successora, la Societat General d'Aigües de Barcelona, al delta, als termes municipals de Cornellà de Llobregat i Sant Feliu de Llobregat. Fins l'any 1925 els aq  ifers superior o lliure i el profund o captiu foren explotats conjuntament per al proveïment de Barcelona. Però des d'aquella data es va començar a aprofitar progressivament més el segon a causa de l'excel  ent qualitat de les seves aigües. Tan important ha arribat a ser la captació d'aigües subterrànies del delta per a Barcelona i el seu entorn –que es subministraven sense tractament previ– que fins l'any 1954 va constituir la font fonamental del seu abastament. En aquella època la SGABSA tenia a la zona unes instal  acions de captació i bombament amb capacitat d'uns 5 m  ³/s i una potència superior als 8.000 CV.

Alarmant descens del nivell freàtic

Arran de la baixada permanent dels nivells de l'aigua de l'aq  ifer profund, que es va advertir l'any 1946, a raó d'uns 2'50 m per any, i que va arribar a assolir l'any 1950 un nivell mínim d'11 m per sota el nivell del mar, l'esmentada empresa concessionària del proveïment a Barcelona va començar a estudiar, per una banda, la recàrrega directa de l'aq  ifer i, per una altra, l'aprofitament d'aigües superficials del Llobregat. Amb la primera actuació es volien garantir les reserves d'aigües subterrànies, i amb la segona afrontar les necessitats de la demanda.

Van ser precisament l'alarmant descens del nivell freàtic i les necessitats creixents de la demanda les causes que van induir la

Societat General d'Aigües de Barcelona a demanar a l'autoritat governativa l'estiu de 1950 –quan l'abastament era només de 197.000 m  ³/dia– que imposés limitacions en el subministrament, la qual cosa equivalia a establir restriccions. Amb aquesta mesura es volien establir unes pauses per a la recuperació del nivell freàtic i, al mateix temps, una administració raonable de les reserves.

Imposició de restriccions

Les restriccions van començar a ser aplicades el dia 3 de juliol de 1950 amb la suspensió del servei des de les 11 de la nit fins a les 6 del matí. Tanmateix, i veient que els nivells de l'aq  ifer continuaven baixant, va caldre suspendre la producció hidroelèctrica de la central "Sedó", que explotava un cabal d'aigües superficials derivades del Llobregat de 8,8 m  ³/s per tal d'alliberar aquesta concessió i deixar circular l'aigua pel llit natural del riu, ja que aquell cabal era el màxim circulant al Llobregat en aquella època. A partir d'aquesta mesura, que es va començar a aplicar a la fi de juliol de 1950, hom va advertir una estabilització del nivell dels pous.

Però aquest remei no fou suficient per a garantir una recuperació estimable dels nivells freàtics, per la qual cosa al començament d'agost del mateix any la SGABSA va procedir a una altra actuació: eliminar l'alluvionament superficial del riu entre la presa "Sedó" i els desguàs de la seva central hidroelèctrica que era, segons va ser demostrat, el tram "donde se produce principalmente la alimentación de la capa acu  fera que la SGABSA aprovecha aguas abajo". Simultàniament, la construcció de rases longitudinals al llit en l'esmentat tram va facilitar la filtració de l'aigua cap al subalvi. El nivell de l'aq  ifer del tram on aquest remei fou aplicat va pujar immediatament 1,80 m.

Recuperació de l'aq  ifer

Els talls nocturns d'aigua imposats el juliol de 1950 es varen suspendre al principi de març

Recàrrega artificial de l'aq  ifer del Delta del Llobregat

Any	m�� ³
1969	344.300
1970	2.642.700
1971	2.437.700
1972	1.003.600
1973	251.000
1974	11.992.800
1975	2.907.500
1976	
1977	5.532.500
1978	7.062.600
1979	4.786.400
1980	7.448.400
1981	10.203.300
1982	11.377.000
1983	2.177.300
1984	7.646.200
1985	3.295.300
1986	481.400
1987	4.785.500
1988	5.856.800
Total	92.232.300

1951 quan, a causa de les grans pluges, l'escorrentia superficial del Llobregat es va incrementar considerablement. La primavera i l'estiu de 1951 foren molt plujosos, cosa que, juntament amb el procediment de dragatge d'alluvions o neteja del llit filtrant del riu i amb el servei de les rases laterals en sentit longitudinal del llit, va produir una recuperació notable de l'aq  ifer fins assolir uns 2'50 m per sobre dels nivells registrats a la fi de juliol de 1950.

Mentrestant, i des de la presentació de la seva sol  licitud l'any 1949, l'empresa d'abastaments a Barcelona estava esperant de l'autoritat hidr  ulica competent la concessió de 2'2 m  ³/s d'aigües superficials del Llobregat per a tractar-la en una planta potabilitzadora que l'empresa esmentada s'havia proposat construir al terme municipal de Sant Joan Despí. Aquesta sol  licitud no va ser complimentada fins el 24 de juny de 1953, un mes després que s'haguessin requerit de l'autoritat governativa unes noves restriccions. Entre el 1953 i el 1954 es va construir l'estació de tractament de Sant Joan Despí amb una capacitat potabilitzadora dels 2,2 m  ³/s de la concessió atorgada i va començar

Tractor en el moment de fer tasques d'escarificació del llit del Llobregat.





a prestar servei connectada a la xarxa general de proveïment el 1955. Successivament, i fins l'any 1962, la planta de tractament va ser ampliada d'acord amb dues noves concessions, d'1,1 m³/s la primera i 2,0 m³/s la segona, obtingudes el 13 de març de 1957 i el 25 de maig de 1960 respectivament. Totes tres concessions equivalen a un total de 457.920 m³/dia.

Per a poder continuar atenent el creixement de la demanda, el Ministeri d'Obres Públiques va posar en servei l'any 1967 el transvasament d'aigües del Ter per a un total de 8 m³/s, cabal que arribava a l'estació potabilitzadora instal·lada a Cardedeu (Barcelona) i des de la qual es distribuïen 6,5 m³/s per al proveïment de Barcelona i 1,5 m³/s per a les zones del Besòs i del Maresme.

També, i amb l'objectiu de garantir una regulació d'aigües superficials del Llobregat, l'Estat va construir l'embassament de la Baells a la capçalera de la conca del riu Llobregat, embassament que va inaugurar el Rei el 17 de febrer de 1976.

La previsió de noves necessitats

Malgrat l'alleugeriment que, inicialment, va significar l'increment de cabals disponibles a través de Sant Joan Despí i de Cardedeu, la previsió de noves necessitats va aconsellar continuar utilitzant les aigües subterrànies de l'aqüífer del delta del Llobregat, raó a la qual s'afegia també el substancial propòsit de conservar-lo adequadament i poder utilitzar-lo com a dipòsit de reserva per a reforçar els proveïments en moments de demanda màxima. Aquesta condició de dipòsit regulador de proveïments es manté avui a l'aqüífer del delta del Llobregat gràcies a la vigilància que sobre la seva explotació manté un consorci d'usuaris i, molt principalment, al sistema operatiu organitzat per la SGABSA. Es tracta de conservar amb la màxima cura aquestes reserves inestimables d'aigua com a font auxiliar o complementària dels proveïments de Barcelona: és un tresor natural que, de cap manera,

i considerant-ne la fragilitat, podem desestimar i descuar.

Dues actuacions de conservació

El sistema que manté l'empresa concessionària del proveïment a Barcelona per a conservar l'aqüífer del delta comprèn dues actuacions: la recàrrega induïda o directa en el llit del Llobregat des de Pallejà fins al pont de Molins de Rei per a accelerar la infiltració natural de les aigües, i la realimentació en profunditat o la recàrrega artificial de l'aqüífer a través de 13 pous que la SGABSA té en explotació a la zona de Cornellà de Llobregat, vuit dels quals serveixen també per a la captació d'aigua, mentre que els cinc restants foren construïts exclusivament per a la recàrrega directa.

La primera actuació utilitza el mètode d'escarificar el llit del riu, després d'haver-lo preparat mitjançant la neteja del fang acumulat, de les deixalles, etc. L'escarificació es fa quan hi ha al llit un cabal circulat superior a 15 m³/s i inferior a 35 m³/s. També es pren en consideració per a fer aquesta operació la qualitat físico-química de l'aigua que hi circula. Aquesta actuació es fa des de l'estiu de 1950 sense cap més limitació que les condicions esmentades.

La segona operació està condicionada pels excedents d'aigua que es produeixen en certes circumstàncies o moments de menys demanda a l'estació de tractament de Sant Joan Despí i consisteix a introduir o injectar a l'aqüífer aigua ja tractada. Això es fa utilitzant els equips instal·lats a cada un dels tretze pous abans esmentats. Per a la infiltració de cabals a través dels pous cal que l'aigua tingui uns continguts limitats de sals dissoltes o matèria orgànica.

Aquest sistema es va començar a practicar a la fi de 1969, segons un projecte redactat el gener d'aquest mateix any, i el volum de metres cúbics de recàrrega dona fins l'any 1988 inclusivament, un total de 92.232.300 m³. Això significa que durant els darrers vint



Pou número 2 de la SGABSA a Cornellà de Llobregat per a l'explotació i recàrrega artificial de l'aquífer profund del delta.

anys s'ha introduït o infiltrat a l'aquífer, utilitzant el sistema de recàrrega artificial, tanta aigua com la que consumeix Barcelona i el seu entorn en 115 dies.

Però les aigües subterrànies han estat explotades molt abans que el seu règim hidràulic fos estudiat i conegut. L'estudi més important i antic dels realitzats fou el que va començar l'enginyer català de camins, canals i ports Gonzalo Moragas l'any 1890 sobre l'aquífer subalvi del riu Besòs, estudi que va publicar el 1896 i que va significar un pas notable en hidrologia subterrània. Més tard, aquests tipus d'estudis es van continuar fent i avui, sobre les aigües de l'aquífer del Llobregat, hi ha nombroses investigacions.

Un problema recent

Aquestes investigacions encara continuen i algunes es relacionen directament amb un problema que ha aparegut recentment: el fenomen de les inundacions d'edificis i d'aparcaments subterranis a diversos punts de Barcelona, l'Hospitalet de Llobregat, el Prat de Llobregat i Castelldefels. Sobre aquest tema, la Direcció General d'Obres Hidràuliques de la Generalitat de Catalunya va redactar el desembre de 1984 un

ampli *Estudi de les inundacions causades per la pujada del nivell de l'aigua al delta del riu Llobregat* segons investigacions fetes durant els mesos d'octubre de 1984 a juny de 1985. Aquesta mena d'inundacions està esdevenint un fet endèmic, perquè les excavacions fetes per fonamentar edificis i la construcció de soterranis o aparcaments subterranis han envaït l'espai que ocupen, en determinades circumstàncies quan el Llobregat té cabals molt copiosos, les aigües de l'aquífer subterrani superior o superficial del delta. L'estudi esmentat de la Generalitat va inventariar 25 punts d'inundacions subterrànies per aquest motiu: 5 a Barcelona, 9 a Castelldefels, 7 a l'Hospitalet de Llobregat i 3 al Prat de Llobregat. Hi ha uns altres punts d'inundacions no inventariats perquè les persones afectades no ho han comunicat a l'ajuntament corresponent.

EL remei a aquest problema només pot ser el bombament de l'aigua que s'introdueix per terra o una impermeabilització molt curiosa de totes les fisures o porus del paviment i de les parets fins a l'alçada que hom suposi que l'aigua no arribarà quan el nivell freàtic de l'aquífer pugi.

JM. M. ☐

NOTES

1 VOLTES BOU, Pedro, *La política de fin de siglo, a través de la prensa barcelonesa de la época*, pàg. 75 (Barcelona MCMLXXVIII).

2 L'any 1988, o sigui, 163 anys després de 1825, Barcelona i el seu entorn metropolità tenien un proveïment de 803.835,6 m³/dia, que equivalien a 9,3 m³/s o, el que és el mateix, 9.300 litres per segon. És cert, però, que aquest volum de recursos només procedia en una mínima part dels cabals subterranis. Actualment, l'abastament es fa principalment de les aigües superficials dels rius Llobregat i Ter. L'any 1988 la quantitat d'aigua subterrània del delta del Llobregat per al proveïment de Barcelona no va arribar a 10 hm³/any.

3 *Estudi sobre la rehabilitació i explotació dels aquífers del delta del riu Llobregat*, fet per la SGABSA i la Corporació Metropolitana de Barcelona l'any 1986.

4 *Proyecto de realimentación artificial del Llobregat en Cornellà*, pàg. 1, Barcelona, desembre de 1968.

5 *Estudi sobre la rehabilitació i explotació dels aquífers del delta del riu Llobregat*, pàg. 49.

6 *Estudi sobre la rehabilitació i explotació dels aquífers del delta del riu Llobregat*, pàg. 51.

7 Aquest autor va proposar a començament de segle la construcció de l'obra que avui és el túnel del Cadí.

Fotos i gràfics de la Societat General d'aigües de Barcelona, S.A. (SGABSA)