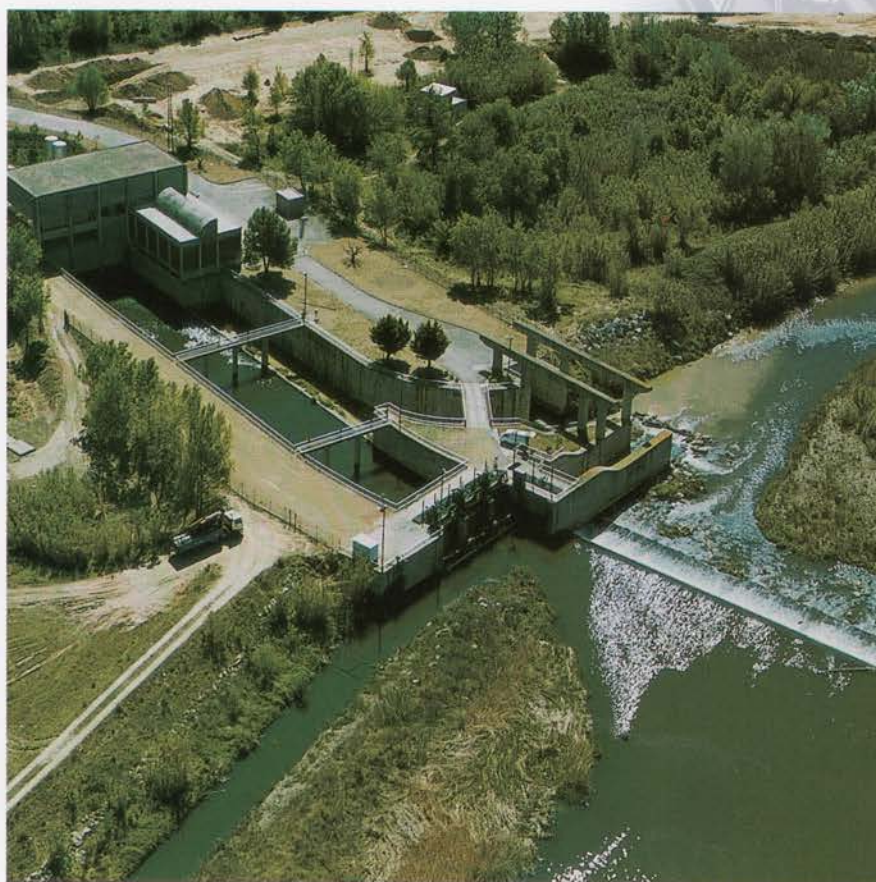




Planta potabilitzadora del Llobregat

Presentació



L'aigua és un recurs vital per a la subsistència i tothom és conscient que pot esdevenir escàs. L'augment de la població, els canvis d'hàbits i l'increment de les activitats industrials a les comarques de l'entorn de Barcelona en fan créixer la demanda i exigeixen una major qualitat dels recursos utilitzats i una major garantia del servei.

Cal, doncs, una planificació molt acurada i racional i alhora una gestió eficaç i professionalitzada per a disposar d'un abastament d'aigua de qualitat, amb la garantia exigible.

Tradicionalment, i com a rius de conques hidrogràfiques independents que són, el Ter i el Llobregat han estat considerats com dos sistemes aïllats. No obstant això, i des del punt de vista del proveïment d'aigua, interrelacionar-los era de cabdal importància. Amb la constitució d'AIGÜES TER LLOBREGAT, les dues fonts bàsiques per a l'àrea de Barcelona, els rius Ter i Llobregat, s'integren sota una gestió unitària que permet modernitzar, ampliar i explotar la xarxa regional amb criteris de màxima qualitat i garantia de subministrament.

Més de quatre milions d'habitants es beneficien d'aquest servei que, evidentment, incideix de forma molt directa en el desenvolupament urbanístic, industrial i econòmic del territori. Un treball sostingut que AIGÜES TER LLOBREGAT vol i ha de mantenir en constant progrés, com a única alternativa perquè l'àrea de Barcelona disposi dels recursos d'aigua potable necessaris en quantitat i qualitat.

La planta de tractament d'aigua potable del Llobregat, situada a Abrera, que aquí es presenta, és un dels elements bàsics del sistema.

La Xarxa Regional Ter-Llobregat

L'abastament d'aigua a l'àrea de Barcelona s'estructura a partir d'una xarxa estratègica o xarxa regional, des de les dues fonts bàsiques de proveïment: els rius Ter i Llobregat.

L'aigua procedent del Ter és captada a l'embassament del Pasteral, i es beneficia de la regulació que suposen els embassaments de Sau i Susqueda. Mitjançant una conducció per un túnel de

56 km arriba a la planta potabilitzadora, que es troba ubicada als municipis de Cardedeu, la Roca i Llinars del Vallès. Aquesta instal·lació és capaç de tractar fins a 8 m³/s.

Els recursos aprofitats a partir del Llobregat, regulats pels embassaments de la Baells, Sant Ponç i la Llosa de Cavall, són tractats en dues instal·lacions diferents. ATLL és titular de la planta del



Llobregat (Abrera), amb una capacitat de tractament actual de 3 m³/s.

Les tres plantes potabilitzadores configuren els tres vèrtexs d'un triangle des dels quals s'abasteix un total de 103 municipis de les comarques del Barcelonès, el Maresme, el Baix Llobregat, el Vallès Oriental i l'Occidental, l'Anoia, l'Alt Penedès i el Garraf mitjançant una complexa xarxa de distribució integrada

per més de 600 km de canonades de diàmetres fins a 3.000 mm. Pel que fa a la xarxa regional d'ATLL, cal dir que depassa els 400 km de canonades i disposa de 30 estacions de bombament i 63 dipòsits. Totes aquestes instal·lacions són gestionades mitjançant un avançat sistema de telecomandament (Sistema d'Automatització i Control Centralitzat, SACC) suportat sobre la xarxa de comunicacions Hispasat.



La Planta de tractament d'aigües potables del Llobregat

Ubicada al terme municipal d'Abrera, va entrar en funcionament l'any 1980 i actualment té una capacitat de tractament de 3 m³/s. Pot ampliar-se en fases successives fins a 9 m³/s.

Captació, desbast, sorra i primera elevació

L'obra de captació d'aigua del riu Llobregat consisteix en un assut de 100 metres d'amplària, mitjançant el qual es deriven els cabals cap a la planta.

El primer tractament que l'aigua rep és un desbast gros en passar per unes reixes de neteja automàtica de 30 mm de pas. Això permet evitar que els materials grossos suspesos a l'aigua del riu puguin entrar a la instal·lació.

Tot seguit l'aigua travessa tres canals desarenadors d'una longitud de 87,5 metres, en els quals se sedimenten les arenes i els llims que l'aigua du en suspensió. Aquests canals disposen d'un sobreeixidor lateral per a les crescudes del riu, i es netegen mitjançant la força del corrent de l'aigua quan s'obren les comportes de fons disposades a aquest efecte.



- 1 Reixes de desbast
- 2 Canals desarenadors

Després d'aquest pretractament, l'aigua passa a l'estació de bombament de primera elevació, que permet posar-la a la cota inicial de tractament. Amb aquesta finalitat hi ha una estació de bombament, que eleva l'aigua des de la cota del riu, que és la 55, fins a la 80 d'entrada a la planta. Consta de quatre grups motobomba: dos de $0,75 \text{ m}^3/\text{s}$ i dos d' $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$. També disposa d'una estació transformadora, que permet subministrar la potència instal·lada de 3.200 kW, i dels calderons antiarriet d'un volum de 39 m^3 .

Precloració i mesura del cabal

A la sortida de l'edifici de primera elevació es troben dues canonades de 1.700 mm de diàmetre. Només una d'aquestes canonades està, actualment, en servei i és per on l'aigua crua inicia la circulació a la capçalera de la planta. En un punt d'aquesta canonada es procedeix a la precloració (actualment amb clor gas i en el futur pròxim amb diòxid de clor). Les instal·lacions també permeten dosificar permanganat potàssic. Més endavant, de la canonada d'impulsió surten dues derivacions de 1.300 mm, que condueixen l'aigua a les dues línies de tractament. A cadascuna d'aquestes canonades es troba un mesurador de cabal electromagnètic que ens permet conèixer el volum d'aigua tractat.

Mescla, floculació i decantació

Tot seguit l'aigua entra a les cambres de mescla, en les quals s'aconsegueix la perfecta homogeneïtzació amb el reactiu coagulant que, immediatament abans, s'ha dosificat. Com a reactiu s'utilitza sulfat d'alúmina, PAC, etc.

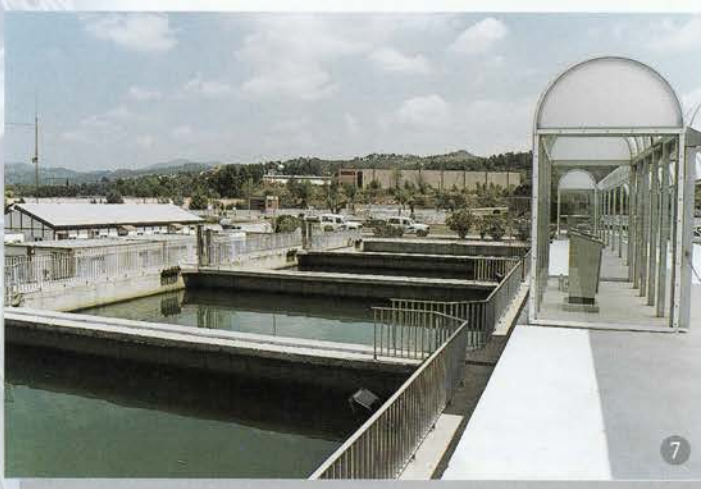
L'aigua així mesclada amb el reactiu passa a les cambres de repartiment, que



permeten distribuir homogeniament el cabal a tractar entre cadascuna de les vuit unitats existents de decantadors, del tipus Accelerator i de 28 metres de diàmetre. Aquests són uns elements de construcció complexa que disposen d'un cos central, dotat d'agitació mecànica, en què es produeix la floculació, i d'un anell perimetral en el qual es decanten els sòlids presents a l'aigua. La capacitat de tractament de cadascuna de les unitats de decantació és de $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$. En conjunt, doncs, es disposa d'una capacitat de decantació de $4 \text{ m}^3/\text{s}$. La recirculació de fang es produeix mitjançant unes obertures de comunicació entre l'anell perimetral i el cos central i com a conseqüència de l'efecte de la turbina central. La recollida d'aigua decantada la fan els canals radials superiors disposats a l'anell de decantació.

Bombes de l'estació de primera elevació

Edifici primera elevació



5 Decantador

6 Detall decantador. Flocó i canaletes de recollida d'aigua

7 Filtres de sorra

La purga del fang en excés es fa mitjançant tres procediments independents:

- Per flocons, a manera d'uns grans embuts, suspesos en l'aigua en decantació. Cada decantador disposa de 8 flocons, que una electrovàlvula programada purga periòdicament.
- Per concentradors, a manera de piràmides invertides de formigó. N'hi ha dos a cada decantador.
- Per purga de fons. N'hi ha una a cada decantador, al centre, que també serveix per al buidatge.

Quan s'utilitzen sals d'alumini com a coagulant, justament a l'entrada de la cambra de floculació, també es dosifica polielectròlit, per millorar l'aglomeració dels flocs formats a partir de l'efecte coagulant.

Filtració sobre sorra

Un cop decantada, l'aigua se sotmet als processos de filtració. Primerament hi ha la filtració sobre sorra. A aquest efecte, la planta disposa de 8 unitats amb una superfície unitària de 137 m². El gruix de la capa de sorra, de diferents granulometries, és de 70 centímetres. El rentat del filtre es fa a contracorrent mitjançant aigua i aire. Amb aquesta finalitat, i en un edifici adjacent, hi ha les bombes per a l'aigua de rentat i els compressors, tipus roots, que li subministren l'aire.

La capacitat total de filtració és de 3 m³/s, a una velocitat de filtració de 9,8 m/hora.

L'accionament de les comportes i vàlvules de la filtració, inicialment de tipus oleohidràulic, ha estat substituït per elements pneumàtics. Tota la instal·lació està automatitzada, però cada filtre disposa del corresponent pupitre de control.

Filtració sobre carbó actiu

El tractament següent és la filtració sobre carbó actiu, inaugurada l'estiu de 1995. Amb aquesta nova etapa la qualitat de l'aigua servida ha millorat extraordinàriament, particularment pel que fa a les característiques organolèptiques: color, olor i sabor.

La planta disposa de 10 unitats de filtració, dins d'un edifici cobert per evitar la llum i dificultar el creixement d'algues. La capacitat de filtració és de 3 m³/s, a una velocitat de 10,72 m/hora. El volum unitari de carbó per filtre és de 150 m³, amb un total de 1.500 m³ a la instal·lació. El gruix de la capa de carbó és d'1,5 metres.

Per al rentat s'utilitzen bombes i compressors independents dels filtres de sorra. L'operació es fa primer amb aire i després amb aigua, de manera consecutiva però separada.

Per a la càrrega i descàrrega del carbó, des dels filtres al camió i a l'inrevés, s'ha disposat una instal·lació de transport amb aigua. També hi ha dues sitges, de 150 m³ cadascuna (la capacitat d'un filtre), una per a la recepció de carbó actiu o regenerat, i una altra per a l'emmagatzematge del carbó esgotat i que convé enviar a regeneració.

Com en el cas dels filtres de sorra, l'accionament de les vàlvules i les comportes és pneumàtic i la instal·lació està totalment automatitzada pel que fa als cicles de filtració i rentat. Cada filtre també disposa d'un pupitre d'accionament individual.

A la sortida, i a través d'una claraboia, s'ha disposat un punt de vista i presentació de l'aigua tractada, adequadament il·luminat.



Postcloració i emmagatzematge de l'aigua tractada

L'aigua procedent de la filtració sobre carbó actiu, abans de ser distribuïda als dipòsits, és clorada aproximadament a 2 ppm, per mitjà de l'addició de clor gas dissolt en aigua. Amb això se'n garanteix la qualitat sanitària posterior.

Per a l'emmagatzematge de l'aigua tractada, la planta disposa de tres dipòsits: un de 15.000 m³, un altre de 35.000 m³ i un tercer de 213.000 m³, aquest darrer en dues cambres separades i inaugurat la tardor de 1995. Amb aquesta capacitat la instal·lació pot garantir el subministrament del cabal lliurat a les diferents xarxes, amb gran independència de la qualitat de l'aigua del riu, molt variable i que sovint obliga a aturar el tractament.

L'any 1997 entra en servei la postcloració, després de dipòsits. Això permet precisar molt més la dosificació del clor de l'aigua subministrada, amb independència del temps d'estada als dipòsits.



Interior edifici filtres de carbó actiu

Cambra d'entrada d'aigua a dipòsits

Dipòsit de 213.000 m³ de capacitat

8

9

10

Dosificació de reactius

A fi de poder afegir a l'aigua els diferents reactius necessaris per al tractament, la planta disposa de diferents instal·lacions per a l'emmagatzematge, la preparació, el transport i la dosificació. Actualment hi ha la possibilitat de dosificar els reactius següents:

- Clor gas. Precloració i postcloració.
- Diòxid de clor. Precloració.
- Permanganat potàssic.
- Sulfat d'alúmina.
- Policlorur d'alumini (PAC)
- Clorur fèrric. ● Polielectròlit.

Si s'exceptua el clor, que disposa d'un edifici independent per raons de normativa de seguretat, la resta de reactius, pel que fa a l'emmagatzematge i la preparació, es troben a l'edifici de productes químics, ubicat a la part superior de la planta. En aquest edifici hi ha els recipients d'emmagatzematge

de líquids, carregats directament des del camió, els elements de preparació en el cas del polielectròlit i les bombes dosificadores. Per les seves dimensions és previst que aquest edifici serveixi alhora, i en una part diferenciada, com a magatzem principal de la planta, atès que disposa a més d'un pont grua de bona capacitat.

Adjacent a l'edifici de productes químics es troba el del clor, en el qual s'ubiquen la recepció i el pesatge dels contenidors, els evaporadors i els cloròmetres per preparar la solució d'aigua clorada, així com els elements de ventilació i seguretat, com la torre d'absorció de fuites de clor.

L'any 1997 entra en servei la instal·lació de postcloració, ubicada al costat del bombament a la cota 250, i que permet optimitzar la cloració de l'aigua tractada, abans i després dels dipòsits de planta.

Serveis auxiliars. Laboratori

Addicionalment a la línia de tractament pròpiament dita, la planta disposa de diferents serveis auxiliars:

- Aigua de serveis ● Aire de serveis
- Xarxa de telefonia interior
- Sanejament i drenatge de pluvials
- Vigilància i control d'accessos
- Bàscula ● Aparcaments
- Taller i magatzem

Com a elements a destacar cal descriure la xarxa d'anàlisi *on line* i el laboratori. La primera ha estat construïda el 1996. Els punts de presa de mostres i les anàlisis automàtiques que es poden realitzar són els següents:

- Captació d'aigua al riu Llobregat
- Cambra de barreja
- Aigua decantada
- Aigua filtrada per sorra
- Aigua filtrada per carbó actiu
- Aigua d'entrada a dipòsits
- Aigua de sortida de dipòsits



11

Laboratori

12

Edifici, laboratori i annexos

- Terbolesa
- Ultraviolat
- Amoniac
- Alumini
- Temperatura
- Carbó orgànic total (TOC)
- pH
- Clor residual
- Crom
- Conductiviat
- Oxigen dissolt

Mitjançant aquesta informació en temps real, que és transmesa al centre de control, es poden adoptar decisions sobre la captació de l'aigua crua a la planta, sobre l'eficàcia del tractament, etc.

El nou edifici de laboratori i annexos, en funcionament des de l'estiu de 1997, té els serveis següents:

- Laboratori
- Sala de control
- Recepció i centraleta telefònica
- Despatxos
- Sala de reunions
- Sala de conferències
- Menjador, vestidors i serveis de personal

Pel que fa al laboratori escau de dir que s'ha estructurat en diferents departaments: microcontaminants, microbiologia, unitat de riu, fisicoquímica...i que, alhora, està dotat dels aparells més avançats per afrontar les necessitats complexes que planteja el control de l'aigua crua del riu i del procés de tractament.

A més de les instal·lacions fixes, ATLL disposa d'un laboratori mòbil que dóna suport al treball en plantes, particularment pel que fa a control de la xarxa i dels dipòsits.

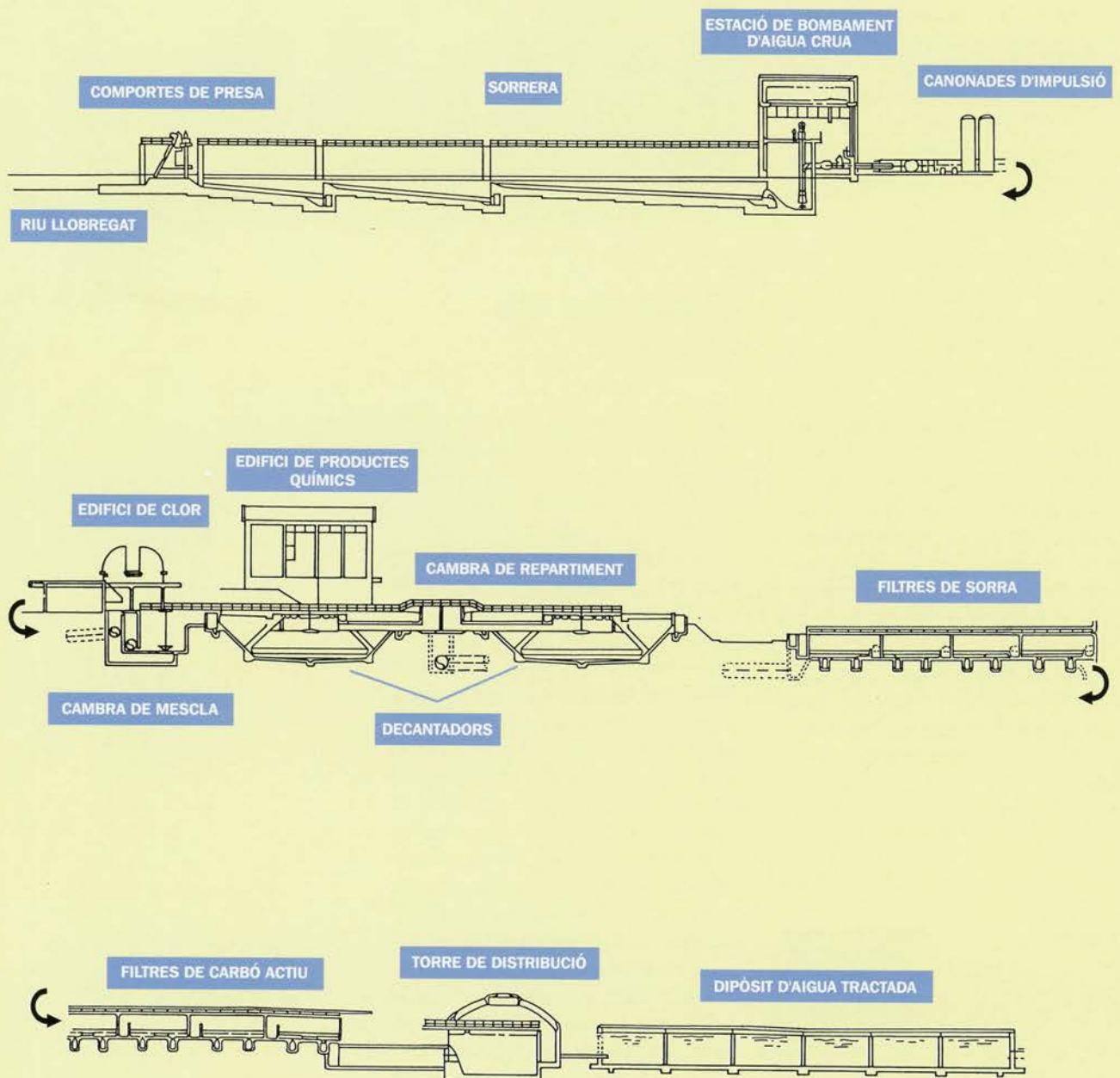


Sistemes de control

S'ha automatitzat el funcionament dels filtres de sorra i de carbó actiu, així com tot el procés de presa de mostres *on line* i les anàlisi relacionades.

ATLL ha desenvolupat un complex sistema de telecomandament de la xarxa regional, suportat sobre les comunicacions pel satèl·lit Hispasat. Aquest instrument, denominat Sistema d'Automatització i Control Centralitzat (SACC), avui ja està en servei i connecta els tres centres de control de les oficines del carrer d'Aribau, a Barcelona, la planta del Ter i la del Llobregat, a més d'un gran nombre de dipòsits, bombaments i, particularment, l'estació distribuïdora de la Trinitat. A través del sistema, l'operador disposa de tota la informació sobre l'estat de servei de la xarxa regional, de les avaries o disfuncions a corregir i, en conseqüència, pot incidir sobre la xarxa per modificar paràmetres de funcionament, accionar vàlvules o comportes, engegar o parar bombes, etc. En la fase de màxim desenvolupament es preveu que el sistema controli un total de 200 estacions remotes, disperses pel territori sobre el qual opera ATLL.

Esquema de funcionament



Àrea d'influència

En el sistema Ter-Llobregat molts municipis reben aigua d'ambdós rius indistintament. La planta del Llobregat preferentment abasteix d'aigua potable diferents àmbits de l'àrea de Barcelona que, a continuació, es descriuen:

● **Bombament a la cota 250 i abastament al Vallès.** La planta disposa d'una estació de bombament, actualment amb una capacitat de 1.000 l/s, que mitjançant una canonada d'impulsió de 1.250 mm de diàmetre i 15 km de longitud, omple els dos dipòsits generals de Sant Quirze del Vallès, de 25.000 m³ de capacitat cadascun. El bombament disposa actualment de tres grups motobombes, de 1250 kW i 500 l/s., dos en funcionament i un en reserva. És prevista l'ampliació amb dues unitats addicionals.

Des d'aquesta instal·lació se subministra aigua als municipis d'Abrera, Castelltib, Rubí, Sabadell, Sant Cugat del Vallès, Sant Quirze del Vallès i Terrassa, a través de diferents canonades. També des d'aquests dipòsits ATLL disposa de l'artèria Sant Quirze-Riera de Caldes, de 1.200 mm de diàmetre i 18,4 km de longitud, més un altre tram de 700 mm i 5,6 km. Aquesta artèria reforça l'abastament al Vallès; es connecta a la derivació «C» del Ter i subministra aigua directament als municipis següents: Barberà del Vallès, Cerdanyola, la Llagosta, Lliçà d'Amunt, Lliçà de Vall, Mollet, Palau de Plegamans, Parets del Vallès, Polinyà, Ripollet, Sabadell, Sant Quirze del Vallès i Santa Perpètua de Mogoda.

A part d'aquests subministraments directes, la connexió a la xarxa Ter també millora substancialment la disponibilitat de cabals per a Parets, Montmeló i Montornès del Vallès, que reben aigua del Ter o del Llobregat segons les circumstàncies de pressió que es produeixin a la xarxa.

● **Abastament a Terrassa, Esparreguera, Collbató i els Hostalets de Pierola.** Una altra xarxa de distribució és la que, mitjançant una artèria de 1.000 mm i 2,8 km de longitud, subministra aigua per gravetat a les instal·lacions de Terrassa per a l'abastament d'aquesta població. ATLL ha posat en servei una artèria que, amb tres estacions de bombament i 15,9 km de canonada, permet de subministrar els municipis d'Esparreguera, Collbató i els Hostalets de Pierola.

● **Abastament a Martorell, Sant Esteve Sesrovires i Masquefa.** Amb una canonada de 1.000 mm, la planta subministra aigua a l'estació de bombament de Can Bros, des de la qual s'abasteix el municipi de Martorell. A través d'aquesta xarxa municipal, provisionalment, ATLL també abasteix Sant Esteve Sesrovires i Masquefa.

● **Xarxa Penedès-Garraf.** L'any 1996 va començar la construcció de la xarxa que permet abastir amb aigua de la planta del Llobregat els municipis següents: Avinyonet del Penedès, Canyelles, el Pla del Penedès, la Granada del Penedès, les Cabanyes, Olèrdola, Olivella, Pacs del Penedès, Puigdàlber, Sant Cugat Sesgarrigues, Sant Llorenç d'Hortons, Santa Margarida i els Monjos, Sant Pere de Ribes, Sant Sadurní d'Noya, Sitges, Subirats, Vilafranca del Penedès, Vilanova i la Geltrú, Vilobí del Penedès i Santa Fe del Penedès.

La xarxa s'estructura a partir del dipòsit general de Masquefa, de 25.000 m³ i a la cota 310, que s'omple des de la planta amb l'estació de bombament d'11.200 kW i una canonada d'impulsió de 1.200 mm de diàmetre i 8,2 km de longitud. Des d'aquest dipòsit se subministren els municipis de Sant Esteve Sesrovires i Masquefa. També es preveu, des d'aquest dipòsit, construir una nova artèria per abastir Piera, Igualada i els municipis del seu entorn.

La longitud total de la xarxa Penedès-Garraf és de 97,3 km i disposa de tres dipòsits de regulació amb una capacitat total de 65.000 m³.

● **Subministrament al Baix Llobregat i al Barcelonès.** Hi ha una altra xarxa amb origen a la planta del Llobregat. Està constituïda per una xarxa ramificada, l'eix principal de la qual és la canonada metropolitana de 2.400 mm de diàmetre que, des de la planta, distribueix l'aigua als municipis de la vall baixa del Llobregat: Castellbisbal, Pal·lejà, Molins de Rei, Torrelles de Llobregat, Sant Andreu de la Barca, el Papiol, Sant Vicenç dels Horts i Santa Coloma de Cervelló.

Al final del seu recorregut, i al municipi de Sant Joan Despí, l'artèria omple els dipòsits reguladors de la Font Santa, amb

una capacitat total de 116.000 m³. Aquesta instal·lació està connectada amb el bombament de la central de relleu, que també s'alimenta des de la planta potabilitzadora de Sant Joan Despí. Mitjançant aquesta gran artèria i els dipòsits esmentats és possible, doncs, complementar els cabals del Llobregat de la planta de Sant Joan Despí, alhora que substituir-los en el cas d'aturada de la planta, atès el gran volum emmagatzemat a les instal·lacions, que totalitza 475.000 m³, incloent-hi la capacitat de la canonada. Des d'aquestes instal·lacions se subministra aigua a Barcelona i a les poblacions del delta del Llobregat.

Dades tècniques de la planta del Llobregat

Capacitat tractament Planta	3 m ³ /s
Captació	
Longitud assut	100 m
Diàmetre reixes desbast	30 mm
Longitud desarenadors	87,5 m
Decantació	
Nre. de decantadors	8 unitats
Tipus	Accelerator
Diàmetre	28 m
Cabal nominal	0,5 m ³ /s
Capacitat total de decantació	4 m ³ /s
Filtració	
<i>Filtres de sorra</i>	
Nre. de filtres	8 unitats
Superfície unitària	137 m ²
Gruix capa de sorra	70 cm
Capacitat de filtració	3 m ³ /s
Velocitat de filtració a 3 m ³ /s	9,84 m/h
<i>Filtres de carbó</i>	
Nre. de filtres	10 unitats
Superfície unitària	100 m ²
Gruix capa de carbó	1,5 m
Volum del llit de carbó	150 m ³
Volum total de carbó	1.500 m ³
Capacitat de filtració	3 m ³ /s
Velocitat de filtració a 3 m ³ /s	10,80 m/h
Emmagatzematge d'aigua tractada	
Nre. de dipòsits	3
Capacitat total d'emmagatzematge	263.000 m ³

CARACTERÍSTIQUES DELS BOMBAMENTS					
SITUACIÓ	FUNCIÓ DEL BOMBAMENT	Nre. BOMBES	Q (m ³ /h)	P (mca)	POT. MOTOR (CV)
EB 1a elevació	Primera elevació aigua crua	2	5400	31,2	850
EB 1a elevació	Primera elevació aigua crua	2	2700	31	544
Edifici rentat de filtres	Rentat filtres de sorra	4	1550	14	122
Edifici rentat de filtres	Rentat filtres de carbó	2	1260	12	122
Edifici rentat de filtres	Aigua de serveis	3	180	81	102
EBC - 250	Bombament a dipòsit C-250	3	1655	200	1700
B-Masquefa Penedès-Garraf	Dipòsit Masquefa C-310	4	2760	260	3800

© Aigües Ter Llobregat
Barcelona, juny 1997
Tiratge: 1.000 exemplars
Dipòsit legal: B-28.140-97

Disseny, edició i fotomecànica:
PRIMERSEGONA Edicions
Consell de Cent, 304, 1r 2a
08007 Barcelona
Impressió: Impresiones Generales, SA

Oficines Centrals:
Aribau, 197-199, entresòl
Tel. 414 55 44 - Fax 202 27 76
08021 Barcelona



Planta de tractament:
Ctra. de Martorell a Olesa, km 4,6
Tel. 770 26 61 - Fax 770 29 51
08630 Abrera