

PROCÉS DE POTABILITZACIÓ DE L'AIGUA (ETAP)

1. LA CAPTACIÓ I EL TRANSPORT DE L'AIGUA

L'aigua que consumim a la ciutat de Figueres prové de l'Embassament de Boadella-Darnius, de 62 Hm³ de capacitat, i és transportada fins aquí a través de dues canonades de fibrociment que surten de peu de presa, d'uns 15 Km de longitud cadascuna, amb un diàmetre d'uns 40 cm. El recorregut de l'aigua fins a l'ETAP té una durada entre 6 a 9 hores, segons el cabal.

A l'Estació de Tractament d'Aigua Potable de Figueres, arriben aquestes dues canonades soterrades i donen lloc a tres línies de potabilització paral·leles, altrament dividides en 8 sublínies. Per aquestes línies es pot tractar un cabal màxim de 250 l/s.

2. PREOXIDACIÓ

En aquesta primera etapa del procés, té lloc l'addició de reactius a l'aigua per tal d'oxidar la matèria orgànica.

El primer reactiu afegit és l'OZÓ, el qual oxida la matèria orgànica de l'aigua provinent de l'embassament. També es pot utilitzar clor en aquesta fase. L'OZÓ, té un temps de residència a l'aigua més curt que el CLOR (desapareix més fàcilment de l'aigua per evaporació), és per aquest motiu, que els decantadors i els filtres de la potabilitzadora estan coberts per tendals, així no s'hi formen algues (també amb la finalitat que en aquests dipòsits no hi caiguin possibles restes animals o vegetals que pot portar el vent).

3. MESCLA - FLOCULACIÓ

El segon reactiu que s'afegeix a l'aigua és el PAC (Policlorur d'Alumini) que actua com a floculant de la matèria dissolta en l'aigua; és a dir, l'agrupa en forma de flocs per així facilitar la seva eliminació en etapes posteriors (separació de fangs) . Per tal de repartir els reactius químics per tota la columna d'aigua, el procés d'addició té lloc en uns dipòsits anomenats "cambres de mescla", on l'aigua és remenada per uns agitadors ràpids.

Posteriorment a l'addició de reactius, l'aigua és conduïda als floculadors, on hi ha una agitació lenta per a "engreixar" els flòculs que s'han format en aquesta primera etapa. Aquesta etapa de mescla i FLOCULACIÓ ha estat incorporada recentment. És un pas previ a la decantació, on s'eliminaran per decantació (sedimentació) els flòculs pesants de matèria orgànica formats.

4. DECANTACIÓ

A continuació, l'aigua és conduïda a uns dipòsits anomenats decantadors, actualment 8 en total (dos d'incorporats recentment), amb la finalitat d'eliminar el llot o pòsit originat en l'etapa anterior.

Els decantadors més vells tenen forma d'embut, d'aproximadament uns 7m de profunditat i hi circula per cadascun un cabal màxim d'uns 15 l/s. L'aigua que hi és conduïda entra per la part inferior del dipòsit i origina una capa de llot o fang d'uns 2m d'alçada que es manté en suspensió (es tracta de les partícules, dissoltes inicialment a l'aigua, en forma de flocs originades en l'etapa anterior per l'acció del floculant). L'aigua que travessa la capa de fang puja a la superfície del dipòsit i és recollida a través d'uns canals o vessadors que la conduiran a la següent etapa del procés.

Els dos decantadors més recents, a diferència dels més antics, tenen una profunditat de 4m. En aquests decantadors l'aigua és incorporada a polsos i no de forma contínua, afavorint amb aquest moviment el fenomen de la decantació.

Els 8 decantadors tenen incorporat un sistema de lamel·les que afavoreix que en l'ascensió de l'aigua pel decantador els flocs de matèria orgànica trobin resistència en la paret de les lamel·les, fet que afavoreix la precipitació del fang i per tant la millora de l'eficiència en la clarificació.

Aproximadament, cada quart d'hora, es realitza una operació anomenada "purga de fang", que dura de 10 a 12 segons, consistent en unes descàrregues d'aigua a través d'una electrovàlvula que està a mitja alçada dels decantadors per tal de mantenir un nivell de fang constant al decantador. L'aigua d'aquestes purgues es recupera i se'n fa un tractament de fangs (juntament amb l'aigua de l'etapa següent).

5. FILTRACIÓ

L'aigua lliure de matèries en suspensió o clarificada segueix el seu curs cap a la fase de filtració (hi ha un dipòsit de filtració per a cadascun dels decantadors que trobem al procés de potabilització). En aquests 8 filtres l'aigua travessa un material anomenat carbó actiu granular (és un tipus de carbó que ha estat sotmès prèviament a un tractament especial per tal d'augmentar la seva capacitat d'actuar com a filtre. Aquest tractament consisteix a sotmetre el carbó, en uns forns especials, a una temperatura d'uns 400 °C, en una atmosfera de nitrogen per evitar la seva combustió; l'elevada temperatura provoca que les partícules de carbó augmentin el seu volum i adquireixin una textura porosa. Aquesta porositat permet un doble filtratge: l'aigua es filtra a través de les diferents partícules de carbó i a més, s'aconsegueix un filtratge a través dels porus de cada partícula, aquest últim fenomen es coneix amb el nom d'adsorció. El carbó ha estat activat i s'ha aconseguit un filtratge més efectiu que amb altres materials.) En aquest carbó hi queden adherits els últims components que podrien donar un gust i un aspecte desagradables a l'aigua.

El carbó actiu es troba distribuït al fons del dipòsit de filtració. L'aigua que prové dels decantadors entra al dipòsit i s'escola per entremig del filtre de carbó, on quedaran retingudes les matèries encara en suspensió en l'aigua provinent de l'etapa anterior. L'aigua un cop filtrada és recollida, al fons del dipòsit, a través d'unes canonades amb ranures que la conduiran a l'última etapa del procés. En els dipòsits de filtració més antics hi trobem una boia de seguretat que té la finalitat de detectar una disminució del nivell d'aigua (com a màxim fins a uns 15 cm per sobre del nivell del carbó). La funció de la boia és doncs activar el tancament de sortida de l'aigua en l'esmentat dipòsit i regular el cabal d'aigua que passa per cada filtre. En els filtres més nous s'ha substituït la boia de seguretat per una sonda de nivell per ultrasons que actua a través d'un programa informàtic sobre el grau d'obertura de les vàlvules de sortida dels filtres.

Com que les matèries en suspensió es van acumulant al filtre de carbó actiu, arriba un moment que impedeixen el pas de l'aigua, aleshores diem que el filtre és brut i hem de rentar-lo. El rentat dels filtres no es fa mai de manera simultània a tots els filtres, ja que hi ha d'haver una circulació constant d'aigua pel procés per garantir l'abastament d'aigua a la ciutat; els filtres solen rentar-se d'un en un. El rentat té lloc normalment una vegada a la setmana.

El procés de rentat s'inicia tancant les claus d'entrada i sortida d'aigua al dipòsit d'aigua filtrada (per evitar barrejar l'aigua bruta del rentat amb la que segueix el procés de potabilització). En segon lloc l'aigua del dipòsit es fa baixar de nivell. Seguidament, a través de les canonades que recollien l'aigua un cop filtrada, s'injecta aire en sentit contrari al pas de l'aigua per tal d'arrencar les matèries acumulades al carbó; com a

conseqüència l'aigua s'enterboleix. Tot seguit s'injecta aigua, per les mateixes canonades, per tal d'arrossegar les matèries arrencades abans cap a fora del filtre, on serà conduïda a través d'unes canonades cap a un *dipòsit de recuperació*. Aquesta injecció d'aigua té lloc fins que l'aigua del dipòsit recupera la transparència inicial, aproximadament al cap d'un quart d'hora. Un cop acabat el rentat, es tornen a obrir les claus de pas i comença de nou el procés de filtració.

6. DESINFECCIÓ DE L'AIGUA

a. Rajos ultraviolats

L'aigua provinent dels 8 filtres conflueixen en un dipòsit soterrat (dins una sala tancada); en primer lloc, l'aigua travessa un sistema de desinfecció per mitjà de rajos ultraviolats per a ser totalment desinfectada: es tracta d'uns tubs en els que hi ha unes làmpades que irradien l'aigua amb una llum ultraviolada molt potent, que elimina els bacteris que l'aigua pogués contenir.

b. Post-cloració

La post-cloració és l'última etapa del procés. A l'aigua filtrada i desinfectada per rajos ultraviolats, s'hi afegeix clor o hipoclorit sòdic per assegurar-ne la potabilitat. Aquest reactiu s'afegeix al començament dels tubs que condueixen l'aigua als dipòsits d'emmagatzematge. En aquesta etapa s'hi han instal·lat uns mesuradors que indiquen la concentració de clor residual (mesurada en mg/l o ppm) a l'entrada i a la sortida dels dipòsits; els valors normals de clor a l'aigua són de 0,6-0,8 ppm en aquest punt, permetent així a les aixetes de les cases un valor mínim de 0,2 ppm.

El procés de potabilització de l'aigua es troba automatitzat i les màquines són controlades mitjançant uns programes informàtics, de manera que es controla en tot moment que l'aigua surti en condicions òptimes per a ser consumida.

Dipòsit de Recuperació d'aigua de Rentat

L'aigua provinent del rentat dels filtres és conduïda fins a un dipòsit on l'aigua s'emmagatzema i es decanta per tal d'eliminar els fangs que conté. L'aigua un cop decantada es fa recircular a l'entrada, on es retorna a l'inici del procés de potabilització.

Tractament de fangs

Els fangs del dipòsit de recuperació i de les purgues dels decantadors són conduïts a un espessidor. L'aigua superior clarificada torna al dipòsit de recuperació i el fang més concentrat és conduït fins a una centrífuga, on se li extreu la major part de l'aigua amb l'ajut d'un reactiu floculant anomenat polielectròlit, convertint-lo en un fang sòlid.

DIPÒSITS D'EMMAGATZEMATGE D'AIGUA POTABLE

La ciutat de Figueres disposa de 3 dipòsits d'emmagatzematge d'aigua potable (provinent del procés de potabilització de l'aigua que té lloc a l'ETAP), situats a la part alta de la ciutat per afavorir la distribució de l'aigua pel seu propi pes (sense necessitat de ser bombada; és per aquest motiu que a la zona del Castell de

St. Ferran, més enlairada que les instal·lacions de l'ETAP, es va construir un petit dipòsit d'aigua potable, per tal d'abastir d'aigua la zona del Culubret i Parc Sol).

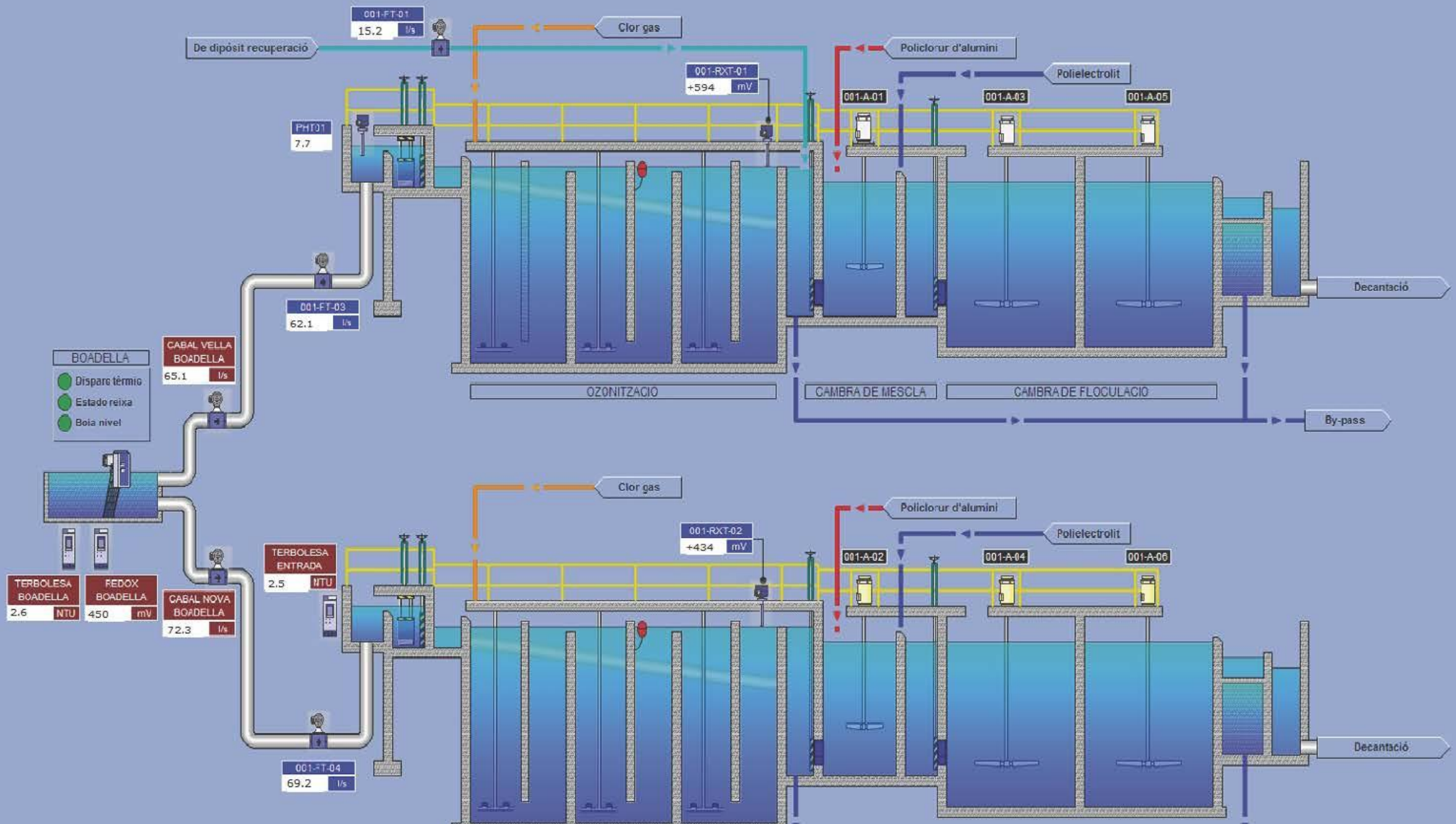
El primer dipòsit, més petit, té una capacitat de 5000m^3 (5.000.000 l) i està dividit, per un envà central, en dues parts d'igual capacitat; aquesta partició del dipòsit té la finalitat bàsica de permetre que una part pugui ser netejada mentre l'altra continua plena d'aigua, per tal de garantir el subministrament d'aquesta a la ciutat de Figueres. L'esmentat dipòsit té unes dimensions de 43 m d'allargada, 32 m d'amplada i 4,70 m de profunditat. La forma del dipòsit és de piràmide troncada per tal de compensar l'augment de pressió que exerceix l'aigua sobre les parets del dipòsit a mesura que augmenta la seva fondària.

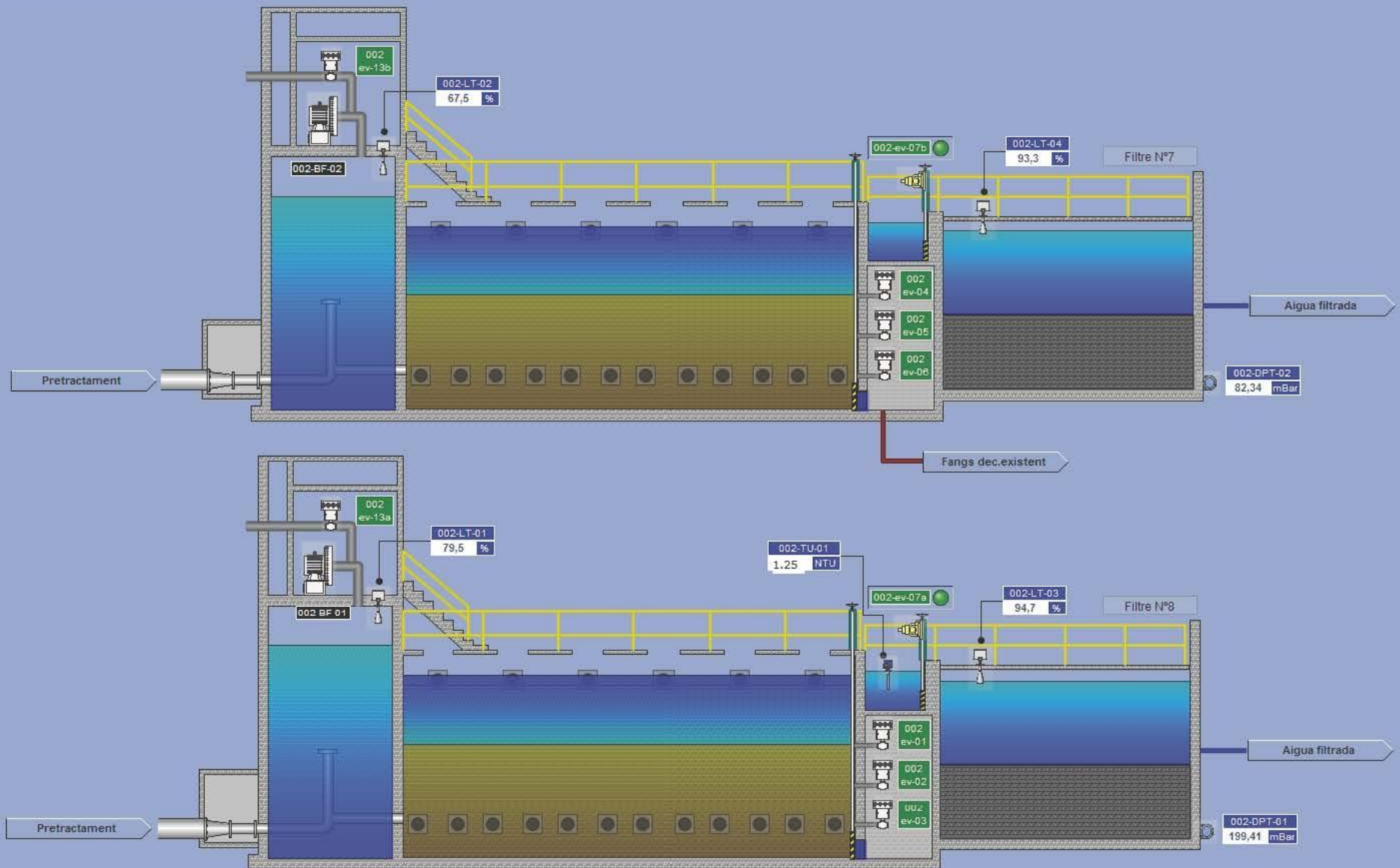
El dipòsit més gran, construït a finals de l'any 1999 té una capacitat de 7000m^3 (7.000.000 l) i s'omple i buida simultàniament amb l'altre dipòsit. Aquest dipòsit està connectat al més petit mitjançant unes canonades, per tal de poder enviar l'aigua emmagatzemada a la Xarxa de Distribució. A diferència de l'altre dipòsit aquest no està dividit en dues parts, sinó que és tot d'una peça, amb un envà central que serveix per afavorir la circulació contínua de l'aigua de l'entrada a la sortida del dipòsit. El total d'aigua emmagatzemada és d'uns 12.000m^3 .

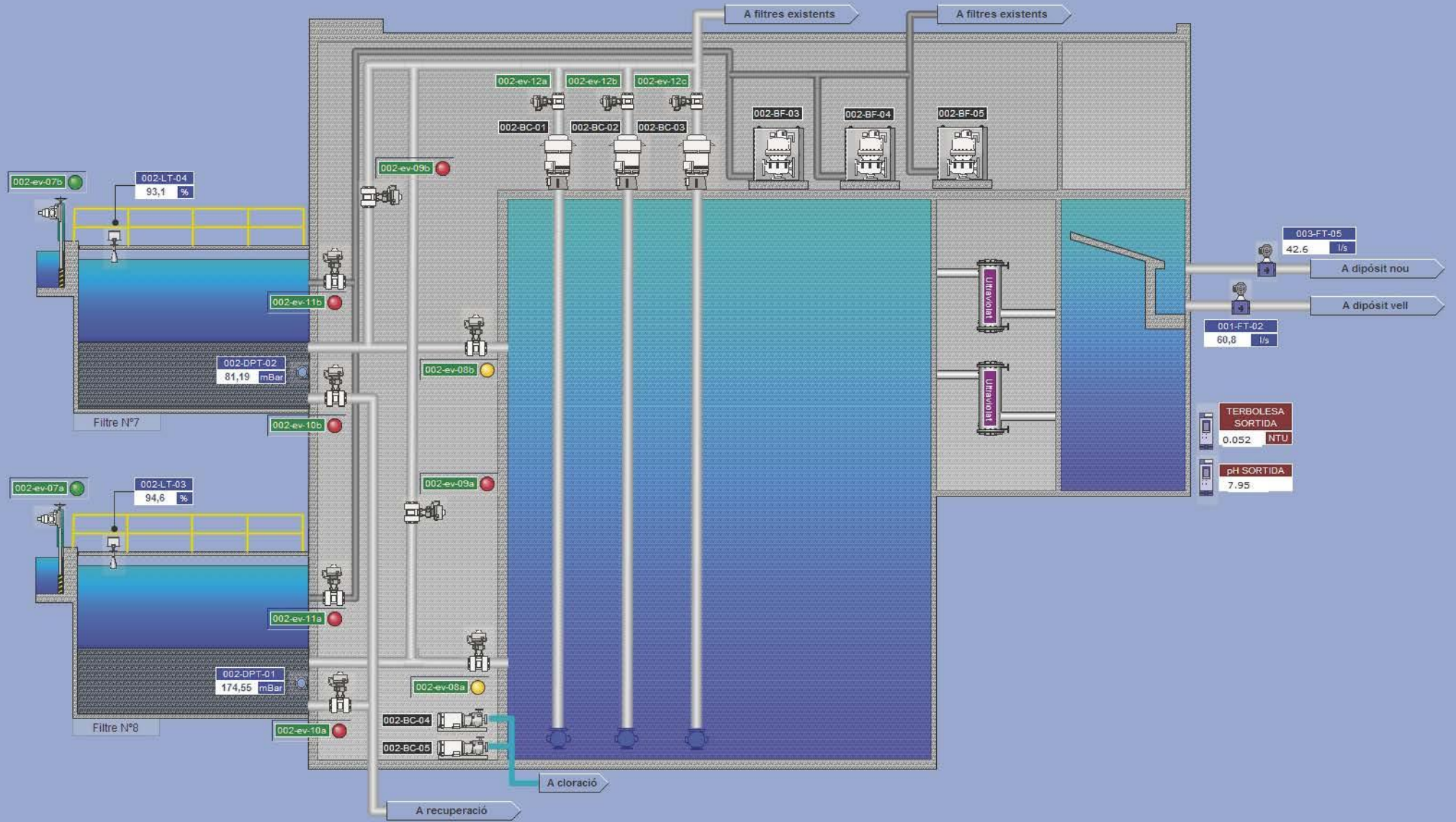
La ciutat de Figueres consumeix al dia, aproximadament 10.000m^3 d'aigua potable, fet que representa buidar poc més d'una vegada el dipòsit. Dins aquests dos dipòsits hi trobem uns mesuradors de nivell d'ultrasons que envien el senyal de nivell a la sala de control.

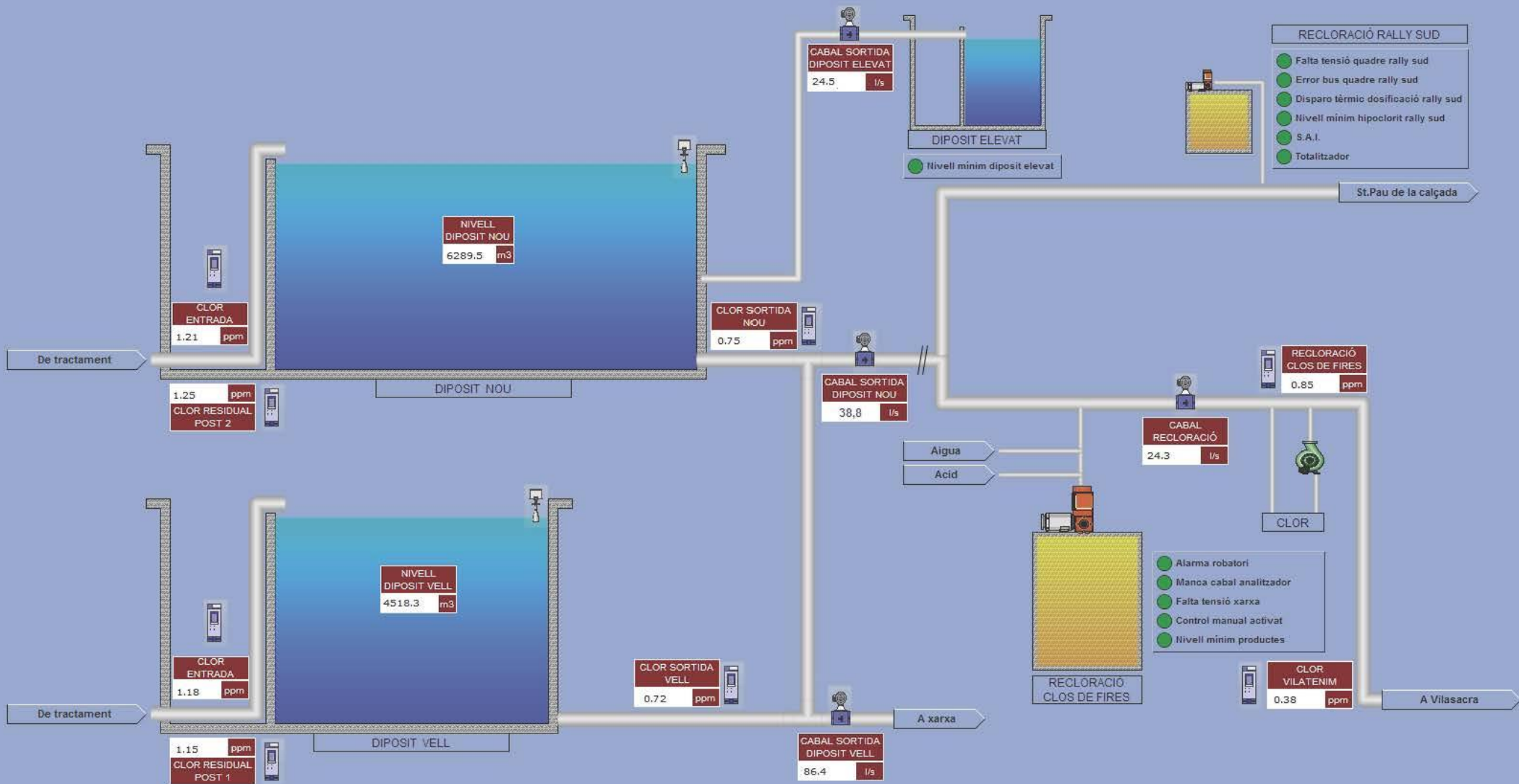
La funció principal dels dipòsits és absorbir les fluctuacions del consum: la producció d'aigua potable és constant i el consum varia molt, més elevat de dia i més baix de nit. El dipòsit es buida de dia, arribant al seu mínim cap a les 22:00 h i s'omple de nit, arribant al seu màxim cap a les 6:00 h.

P1 - PRETRACTAMENT









Dades Tècniques ETAP

Any de construcció	2009		
Cabal nominal	250 l/s		
Cabal mig	131 l/s		
Captació	Boadella +Rebombament		
Pretractament (addició de reactius)			
Oxidació	Ozó/Clor		
Reactius coagulació	Policlorur d'Alumini		
Volum total	576 m³		
Temps retenció a cabal nominal	0.64 h		
Temps retenció a cabal mig	1.22 h		
Decantació			
Núm. decantadors	6	2	Totals 8
Tipus	Tronco-piramidals	Superpulsator +lamel·les	
Superfície unitària	36 m ²	66 m ²	348 m ²
Volum unitari	153 m ³	252 m ³	1422 m³
Cabal nominal	20 l/s	65 l/s	250l/s
Temps retenció unitari a cabal nominal	2.1 h	1.08 h	1.58 h
Temps retenció a cabal mig			3.0 h
Velocitat de decantació	2 m/h	3.5 m/h	2.6 m/h
Filtració			
Núm. de filtres	6	2	Total 8
Superfície unitària	13.6 m ²	19.8 m ²	121.2 m ²
Gruix capa de carbó activat	0.7 m	1 m	
Volum unitari llit carbó	9 m ³	19.8 m ³	93.6 m ³
Volum unitari filtre	17.6 m ³	32.7 m ³	171 m³
Temps de retenció unitari a cabal nominal	0.24 h	0.14 h	0.19 h
Temps retenció a cabal mig			0.36 h
Cabal nominal filtració unitari	20 l/s	65 l/s	250 l/s
Velocitat màxima de filtració	5.3 m/h	11.8 m/h	7.4 m/h
Temps de filtració a cabal nominal	0.12 h	0.09 h	0.10 h
Temps de filtració a cabal mig			0.36 h
Volum canonades i dipòsits			133 m³
Temps retenció total a cabal nominal			2.5 h
Temps retenció total a cabal mig			4.86 h
Desinfecció			
Raigs Ultraviolats + Clor + Hipoclorit sòdic			
Dipòsits aigua tractada			
Núm. de dipòsits	3		
Capacitat total m3	5000+7000+120=12120 m ³		
Temps de retenció a cabal nominal	13.4 h		
Temps retenció a cabal mig	25.7 h		