

ANNEX

Estudi i dimensionament de la EDAR de Martorell

Profesor tutor: Dr. Ramón Oliver
Alumne: Alberto Bermejo

1.- L'AIGUA ÉS UN BÉ D'ÚS

L'aigua és imprescindible en múltiples activitats humanes, des de la necessària per beure fins la que brolla de les fonts ornamentals. Consumim aigua neta però després de participar en els postres afers l'hem de tornar a la natura encara que sigui bruta. La riquesa en aigua d'una determinada zona no es mesura per la quantitat d'aigua disponible que hi ha sinó per la quantitat d'aigua per dia, hora, mes i any que en podem extreure. Podem desposar de l'aigua d'un llac però si no es renova recollint l'aigua de la seva conca acabarem per no tenir-ne. Aixó és cada vegada meé important en les zones on es produeix gran quantitat d'activitat industrial i en les grans aglomeracions urbanes. L'aigua és un bé d'ús.

La quantitat total d'aigua que es considera que està a la nostra disposició es pot cifrar en 9.000 km³/any del total de 40.000 km³ de l'escorrentia total aprofitable.

D'altra banda les quantitats d'aigua que la humanitat utilitza anualment van des del centenar de km³ que era utilitzada fa un segle als 1.000 km³ dels anys 50 als 3.600 avaluats l'any 1980.

La quantitat total de l'aigua de la Terra s'avalua en uns 1.360 milios de km³ la major part dels quals (97%) és aigua salada.

La demanda mitjana per càpita a llarg termini està fixada entre 1.100 y 1.300 m³/habitant*any.

	Recursos naturals hm ³ /any	Població Milions hab	Recursos hidrics pero càpita hm ³ /hab*any
Norte	38.700	6,2	6.240
Duero	15.900	2,4	6.625
Tajo	10.250	4,9	2.690
Guadiana	5.100	2,1	2.430
Guadalquivir	9.400	4,4	2.140
Sur	2.690	1,7	1.580
Segura	960	1,1	870
Júcar	5.100	3,1	1.650
Ebro	18.950	2,6	7.290

Pirineo O.	3.250	4,7	690
Totales Península	110.300	33,2	3.320
Baleares	965	1,4	690
Canarias	690	0,6	1.140
Totales España	111.955	35,2	3.180

Observant la taula dels recursos de cada conca relacionats amb el nombre d'habitants l'any 1.975 veurem que les conques anomenades internes agrupades en la denominació de Pirineu Oriental tenen l'índex menor de tots els de l'Estat. Mentre que les terres de l'Ebre considerades en un tot tenen el valor més alt tenint el compte el cabal del riu.

2.- ELS PLANS HIDROLÒGICS A CATALUNYA

La divisió hidràulica de Catalunya s'adapta al seu territori físic clarament i indiscutible atés que l'aigua des del moment que cau es mou dintre de cada conca hidrogràfica sense sortir-ne i per tant la conca és el marc idoni per a la gestió dels recursos hídrics. Catalunya queda dividida en dos parts pràcticament iguals que denominem com a conques internes i conques intercomunitàries. Les primeres les formen totes les que porten l'aigua fins a la Mediterrània sense passar per l'Ebre des de la frontera francesa fins el riu Sènia. Les conques intercomunitàries són principalment la Conca d'Ebre que inclou la conca del Segre i els seus afluents, La noguera Pallaresa, la Noguera Ribagorçana i la Valira més la conca de la Garona (que es dirigeix cap a França) i la conca del Sènia al sud, que fa límit amb el País Valencià.

La Generalitat de Catalunya executa el Pla de les conques Internes i la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre s'encarrega de la gestió de l'Ebre en tot el seu conjunt incloent-hi la Garona. La Confederació Hidrogràfica del Xúquer s'encarrega de la conca de la Sènia.

La interrelació dels plans des del punt de vista hidrològic comporta la competència de l'Estat per a fer la coordinació de totes les actuacions i previsions que es facin. El planejament hidrològic és un tasca conjunta empresa uniformement pels organismes de les conques i l'Administració Central.

L'objectiu principal del pla hidrològic és assegurar que hi hagi prou aigua disponible en prou quantitat i de qualitat adequada per a les àrees i els diferents sectors demandants.

Assolir aquest principi obliga a:

- Aconseguir l'ús racional dels recursos hidràulics.
- Obtenir el màxim benefici de les inversions realitzades.
- Disposar de mitjans de finançament suficients i àgils.
- Fer viable el pla adequant-lo a la legislació.
- Promoure la conscienciació ciutadana.

L'aigua és un bé econòmic que fins i tot condiciona la possibilitat d'implantar una determinada activitat al territori.

El balanç negatiu entre recursos i demandes que es produeix en algunes zones del territori recomana d'una manera especial l'estalvi. El mateix Parlament de Catalunya en les seves recomanacions considera que s'ha d'estalviar aigua a la indústria, agricultura i ús urbà i millorar les xarxes de distribució a fi i efecte d'evitar pèrdues.

2.1.-CONQUES DEL NORD.

Corresponen a les conques del Muga, el Fluvià, el Ter i la Tordera. Es tracta de la millor zona dotada de recursos hídrics de les conques internes. Té al voltant de 900 m³/h/any d'índex de recursos disponibles per càpita. Però la Tordera mereix una cura especial ja que desposa d'un índex de recursos disponibles per càpita de 308 m³/h/any, valor extraordinàriament escàs si tenim en compte que la conca té una demanda estacional important generada pel turisme. És per aquesta raó que a Blanes s'ha hagut de construir una planta dessaladora.

2.2.-XARXA D'AIGÜES BESÓS-LLOBREGAT.

Comprén la conca del riu Llobregat i Besós completa, el litoral del maresme des de Arenys de Mar fins el riu Foix al Garraf. És la zona de menor índex de recursos per càpita, 170 m³/h/any tenint en compte que el 30% dels recursos provenen del Ter.

Hi ha previsions que determinen que aquesta conca és cada cop més deficitària pel que s'han de prendre mesures dràstiques com l'estalvi, la reutilització, la limitació de les demandes, la regulació, el control de la qualitat, protecció dels aqüífers i la racionalització de la distribució regional.

2.3.-CONQUES DEL SUD.

Les conques del sud inclouen el litoral de Tarragona des de la riera de la Bisbal fins el terme de Vandellós. L'índex d'aquesta zona era dels més baixos a Catalunya amb 250 m³/h/any amb problema afegit de que els recursos eren de mala qualitat per intrusió marina als aqüífers i la demanda turística de la zona als mesos estivals.

2.4.-PONENT.

Les conques de Ponent comprenen el Segre amb els seus afluents i la Valira, la Noguera Pallaresa i la Ribagorçana. La seva planificació forma part de la Conca Hidrogràfica de l'Ebre encara que també i participa la Generalitat de Catalunya. L'índex de recursos hídrics és de 6.000 m³/h/any un cop assolida la regulació del Segre amb el Pantà de Rialp.

2.5.- TERRES DE L'EBRE.

En aquesta zona no té sentit parlar de l'índex de recursos hídrics per càpita ja que són abundants però s'ha de tindre en compte també la part de caire ecològic i de preservació de l'equilibri natural que té el riu a la seva desembocadura.

3.- MARC LEGISLATIU

A començament dels anys vuitanta el marc legislatiu nacional en relació amb les aigües era molt obsolet i en poc temps apareixen una conjunt de disposicions que compliquen bastant el panorama legislatiu.

Al 1985 apareix la Ley de Aguas 297/1985 del 2 de agost, derogand la llei de 1879, on es qualifica l'aigua com a recurs escàs i també unitari.. Es declaren públiques totes les aigües (amb regulació específica per a les aigües mineras i termals), incloent-hi les aigües subterrànies i superficials, Així com la necessitat de preservar la seva qualitat sobre la base imprescindible d'una planificació hidrològica y el reconeixement d'una sola qualificació jurídica com a bé públic i estatal gestionat pels organismes de la conca. Posteriorment el RD 849/1986 de 11-04 "El Reglamento del Dominio Público Hidráulico" (R.D.P.H) complementat pel R.D 9277/1988 de 29-07.

Com a conseqüència de la incorporació l'any 1986 a la U.E s'ha produït un fort desenvolupament legislatiu, Cal esmentar l'aprovació a finals de l'any 2000 de la denominada Directiva Maro que defineix l'àmbit de la política europea d'aigües dels propers 20 anys. Brusel·les actúa com a autèntic agent modernitzador de la legislació espanyola sobre la qualitat i gestió de les aigües, impulsada especialment per Alemanya i els països escandinaus.

A la vista dels problemes que han sorgit amb l'aplicació de la nova Llei d'Aigües s'ha procedit a la reforma de la mateixa per mitjà del D.L 1/01.

3.1.- NORMATIVA APLICADA

La normativa requerida per al desenvolupament del projecte, referent a aigües és:

Directiva 91/271/CEE : Tractament d'aigües residuals i urbanes.

Llei d' aigües 29/1985

Llei de Costes (Llei 22/88 de 28-07, BOE nº 188 de 29-07)

Reglament general per al seu desenvolupament i aplicació. Reial Decret 147/89 del 1-12, BOEE nº 297 del 12 de desembre, correcció d' errors BOE nº 20 del 23/1/90, modificat pel Reial Decret 1112/92 del 18 de setembre, BOE nº 240 del 6 d' octubre

Reial Decret 734/1988 de 1 de juliol, Normes de Qualitat de las aigües de bany, BOE nº 167 del 13 de juliol y BOE nº 169 del 15 de juliol

Reial Decret 258/89 del 10 de març, Normativa General d'abocaments de substàncies perilloses de terra a mar, BOE nº 64 del 16 de març.

Decret 96/91 de 31-10-91 (BOIB 151 de 03-12-91) sobre competències a la zona de servei de protecció de la Llei de Costes. Corr. Err. BOIB 151 de 03-12-91

Ordre 03-01-12 (BOIB 8 de 18-01) desenvolupant el D96/91 de 31-10

Decret 13/92 de 13-02-92 (BOIB 29 de 29-07-92) regulant la evacuació d'abocaments líquids procedents de plantes de tractament d'aigües residuals. Corr. Err. BOIB 45 de 14-03-92 y 126 de 17-10-92

Reial Decret 378/01 (BOIB 96 de 21-04-01) aprobant el P.H. territorial

Resolució de 28-05-02 (BOIB 77de 27-06-02) sobre normes del P.H territorial del R.D 378/01 de 06-04

Decret DOGC 328/1988 d'11d'octubre

4.-GESTIÓ DE LES AIGÜES A L'ÀREA HIDROGEOLÒGICA DEL BAIX LLOBREGAT.

Es realitza una anàlisi de la situació actual en què s'estudien les disponibilitats hídriques a l'àrea hidrogeològica del Baix Llobregat. Les aigües superficials són aprofitades principalment per a l'abastament de l'àrea metropolitana i l'ús agrícola. També s'extreuen al voltant de 100 hm³/any a través d'un miler d'aprofitaments d'aigües subterrànies. El seu ús és divers, però la seva bona qualitat la fa estratègica per a l'abastament. La importància d'aprofitar les infraestructures naturals (aqüífers) per a l'emmagatzematge i millora qualitativa de les aigües en una zona peri urbana (propera al consumidor) evita transports d'aigua costosos, facilita la depuració natural i permet l'aportació d'aigua en aquelles situacions en què altres subministres poden escassejar (sequeres i inundacions).

Els mecanismes de recàrrega artificial, l'aplicació de barreres hidràuliques, la creació de basses de regulació, la regeneració d'aigües depurades per a reutilització així com l'ordenació dels usos configuren un pla de gestió en el que s'augmenten els recursos i la qualitat de l'aigua disponible. D'aquesta forma es realitza una proposta sobre noves iniciatives que afecten al cicle integral de l'aigua.

L'àrea Hidrogeològica del curs baix del riu Llobregat i el seu Delta està format per 3 àmbits territorials definits en el Decret DOGC 328/1988 d'11 d'octubre pel qual s'estableixen normes de protecció i addicionals en matèria de procediment en relació a diversos aqüífers de Catalunya: la Cubeta d'Abrera, la Cubeta de Sant Andreu de la Barca i finalment la Vall Baixa i el Delta del Llobregat (veure figura 1 i taula 1). Aquests aqüífers no només són de caràcter estratègic per a l'abastament de l'àrea metropolitana de Barcelona donada la seva proximitat al consumidor sinó que també garanteixen l'abastament en situacions d'emergència, altrament típiques en el clima mediterrani (sequeres i inundacions) i a més suposa un recurs complementari i de qualitat en l'abastament (un 10% dels recursos aportats a l'àrea metropolitana).

En el curs baix del Llobregat es troben diferents derivacions del riu. Per una banda hi ha dues captacions per abastament: una a Abrera i l'altra a Sant Joan

Despí. Per altra banda hi ha tres captacions per a ús agrícola, totes elles a la Vall Baixa i Delta del Llobregat: el Canal de la Infanta (CRCI), El Canal de la Dreta (CRCD) i el Rec de Sant Vicenç dels Horts (CRSVH). Cadascuna d'elles està gestionada per una Comunitat de Regants.

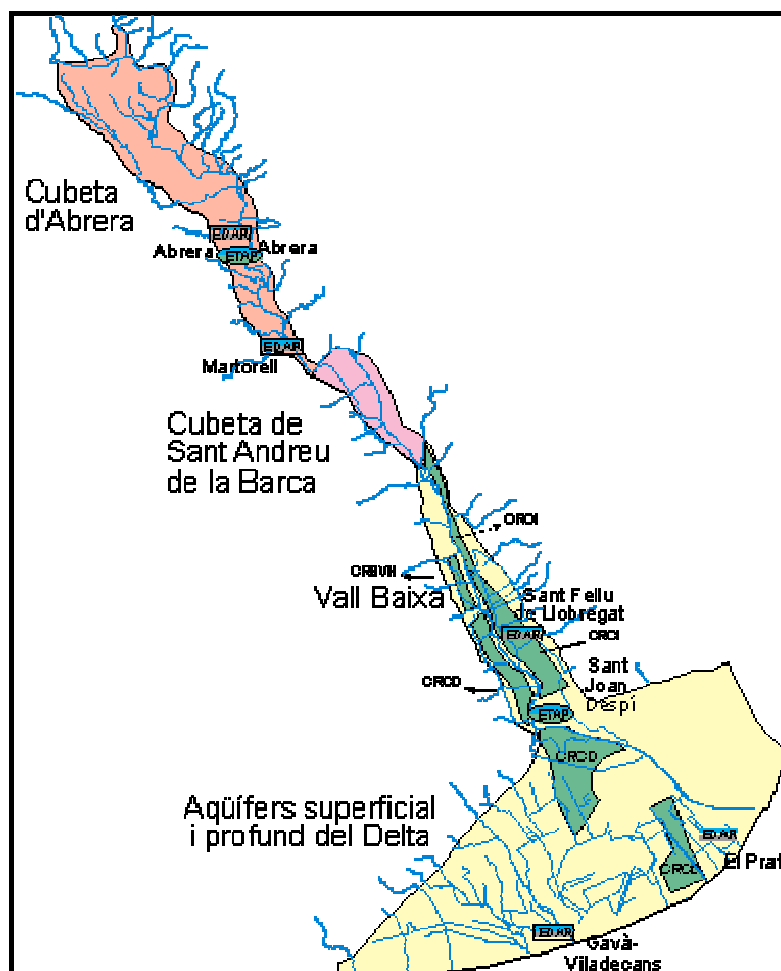


Figura1. Unitat hidrogeològica del Baix Llobregat

L'àrea d'estudi també disposa de 5 EDARs en funcionament: Martorell, Abbrera, Sant Feliu de Llobregat, Gavà- Viladecans i El Prat de Llobregat. En aquests

casos caldrà valorar l'estat de l'efluent i les possibilitats de regeneració - reutilització.

4.1.-LES AIGÜES SUBTERRÀNIES

Els aqüífers de l'àrea hidrogeològica del Baix Llobregat constitueixen una infraestructura natural que comparativament desenvolupa les mateixes funcions que una estació de tractament, un dipòsit regulador i una xarxa de distribució (AGBAR, 1994). Les extraccions totals de la unitat hidrogeològica del Baix Llobregat per a l'any 2003 es quantifiquen en 96 hm³/any.

4.2.- CUBETA D'ABRERA

Pel que fa a les unitats de gestió de l'aigua subterrània a l'àmbit de la Cubeta d'Abrera s'ha iniciat el procediment per a formar una Comunitat d'usuaris d'aigua subterrània, on les extraccions de l'any 2003 arribaren a 20 hm³. Pel que fa a la seva distribució, el 79% corresponen a aigües per a abastament, el 16% per a ús industrial i el 5% per a usos agrícoles. L'inventari d'aprofitaments està format d'uns 150 pous.

4.3.- CUBETA DE SANT ANDREU DE LA BARCA

La Comunitat d'Usuaris de la Cubeta de Sant Andreu (CUACSA), funciona des de 1985 amb unes extraccions actuals de 6 hm³/any. Aquest aqüífer històricament ha servit per abastar als municipis de Sant Andreu de la Barca i Castellbisbal i per a ús industrial. En els darrers 10 anys Sant Andreu de la Barca va deixar d'explotar l'aqüífer passant l'ús industrial a esdevenir l'activitat més important (75% de l'extracció).

L'any 2003 la CUACSA va inventariar els seus aprofitaments en el marc d'un conveni amb l'Agència Catalana de l'Aigua assolint fins a un centenar d'aprofitaments existents.

4.4.-VALL BAIXA I AQÜÍFER PROFUND DEL DELTA

L'any 1982 es va constituir legalment la Comunitat d'Usuaris de la Vall Baixa i Delta del Llobregat (CUADLL) tot i que la seva Junta Gestora funciona des de l'any 1976. Aquesta corporació va ser la primera que es va constituir en tot l'estat. Els seus aprofitaments extreuen actualment al voltant de 60 hm³/any de la Vall Baixa i aqüífer profund i 10 hm³/any del superficial.

Durant els anys 60 la reducció d'extracció d'aigua subterrània està motivada primer per l'estació potabilitzadora d'aigua superficial del riu Llobregat a Sant Joan Despí i posteriorment per l'arribada d'aigua del riu Ter. En concret, des de 1966 l'extracció per a ús industrial supera a l'abastament, tendència que no canviarà ja fins als anys 90.

Durant els anys 70 i 80 però, l'esforç per a la millora dels processos industrials gràcies a les noves tecnologies i a l'acció sensibilitzadora de la CUADLL provocà la reducció més important de les extraccions. Sumat a aquest fenomen, des dels anys 80 que s'està assistint a una progressiva reducció de les extraccions d'ús industrial atribuïble al tancament d'algunes de les indústries amb més extraccions d'aigua. Aquesta reducció ha tingut una tendència esglaonada i és fruit de la modernització de la nostra societat. Les causes del procés de desindustrialització que s'està donant en el nostre àmbit actualment es poden atribuir a l'elevat preu del sòl, a la deslocalització, a l'aplicació del Pla Delta i en els casos de les indústries exportadores fora d'Europa a l'augment progressiu del valor de l'euro enfront el dòlar. Entre les indústries que darrerament han tancat cal destacar aquelles que eren grans usuàries de l'aqüífer profund del delta; l'any 2000 al municipi del Prat de Llobregat tancà la Seda de Barcelona, i durant el 2003 s'ha anunciat el tancament de Laboratorios Eugène, Adams Spain totes elles dedicades a activitats productives. El tancament de totes aquestes indústries suposa una reducció d'extracció de 3 hm³/any. En l'actualitat la situació de les indústries és diversa segons el sector a què es dediquen; mentre algunes tenen el futur assegurat d'altres podrien sumar-se a la llarga llista d'empreses tancades com per exemple Fisipe o Reno de Medici.

A partir de 1997 les extraccions per abastament superen l'ús industrial després d'estar la dècada anterior en relatiu equilibri. Aquesta és una tendència que es mantindrà en el futur proper.

En l'actualització de l'inventari de 2003 realitzat per la CUADLL en el marc del Conveni signat amb l'Agència Catalana de l'Aigua s'han inventariat més de 800 pous a la Vall Baixa, aqüífer profund i superficial del Delta.

Pel que fa a l'aqüífer superficial del Delta del Llobregat diverses explotacions agràries disposen de pous per a recs agrícoles i també es registren drenatges provocats per les infraestructures existents o en construcció. Al llarg del 2003

aquestes sortides han estat especialment importants degut a les obres del desviament del riu i a l'ampliació de l'aeroport. En el futur s'espera reduir substancialment aquestes extraccions temporals ja que han provocat la salinització parcial de l'aqüífer. Les extraccions totals de l'aqüífer s'estimen en 10 hm³.

Cal esmentar l'ús d'aquest aqüífer també per a usos urbans o ambientals. És el cas del Parc de Bellvitge a l'Hospitalet de Llobregat pendent d'activació per la instal·lació d'un control en continu de la legionel·la. També cal esmentar l'ús de l'aqüífer superficial per a usos ambientals al Prat de Llobregat on en certs períodes s'aporta aigua al canal de laminació de la C-32 per tal de preservar el seu bon estat ecològic. L'ajuntament de Viladecans rega part de les zones enjardinades amb aigües freàtiques d'aquest aqüífer.

La producció agrícola del Parc Agrari del Baix Llobregat depèn principalment de les aigües superficials. És en les zones on aquestes aigües no hi arriben que les aigües subterrànies tenen un paper exclusiu. En general, però, és habitual que les aigües superficials estiguin complementades amb aprofitaments subterranis ja que aquests darrers tenen garantia temporal. Al llarg dels darrers anys el creixement urbanístic dels diferents municipis conjuntament amb les noves grans obres d'infraestructura i l'envelliment de la població dedicada al sector agrícola ha provocat la reducció de camps de conreu i conseqüentment la reducció de l'extracció d'aigua subterrània per a aquests usos.

Cal afegir a més que la modernització d'aquest sector i els canvis de la societat ha provocat l'augment de la superfície d'hivernacles i l'aparició de centres de jardineria.

4.5.-LES AIGÜES SUPERFICIALS

Històricament els aprofitaments d'aigua superficial tenien usos diversos: El Canal de la Infanta per exemple, tenia diversos salts d'aigua per aprofitaments industrials i el Canal Sedó disposava d'una minicentral hidroelèctrica. Al llarg dels anys aquests usos s'han anat extingint restant únicament l'ús agrícola. Altres rescloses com la Capdevila i la Ferrer i Mora han estat destruïdes pel propi riu o bé rebaixades per millorar hidràulicament la capacitat del riu. A continuació es passa a descriure els canals en cadascun dels àmbits.

A la Cubeta d'Abrera, es troba la presa del Cairat que abastava a la Colònia Sedó per a la generació d'energia elèctrica. La seva concessió data de 1872. L'altra captació en actiu és per abastament i deriva les aigües a la planta de Tractament d'Abrera (ATLL i Mina Pública de Terrassa) que funciona des de 1979. En aquest àmbit no hi ha derivacions d'aigua superficial per al rec agrícola.

A la Cubeta de Sant Andreu només existeix una petita captació d'aigua superficial per a ús industrial de 0.6 hm³/any activa. A finals dels anys 90 fou clausurada la derivació del Canal Sedó que derivava fins a 9 m³/s del riu per a ús industrial. Cal esmentar també que la presa del Canal Sedó, des de 1985, derivava aigua per a la recàrrega d'aqüífers a través d'una conducció fins a unes basses. Aquestes foren destruïdes per unes riuades l'any 1998.

L'activitat agrícola de la Vall Baixa i Delta del Llobregat està agrupada en el Consorci del Parc Agrari. La seva superfície és de 2938 ha i està formada per 621 explotacions agràries (CPA, 2004). Les diferents derivacions d'aigua superficial que abasten aquest Parc són:

El Real Canal de la Infanta s'inaugurà el 1819. Actualment el Canal Capdevila recull les aigües derivades del riu Anoia i de la riera de Rubí i aigües avall passa a anomenar-se canal Ferrer i Mora. Ja al terme municipal de Molins de Rei és on neix el Canal de la Infanta. Amb la construcció de l'autovia s'han eliminat les darreres preses que aportaven aigua del Llobregat al canal. Només en cas de sequera s'activa una bomba que aporta l'aigua d'aquest riu al canal. Si bé històricament l'aigua del canal era usada com a font d'energia i per a usos industrials en l'actualitat únicament perdura l'ús agrícola. La superfície de cultiu és de 625 ha que es poden agrupar en 17 d'herbàcies, 290 d'arbres fruiters i 318 d'hortalisses totes elles al marge esquerre. En l'actualitat aquesta Comunitat de regants està formada per més de 300 propietaris.

El canal de la Dreta és una derivació del riu Llobregat de l'any 1855. Aquest canal rega unes 1100 ha. L'antiga resclosa a Sant Vicenç dels Horts va ser enderrocada durant les obres de l'autovia del Baix Llobregat i en l'actualitat es deriven les aigües des de Sant Vicenç dels Horts. Cap al 2006 s'espera començar a substituir l'aigua del riu per aigües regenerades procedents de

Depurbaix. En l'actualitat s'està treballant per millorar la qualitat de l'efluent per tal de complir els requisits de qualitat agronòmica.

El rec de Sant Vicenç dels Horts recull aigües de la riera de Cervelló ja des del segle XVII. A mesura que s'ha anat urbanitzant la conca de la riera de Cervelló aquesta ha anat augmentant de cabal fins que a finals dels anys 90 es va construir el col·lector d'aigües residuals d'aquella riera. Ha estat llavors quan la seva qualitat millorà substancialment però el seu cabal va disminuir dràsticament. Per aquest motiu, la Comunitat de regants que gestiona el canal adquireix durant els períodes estiuençs aigua de la Depuradora de Sant Feliu de Llobregat. Com que aquestes aigües no presenten una qualitat agrícola prou acceptable cal barrejar-la amb aigua de l'aqüífer i per aquest motiu s'està construint un pou per aquesta comunitat. La superfície agrícola total és de 30.4 ha. En l'actualitat la Comunitat de regants està formada per més de 50 propietaris.

La captació d'aigua superficial que disposa Aigües de Barcelona al terme municipal de Sant Joan Despí inicià el seu funcionament el 1955, un any després de l'acabament de l'embassament de Sant Ponç. La captació d'aigua es realitza mitjançant una reixa ubicada a la llera del propi riu. En situacions de cabals i qualitats adequades, l'aigua és captada i potabilitzada per abastar a l'àrea metropolitana de Barcelona. En l'actualitat i arrel del Decret 140/2003 de 7 de febrer en el que s'estableix els criteris sanitaris de l'aigua per a consum humà es mescla aigua superficial amb subterrània per assolir la qualitat adient.

A finals dels anys 80 el col·lector de salmorres funcionava en la seva totalitat fins aigües avall de la ETAP d'AGBAR i al 2002 s'ha connectat a l'emissari submarí de DEPURBAIX, cosa que ha implicat la millora de les aigües superficials i amb menys velocitat de les aigües subterrànies (Godé, 2003). Actualment les aigües superficials presenten una qualitat força acceptable de cara al seu tractament per al consum humà a través de la planta d'Abrera d'ATLL i la de Sant Joan Despí d'AGBAR. Quan puntualment l'aigua del riu supera els paràmetres líndars admissibles de cara al seu tractament aleshores es dilueix amb aigua subterrània.

4.6.- LES AIGÜES RESIDUALS DEPURADES I LA REUTILITZACIÓ

En el cicle integral de l'aigua i en la gestió de l'aigua és bàsic l'anàlisi de les aigües residuals per la seva potencialitat per a la reutilització.

L'EDAR d'Abrera es troba a un 84% de la seva capacitat amb 21.000 m³/dia tractats (veure taula 2). L'EDAR de Martorell es troba a un 75% de la seva capacitat amb el tractament de 9.000 m³/dia. Hi ha un camp de golf que aprofita les seves aigües per al rec .

L'any 2003 la Depuradora de Sant Feliu de Llobregat tractà entre 41.000 i 61.000 m³/dia (20.8 hm³/any). Aquesta estació té una capacitat de 72.000 m³/dia i consta d'un tractament fisicoquímic i un biològic. Actualment la Comunitat de Regants de Sant Vicenç dels Horts esporàdicament rega amb aigües regenerades procedents d'aquesta Depuradora. També hi ha una escola de golf que ha sol·licitat autorització per a regar amb aquestes aigües. En els casos de reutilització de les aigües tractades cal esmentar que el tractament es complementa amb filtre d'arenes i una cloració.

La Depuradora de Gavà- Viladecans durant l'any 2003 tractà de mitja 15.7 hm³/any cosa que suposa un 61% de la seva capacitat. Aquesta planta disposa d'un tractament fisicoquímic i un biològic. Part de l'aigua tractada és retornada aigües amunt dels dos municipis amb la finalitat d'evitar l'assecamment dels canals de rec en els mesos de baixa pluviometria. Quan es construï l'EDAR el que va succeir és que les aigües residuals que baixaven per les diferents corredors agrícoles passaren a fer-ho pels col·lectors. El resultat va ser que aquestes perderen els seus cabals i quedaren secs. Posteriorment es construï un retorn aigües amunt per tal de restablir els nivells d'aigua. En realitat però l'objecte d'aquesta aigua és el seu ús per les activitats agrícoles d'uns 570 ha encara que la seva qualitat no compleix els límits mínims de qualitat agronòmica.

Actualment la qualitat de les aigües regenerades està restringint la seva reutilització. Amb la posada en servei del tractament terciari de la Depuradora del Prat s'espera realitzar el primer pas significatiu en termes de reutilització. Aquesta depuradora, una de les més grans d'Europa, es posà en servei l'estiu del 2002 amb una capacitat de tractament de 420.000 m³/dia. El cabal mig depurat de l'any 2003 fou de 260.000 m³/dia. Actualment s'està construint el tractament terciari i es preveu reutilitzar-ne les seves aigües per a mantenir el

cabal ecològic del riu des de Sant Boi al mar, rec de zones agrícoles (Comunitat de Regants del Canal de la Dreta), manteniment de les zones humides del Parc del litoral i camp de golf, xarxa de rec de l'aeroport i finalment barrera hidràulica contra la intrusió salina. Amb la creació d'aquesta barrera hidràulica s'espera aturar l'entrada d'aigua salina i així millorar la qualitat de l'aigua de l'aquífer.

La barrera hidràulica preveu la injecció de 15.000 m³/dia (5.4 hm³/any) dividida en dues fases una primera de 5.000 m³/dia s'injectarà des del mateix Polígon Pratenc i una segona fase en la que l'aigua es traslladarà al polígon de la Zona Franca i s'injectarà els 10.000 m³/dia restants.

EDAR	Capacitat- de (m ³ /dia)	Cabal disseny	Cabal depurat (hm ³ /any)	Cabal reutilitzat (hm ³ /any)
Abrera	25.000		7	--
Martorell	12.000		3,7	0,5
Sant Feliu de Llobregat	72.000		20,8	0,43
Gavà- Viladecans	70.000		15,7	8,3
El Prat de Llobregat	420.000		96,3	--
TOTAL	599.000		143,5	9,23

Taula 1. Característiques de capacitat, aigua tractada i aigua reutilitzada per a l'any 2003 de les EDARs situades a l'àmbit de l'àrea hidrogeològica del Baix Llobregat. Dades facilitades per Entitat Metropolitana de Medi Ambient, Agència Catalana de l'Aigua i Depurbaix.

Malgrat que la situació actual de les aigües regenerades no és la desitjable, la potencialitat de reutilització per a reducció de cabals d'aigua de consum humà pot arribar a ser significativa a mig termini.

Finalment no s'inclouen les EDARs de Rubí i de l'Anoia per trobar-se fora l'àmbit tot i que les seves aigües repercuteixen directament al Canal de la Infanta.

5.-NECESSITATS DE DEPURACIÓ

El Creixement de la població urbana, amb el proporcional augment de les aigües negres i deixalles orgàniques ha fet que l'aigua dels rius i els mars, medis per diluir aquestes aigües negres no tinguin suficient poder autodepurador per poder eliminar aquests residus. Els mètodes clàssics de depuració com evacuació de residus, irrigació, dilució, etc ja no són adequats

Els tractaments d'aigües residuals pretenen activar i afavorir els processos fisicoquímics i biològics espontanis que es produeixen en les aigües negres per abocar-los en els condicions adequades.

Els objectius a considerar a la depuració d'aigües residuals són bàsicament els següents:

- Conservació de les fonts d'abastament d'ús d'aigua per a ús domèstic.
- Prevenció de malalties.
- Supervivència de la flora i la fauna dels llits.
- Conservació de l'aigua per a usos industrials i agrícoles.

Alguns dels principals problemes derivats de la contaminació de les aigües són:

- Destrucció dels limitats recursos hidràulics.
- Disminució de la qualitat de l'aigua per abastiment de la població , o per rec o per a la indústria.
- Supressió del poder autodepurador dels cabals receptors de la contaminació amb la destrucció de la seva flora i fauna impossibilitant al menys en part la seva utilització. És un perill potencial que afecta la salut pública influïnt sobre l'economia de la societat.

Per evitar els punts mencionats anteriorment és imprescindible el tractament, evacuació i reutilització de les aigües residuals.

6.-LES AIGÜES RESIDUALS

Es defineixen com la combinació de residus líquids, o aigües portadores de residus, procedents de les activitats humanes i de vegades aigües subterrànies, superficials i pluvials.

Les impureses contingudes en les aigües residuals urbanes comprenen matèries minerals i matèries orgàniques que són arrossegades pel corrent en forma de matèries en suspensió (sedimentables, flotants i col·loides) o dissoltes en aigua. A aquestes matèries se li han d'afegir els microorganismes que poden degradar les matèries orgàniques i poden generar fermentacions pútrides.

És important que aquestes aigües arribin a la EDAR en estat fresc ja que l'aigua pútrida és tòxica pel tractament i si es volgués produir una bona depuració s'hauria de sotmetre a una preaireació o una precoloració abans de la decantació.

La contaminació d'una aigua residual urbana s'estima en funció del seu cabal, de la seva concentració en matèries en suspensió i de la seva demanda bioquímica de oxigen i demanda biològica d'oxigen, paràmetres que permeten valorar la contaminació industrial.

6.1.-CLASSIFICACIÓ

La classificació més habitual és per la seva procedència. Existeixen diferents tipus: en funció del seu origen:

6.1.1.-Pluvials: aigües d'escorrentia superficial provocada per les precipitacions atmosfèriques. Es caracteritzen per grans aportacions intermitents de cabal i per una contaminació important els primers 15-30 minuts. Els contaminants s'incorporen quan les precipitacions travessen l'atmosfera i pels rentats de superfícies i terrenys.

6.1.2.-Blanques: procedents de l'escorrentia superficial i dels drenatges. Es caracteritzen també per grans aportacions intermitents de cabal i per una contaminació important els primers 15-30 minuts. Determinada per l'aportació dels cabals drenats (aigües salobres, filtracions de clavegueram...etc).

6.1.3.-Aigües negres o urbanes: són aigües recollides en les aglomeracions urbanes procedents d'abocaments de l'actividad humana domèstica, o la

barreja de aquestes amb les procedents d'activitats industrials, comercials i agràries i amb el drenatge i escorrentia del nucli. Són de volum menor al de les aigües blanques i els seus cabals i contaminació molt més regulars.

6.1.4.-industrials: procedeixen de les activitats industrials (preparació de matèries primeres, elaboració i finalització de productes i transmissió de calor i fred). Aparèixen elements propis de cada activitat industrial, com per exemple: tòxics, ions metàl·lics, productes químics, hidrocarburs, detergents, pesticides, productes radiactius, etc.

6.1.5.-Agràries: procedents d'activitats agrícoles i ramaderes. La denominació d' aigües agrícoles s'ha de reservar a les d'ús únic i exclusiu agrícola tot i que per extensió també es denominen així als residus ramaders. La contaminació de les aigües ramaderes és molt important. Igualment que les aigües industrials contenen elements propis de l'activitat com pesticides, biocides, fums, etc

6.2.-PARÀMETRES DE CONTAMINACIÓ

Molts dels paràmetres estan relacionats entre sí. Els principals són:

6.2.1.-Característiques físiques

SÒLIDS: La matèria sòlida de l' aigua la constitueixen els sòlids totals, (orgànics i inorgànics). Els sòlids totals són la matèria que s'obté com a residu després de sotmetre l'aigua a una evaporació entre 103-105°C. Aquests sòlids poden trobar-se com a:

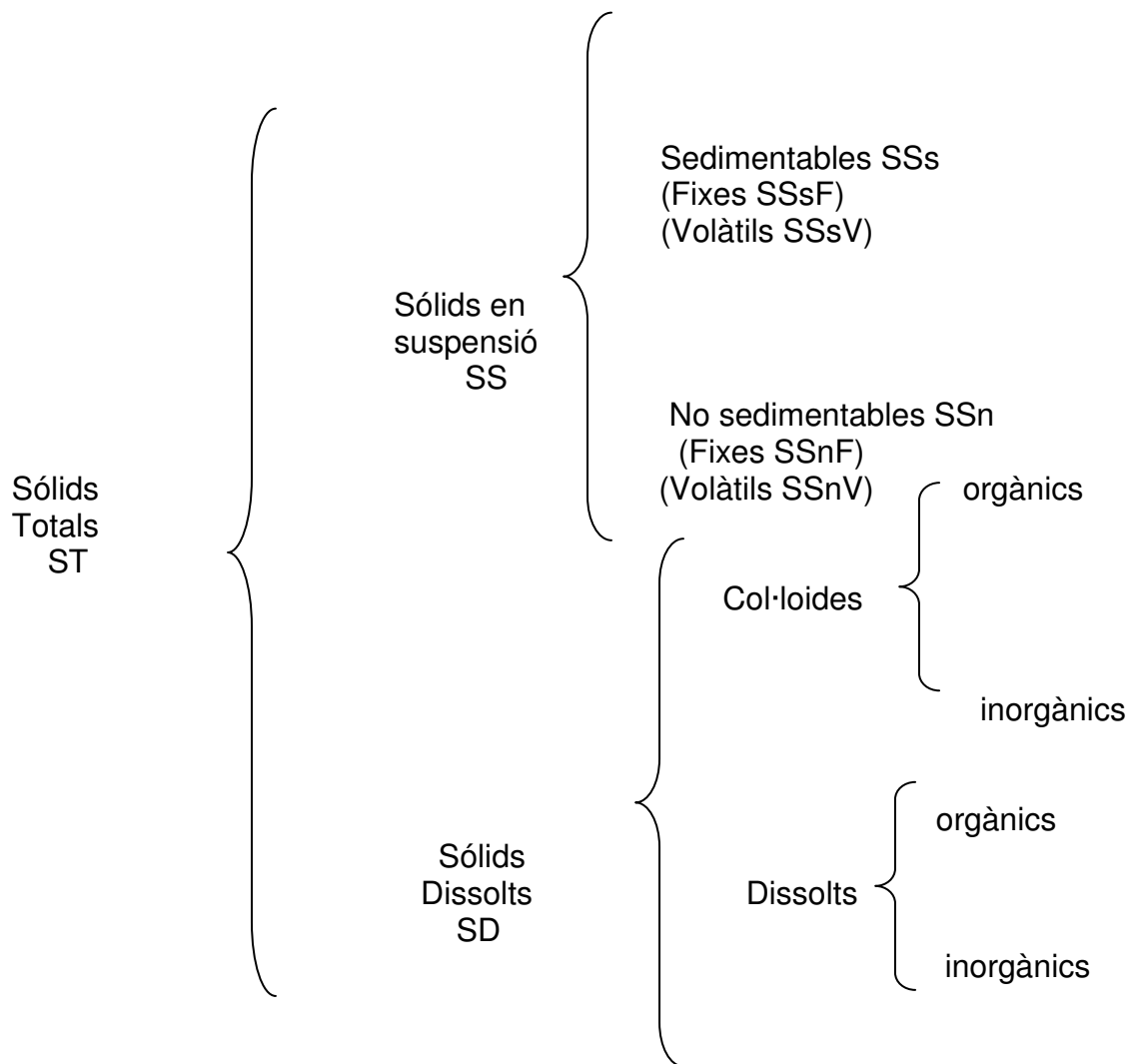
Sòlids dissolts: no sedimenten i romanen en l'aigua en estat iònic o molecular.

Sòlids en suspensió:

-*Sedimentables:* sedimenten en un determinat període de temps (2 hores en con Imhoff).

No sedimentables, no sedimenten fàcilment pel seu pes específic proper al del líquid o per trobar-se en estat col·loidal.

També es classifiquen segons la seva volatilitat a 500°C. La fracció orgànica s'oxidarà i serà expulsada en forma de gas i està formada per proteïnes (65%), hidrats de carboni (25%) i greixos (10%). La fracció inorgànica roman com a cendres (metalls).



OLORS: Es deuen als gasos alliberats duran la descomposició de la matèria orgànica, como el sulfur d'hidrògen (reducció de los sulfats a sulfits), e indol, escatol o mercaptans Aquestes olors són desagradables.

COLOR: juntament amb la olor es fa servir per determinar l'edat de l'aigua residual. Si aquesta és recent sol tindre un color gris i conforme augmenten les característiques anaeròbies de l'aigua es torna d'un color més fosc fins a arribar a una de color negre (aigua sèptica). Aquests colors aparèixen per la formació de sulfurs metàl·lics per reacció del sulfur alliberat en les condicions anaeròbies amb els metalls presents en l'aigua residual. Les aigües industrials solen portar color per l'addició de colorants, compostos químics durant el procés industrial.

TEMPERATURA: aquesta sol ser més elevada que la de l'aigua de subministrament fet per la incorporació d'aigua calenta provinent de les cases i dels diferents usos industrials. Segons la zona la temperatura mitjana anual de l'aigua residual varia entre els 10 i 21 °C prenent-se com a valor representatiu els 15,6°C.

TURBIDESA: mesura les propietats de transmissió de la llum i indica la qualitat de la mateixa en relació amb el material col·loidal i residual en suspensió.

6.2.2.-Característiques químiques

DEMANDA BIOQUÍMICA D'OXÍGEN (DBO₅) : quantitat d'oxigen dissolt consumida per un aigua residual durant l'oxidació biològica de la matèria orgànica biodegradable present a la mostra d'aigua residual, en unes determinades condicions d'assaig (20°C, pressió atmosfèrica, fosc i mostra diluïda con aigua preprada mantenint condicions aeròbies adients) en un temps donat (habitualment 5 dies, obteniendo la DBO₅). Indica la quantitat d'oxigen necessari per alimentar els microorganismes i les reaccions químiques).

DEMANDA QUÍMICA D'OXÍGEN (DQO): quantitat d'oxigen dissolt consumida per un aigua residual durant l'oxidació química provocada per un agent químic fortament oxidant (dicromat potàssic).

La relació entre la DBO₅ y la DQO indica la biodegradabilitat de l'aigua i de la importància dels abocaments.

$\frac{DBO_5}{DQO}$	Biodegradabilitat aigua residual
< 0'2	Poc biodegradable
0'2-0'4	Biodegradable
> 0'4	Molt biodegradable

MATÈRIA ORGÀNICA: el 75% dels SS i el 40% dels SF són orgànics. Els principals contaminants orgànics són:

Fenols i derivats: constitueixen un índex de contaminació industrial. El problema característic és el sabor a clorofenol que queda en afegir clor encara que hi hagi traces d'aquests elements. Els derivats fenòlics són biodegradables segons la seva composició.

Hidrocarburs: Provenen majoritàriament de l'abocament de productes petrolífers de fàbriques de gas, refineries, etc. Són lentament biodegradables. La seva durada en l'aigua pot ser molt llarga en cas de contaminar un pou d'aigua subterrània. Els efectes negatius d'aquesta contaminació són la formació d'una pel·lícula que impedeix la oxigenació de les aigües de superfície limitant la seva depuració i pertorbació a les ETAP (afectant la floculació-coagulació i impregnació del material filtrant), toxicitat i afectació del sabor.

Detergents: són productes tensoactius sintètics que aparèixen en l'aigua abocaments industrials i urbans. La majoria de detergents són poc biodegradables com ara els alquilbenzosulfonats. Els danys que ocasionen són la formació d'escumes que afecten a la depuració i concentren les impureses inclús dispersar patògens, la formació d'una pel·lícula aïllant a la superfície de l'aigua dificulta la seva depuració, empitjorament del sabor (gust a sabó), augment dels fosfats amb el conseqüent problema d'eutrofització. L'ús de detergents biodegradables a fet que aquests siguin menys tòxics encara que la part no biodegradable és més tòxica que els detergents no biodegradables.

Pesticides i productes fitosanitaris: Són productes bioacumulatius de manera que en introduir-se a la cadena tròfica poden afectar el medi. Els pesticides inclouen els bifenilpoliclorats. Poden ser la base de males olors i sabors, variant l'umbral de detecció, produeixen intoxicació lenta i aguda, desaparició de

plancton amb la consegüent reducció de la concentració d'oxigen i modificació del pH del medi.

MATÈRIA INORGÀNICA: Alguns elements són els següents:

pH: indica la concentració de l'ió hidrògen. D'ell depén la proliferació de la vida aquàtica.

Clorurs: Es pot comprovar la introducció d'aigua de mar dins de la xarxa de sanejament, a més de detectar abocaments industrials quan el seu valor presenta oscil·lacions fortes. La seva presència en excés afecta l'acció dels microorganismes de les depuradores biològiques i fins i tot pot inhibir-la.

Fòsfor total: és imprescindible per al desenvolupament de microorganismes de les aigües i en conseqüència per al procés de depuració biològica. Influeix en el transport i retenció de metalls en l'aigua pel fenomen de la complexació. Pot causar problemes d'eutrofització.

Formes del nitrògen: el contingut total en nitrògen està compost per nitrògen orgànic, amoniac, nitrit i nitrat. La presència d'uns i d'altres assenyala la proximitat o distància al punt d'abocament d'aigua residual (quant més proper major quantitat de amoniac; quanta més concentració de nitrat més lluny es troba el punt de l'abocament). Els nitrats poden també ajudar en l'eutrofització i la detecció de nitrats pot verificar l'existència d'un abocament acompanyat de la proliferació de bacteris peril·losos.

Gasos: els més freqüents són el nitrògen, l'oxigen (necessari per la respiració dels microorganismos aerobis), el diòxid de carboni, el sulfur d'hidrògen, amoniac i el metà. Els tres primers estan presents a l'atmosfera; els tres últims poden ser producte de la descomposició de l'aigua residual.

Metalls pesats: són molt tòxics i peril·losos ja que tenen efectes bioacumulatius (crom, cadmi, mercuri, plom). Les normes nacionals i internacionals fixen els nivells màxims tolerables.

Elements que afecten les característiques organolèptiques de l'aigua: ferro, manganés, zenc i coure. L'últim pot tenir efecte bioacumulatiu i ser perillós.

6.2.3.-Característiques biològiques

MICROORGANISMES: es contemplen els virus, plàncton, algues, protozous, bacteris, fongs, rotífers, crustacis, etc. Poden afectar tant a les aigües superficials com subterrànies:

Virus: son agents patògens extraordinàriament petits i que tan sols es poden multiplicar a l'interior de la cèl·lula viva. Estan formats per una associació d'un àcid nucleic i una proteïna. Són causants de nombroses malalties humanes per això s'ha de tindre en compte la presència de virus en l'aigua destinada a consum humà mitjançant la determinació en laboratori per filtració a través de membranes o electro-òsmosi.

Plàncton: és un conjunt de microorganismes que suren en l'aigua format per zooplàncton i fitoplàncton. No és patògen però pot causar inconvenients de caire organolèptic i estètic però també beneficis per l'autodepuració de les aigües.

Bacteris: són protistes unicel·lulars. Consumeixen aliments solubles i generalment estan on hi hagi aliments i humitat. La seva forma principal de reproducció és per escissió binària encara que hi ha espècies que es reproduïxen sexualment o per germinació. Hi han de tres tipus. Esfèriques, cilíndriques i helicoïdals. La temperatura i el pH juguen molt a la vida dels bacteris. S'ha comprovat que pels microorganismes la seva velocitat de reacció augmenta amb la temperatura doblan-se cada 10°C fins a una temperatura límit. Segons aquesta temperatura a la que es desenvolupen es poden denominar criòfils, mesòfils i termòfils. Sobre el pH el seu òptim es troba entre 6,5 i 7,5. Els bacteris poden ser heteròtrofs o autòtrofs (quimiosintètics). En el tractament biològic els bacteris heteròtrofs juguen un paper important degut a la seva necessitat de compostos orgànics. A la vegada poden ser aerobis o anaerobis.

Fongs: són protistes heteròtrofs no fotosintètics i multicel·lulars. Es poden reproduir tan sexualment com asexualment. Els mohos poden formar col·lectivament unitats filamentoses anomenades micelis. Els llevats són fongs que no poden formar miceli i són unicel·lulars. La majoria són aerobis estrictes toleren un pH relativament baix (5,5) i tenen una demanda baixa de nitrògen

cosa que els fa interessants a l'hora d'intervenir en la depuració d'aigües residuals industrials.

Algues: protistes unicel·lulars o multicel·lulars autòtrofes i fotosintètiques. No són desitjables en els abastiments d'aigua perquè produeixen males olors i sabors desagradables. El seu color verd empitjora l'aspecte estètic de l'aigua. Als estancs d'oxidació les algues són valuoses perquè de dia produeixen oxigen mitjançant la fotosíntesi. Aquest oxigen és proporcionat als bacteris aerobis i heteròtrofs. La capacitat de les algues per produir oxigen és vital pel medi aquós. També la seva acció afecta el pH ja que durant el dia al realitzar la fotosíntesi aquestes consumeixen CO_2 cosa que fa augmentar el pH mentre que de nit a l'aturar-se la reacció fotosintètica el CO_2 torna a augmentar de manera que baixa el pH. Les algues consumeixen nutrients (P i N) de manera que per evitar el seu creixement excessiu s'han de controlar els matexos.

Protozoos: protistes mòbils microscòpics i normalment unicel·lulars. Normalment heteròtrofs aerobis. Són generalment d'un ordre de magnitud superior als bacteris i s'alimenten d'ells de manera que actuen com a depuradors d'efluents de processos biològics de tractament d'aigües residuals.

Rotífers: animal aerobi, heteròtrof i multicel·lular. El seu nom prové que tenen dos jocs de pestanyes giratòries sobre el cap que utilitzen per moure's i capturar aliments. Són eficaços ja que s'alimenten de bacteris dispersos i floculats així com petites partícules de matèria orgànica. La seva presència en un efluent indica un procés de depuració molt eficient.

Crustacis: animal aerobi, heteròtrof i multicel·lular. Té un cos dur o corça de quitina. Són una font important pels peixos i solen trobar-se en aigües naturals. Normalment no existeixen en els sistemes de tractament biològic en quantitats apreciables tot i que la seva presència indica que l'efluent està baix de matèria orgànica i ric en oxigen dissolt.

7.-TRACTAMENTS DE DEPURACIÓ

7.1.-OBJECTIUS DEL TRACTAMENT

L'objectiu del tractament és aconseguir una aigua depurada amb una contaminació en un grau que no perjudiqui la flora i la fauna del medi on es vessa. Aquest tractament reproduirà els diversos mecanismes que fa servir la natura en el procés d'autodepuració de l'aigua.

La reglamentació de cada estat fixa el límit de contaminació tolerada als rius; es tracta d'unes normes generals que serveixen per als estudis corresponents. En funció de les condicions locals les autoritats locals poden veure's obligades en alguns casos a imposar condicions riguroses.

Els criteris de depuració s'hauran de determinar en funció de la possibilitat d'autodepuració del medi receptor i de la contaminació global de tots els abocaments. El grau de contaminació d'un riu depèn de la seva classificació: riu de forta contaminació emprat com a desguàs d'aigües usades amb continguts d'oxigen dissolt inferiors a 4 mg/l; riu de ciprínids, amb oxigen entre 4 i 6 mg/l; riu de salmònids amb contingut d'oxigen superior a 7 mg/l.

Si l'aigua depurada conté impureses orgàniques o minerals (nitrogenades i /o fosfatades) i orgàniques no biodegradables (detergents, pesticides) és precís fer un tractament terciari.

Els distints tractaments que es poden aplicar a la depuració d'aigües residuals poden ser el pre-tractament, el tractament primari, el tractament secundari i el tractament terciari. Ara s'explicaran en que consisteix cadascú.

Operacions físiques unitàries: predomina l'aplicació de forces físiques (generalment mecàniques). Exemples són el desbast, mescla, floculació, filtració flotació.

Processos químics unitaris: l'addició de productes químics o reaccions químiques resultants d'aquesta addició provoca l'eliminació de contaminants. Exemples són la precipitació i sedimentació, transferència de gasos, adsorció i desinfecció.

Processos biològics unitaris: l'eliminació de contaminants té lloc per l'acció biològica. Les matèries orgàniques dissoltes o en suspensió en l'aigua es transformen en gasos i teixit cel·lular.

7.1.1-Pre-tractament

El seu objectiu és separar de l'efluent la major quantitat possible de matèries voluminoses que afectarien i complicarien els tractaments posteriors i la maquinària emprada. Els processos més usals són:

DESBAST : reté els sòlids d'una grandària determinada. Es fan servir reixes (de gruixuts, de mitjans, de fins), tamissos (tela metàlica, plaques perforades).

SOBREEIXIDORS: quan arriba massa aigua a la planta i no pot ser tractada es fa servir un sistema per desfer-la o enviar a la sortida l'excedent que no es pot tractar.

HOMOGENEITZADORS DE CABAL: procés pel qual ens assegurem que l'aigua tindrà unes propietats constants, en aquest cas el cabal, de manera que s'aconsegueix una entrada constant d'aigua.

DESSORRADORS-DESGREIXADORS: extracció de grava i partícules minerals per evitar els sediments en els conductes, l'abració dels aparells i la sobrecarga en les fases més avançades de tractament. Sempre partícules de més de 200 micres. Els greixos suren en l'aigua coagulen a baixes temperatures i juntament amb l'escuma formada per la injecció d'aire s'eliminen als receptacles ubicats als costats del dispositiu.

7.1.2.-Tractaments primaris

Preparen les aigües residuals per al seu tractament biològic, eliminant certs contaminants. Parlem dels tractaments físico-químics conjuntament o per separat.

TRACTAMENTS QUÍMICS: per l'addició de certs reactius (coagulants, floculants i correctors de pH) es produeix la coagulació-floculació de sòlids presents en l'aigua. Els correctors de pH poden servir per evitar que una entrada d'aigua a pH molt extrem degut a un abocament ens pugui afectar el procés biològic.

TRACTAMENTS FÍSICS: decantació i flotació. Tenen lloc a decantadors.

Els tractaments físico-químics aconseguen una elevada reducció de sòlids suspesos (90%) amb el que l'efluent té un aspecte presentable tot i no haver eliminat la contaminació dissolta.

7.1.3.-Tractaments secundaris. Processos biològics

Els bacteris metabolitzen i destrueixen las matèries orgàniques dissoltes i col·loïdals de manera que es redueix la DBO i la DQO. Són processos similars a l'autodepuració natural aconseguint-se una reducció de sòlids dissolts i suspesos de més del 90% . Són processos més cars que els físico-químics però compensats per la no generació de tants fangs com els anteriors. Processos biològics principals:

FANGS ACTIVATS: és el sistema més utilitzat i consisteix a provocar el desenvolupament d'un cultiu bacterià dispers en forma de flòculs (fangs activats) en un dipòsit agitat, airejat i alimentat amb l'efluent .

LLITS BACTERIANS (PERCOLADORS): es crea una biopel·lícula aeròbia que es fixa en un suport que està en contacte amb l'aigua, deixant l'aire en els intersticis que queden entre els suports, cosa que afavoreix l'oxigenació de la biopel·lícula. L'oxigen i els nutrients es difonen cap a dintre del llot i es metabolitzen. Són de disseny i operació fàcil tot i que tenen difícil pronòstic de funcionament.

BIODISCOS (CBR): contactors biològics rotatius. Es fa créixer la biomassa sobre la seva superfície autoregulant-se pel moviment. Són discos de 2 a 3 m de diàmetre que van girant entre 1 i 7 voltes per minut. Utilitzen menys espai que els anteriors tot i que el temps de retenció és més gran.

LLACUNATGE: Són basses aeròbies aerejades amb llargs temps de retenció cosa que les fa pràcticament inservibles a les variacions de càrrega.

FILTRE VERD: terreny amb plantacions forestals o conreus regades amb aigües residuals. El filtre fa de filtre mecànic, oxidació bacteriana i assimilació vegetal. Interessant per a poblacions petites (sobre 200 habitants).

7.1.4.-Tractaments terciaris

Completen el tractament de les aigües quan es necessita un tractament major que l'aconseguit per mitjà dels tractaments primaris i secundaris. Es finalitza l'eliminació de nutrients, compostos dissolts, sals, metalls, sòlids en suspensió, color, substàncies aromàtiques, patògens, compostos orgànics no biodegradables .

Es fer servir la tecnologia de membranes, intercanvi iònic, filtració , adsorció (carbó actiu o resines), ozó, raigs UV.

Contaminant	Operació o procés
Sòlids en suspensió (SS)	Sedimentació, desbast, filtració, coagulació-floculació, evacuació al terreny.
Matèria orgànica biodegradable	Fangs activats, percoladors, biodiscos, basses de tractament, evacuació al terreny, tractaments físico-químics.
Patògens	Cloració, ozonització, irradiació, evacuació al terreny
Nitrogen	Cultius suspesos amb nitrificació-desnitrificació, arrossegament amb amoníac, intercanvi iònic, cloració amb break point, evacuació al terreny
Fósfor	Addició de sals metàl·liques, coagulació i sedimentació amb calç, eliminació bioquímica, evacuació al terreny.
Metalls pesants	Precipitació química, intercanvi iònic, evacuació al terreny
Sòlids inorgànics dissolts	Intercanvi iònic, òsmosi inversa, electrodiàlisi

Taula 2. Sistemes de tractament emprats per eliminar els contaminants principals que porta l'aigua.

8.-TRACTAMENT DE FANGS

Anomenem fangs a les suspensions més o menys concentrades que contenen les substàncies contaminants i que retirem de la fase líquida en els processos de tractament d'aigües. Per extensió es consideren dins d'aquesta categoria els productes de desbast i les sorres. Els tractaments que volem aplicar tenen com a objectius la reducció de volum (eliminar aigua) i la estabilització dels mateixos (és a dir reduir la seva capacitat de fermentació).

Segons la seva naturalesa els factors de caracterització poden ser:

MS: (matèria seca) en g/l o % en pes mesurada per assecatge a 105 °C.

MV: (matèries volàtils) % en pes de matèries seques per calcinació en mufla a 550-600 °C.

Els tractaments necessaris poden ser: estabilització, espessiment, deshidratació-assecat i incineració.

ESPESSIMENT: Tenen lloc a estructures similars als decantadors circulars. Es poden tractar tan fangs primaris com secundaris. Es tracta d'un procés destinat a reduir el volum. Tenen gran temps de retenció i velocitat de gir inferior als decantadors habituals.

ESTABILIZACIÓ O DIGESTIÓ: Té lloc en un dipòsit anomenat digestor. Hi han de dos tipus: de càrrega mixta o de càrrega alta en funció de la càrrega en SS dels fangs (per a processos anaerobis) o digestió aeròbica en el cas de fangs amb elevada matèria seca. Aquí s'aconsegueix l'eliminació de gran part de la matèria orgànica i de patògens. Processos que depenen de la temperatura.

DESHIDRATACIÓ: procés pel qual s'aconsegueix eliminar la major quantitat possible d'aigua. Els processos més emprats són: eres d'assecat, filtres premsa, filtres de bandes i centrífugues.

9.-INSTAL·LACIÓ DE LA DEPURADORA. EDAR MARTORELL

L'estació depuradora d'aigües residuals de Martorell es troba ubicada al terme municipal del mateix nom i tracta les aigües residuals dels municipis de Martorell i Sant Esteve de Sesrovires i àrea d'influència (35.000 habitants). Una part de l'afluent tractat s'aboca directament al Llobregat mentre que una altra part serveix per regar el camp de golf de Sant Esteve de Sesrovires.

Posteriorment a l'estudi de la zona s'arriba a la conclusió que la instal·lació més adient per tractar l'aigua dels municipis es requereix una EDAR amb tractament biològic i de fangs. Per tant es dissenyaran dues línies iguals i en paral·lel: la d'aigua i la de fangs

Es portarà a terme un pre-tractament, seguit d'un tractament primari i d'un tractament per fangs activats en reactors de mescla completa.

La línia de fangs serà única a la qual es produirà l'espessiment per flotació, la deshidratació amb polielectròlit catiònic i deshidratació per centrífuga i posterior enmagatzematge.

9.1.-AVALUACIÓ D' IMPACTE AMBIENTAL

Existeixen dues fases durant l'execució del projecte, susceptibles d'originar impacte ambiental. Les dues fases són:

9.1.1.-Construcció

Es portarà a terme la construcció de les instal·lacions i el sòl amb la corresponent excavació i formigonat. Els equips que es puguin transportar en plataforma seran ubicats així per minimitzar l'impacte.

No produiran residus ni emissions que siguin necessàries a evacuar, únicament el terra sobrant de les excavacions, que d'acord amb els promotors serà traslladat on sigui necessari o a l'abocador. En el cas del formigó no es realitzaran vessaments fora de l'excavació ni es netejaran les formigoneres a la zona.

Es prestarà atenció a evitar la destrucció de la vegetació per les màquines i possibles vessaments d'oli.

Els possibles danys que es puguin realitzar per acció de les màquines i/o operaris seràn arranjats.

9.1.2.-Etapa d'exploració

Impactes possibles:

IMPACTE VISUAL

No es pot evitar però es minimitza al ser ubicada la planta en una zona deshabitada i lluny del casc urbà.

SOROLLS I VIBRACIONS

Alguns equips disposen de motors de gran potència que podrien ocasionar molèsties però es minimitza aquest impacte al ser ubicada la planta en una zona deshabitada i lluny del casc urbà.

NIVELL SONOR EXTERIOR MÀXIM	
Dia	nit
55 dBA	45 dBA

S'adoptaran les següents mesures:

1. Els motors de gran potència seran hermètics i instal·lats dintre de les màquines.
2. les zones on es produeixin vibracions seran protegides amb gomes i molles.

OLORS

Les diverses reaccions que s'originen en el tractament de l'aigua residual i la pròpia aigua residual i els seus residus originen males olors (presència de gasos com el sulfur d'hidrogen, amoníac, mercaptans...).

Per evitar la propagació de les males olors es procedirà al cobriment de les instal·lacions de major producció de gasos pudents tot i que l'impacte es minimitza al ser ubicada la planta en una zona deshabitada i lluny del casc urbà.

9.2.-DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

Aquest apartat detallarà les característiques constructives i serveis dels que dispondrà la zona destinada a l'edificació de la EDAR.

9.2.1.-Terreny

El terreny on es procedirà a la construcció de la EDAR tindrà una superfície de 13.000 m², dels quals 6.000 m² seràn ocupats per les instal·lacions. Té una cota de nivell de 45. Aquest terreny se caracteritza per la presència de roques calcàries i argil·les, material molt abundant a la zona.

7000 m² es destinaràn a vies d'accés, enllumenat i jardins.

Tot el perímetre estarà rodejat per una reixa metàlica de 2 metres d'alçada per limitar l'accés a la EDAR.

Hi ha únicament una entrada a la zona nord de 10 m d'ample amb una porta de ferro galvanitzat. S'accionarà automàticament des de la sala de control.

Al costat de la porta es dispondrà de porters automàtics que comunicaran amb la sala de control. Aquesta entrada comunicarà amb un desviament construït a un costat de la Avinguda Montserrat i construït durant la durada de les obres de l'AVE al seu pas per la localitat. Aquest carrer comunica amb l'antiga N-II.

Les obres de construcció no originaran problemes de contaminació acústica degut a la llunyania de la instal·lació respecte el casc urbà.

9.2.2.-Disposició de les instal·lacions

Es troben les següents construccions:

Línia d'aigües

Pou de graves

estació d'impulsió (bombes)

1 dessorrador-desgreixador

2 decantadors primaris

4 reactors biològics

1 decantador secundari

Zona de fangs i reactius: tindrà una superfície total de 400 m². Aquí trobem:

1 centrífuga

1 espessidor

1 digestor anaerobic

Compressors d'aire

Bombes de recirculació de fangs

Camèra de fangs

Sala de control amb els quadres elèctrics

Taller i magatzem d'utilitatge

Edifici de explotació i control: amb una superfície de 100 m² en planta i amb dos pisos.

Planta baixa:

Laboratori: amb dutxa i rentauulls en cas d'emergència.

2 Vestidors

2 lavabos

2 despatxos

Sala con los quadres elèctrics

Primer pis

Sala de control: amplia per a la recepció de visites

Accesos i aparcaments

Disposarà d'una via principal de 6 m d'ample asfaltada, que comunicarà l'entrada amb l'edifici de control i la zona de fangs. Serà de doble sentit de circulació.

La zona d'aparcament es trobarà asfaltada igualment que la carretera principal.

Drenatge superficial

Per evacuar les aigües de pluja es disposarà d'un sistema de clavegueram que transporta l'aigua a l'entrada de la depuradora.

Jardineria

Les depuradores han de guardar certa estètica.

Una forma d'armonitzar la planta és amb la plantació d'arbres i disposició de jardins. Per mantindre la vegetació s'instal·laran sistemes de rec i mànegues.

L'aigua de rec és la mateixa que surt del clarificador i es vessa al Llobregat.

Il·luminació exterior

Es requereix un nivell de il·luminació de 50 lux. Per assolir aquest nivell s'instal·len 22 fanals en tota la superfície, per assegurar una il·luminació homogènia. A més s'instal·laran 6 llums a les zones verdes.

Els fanals seran de vapor de mercuri de material de metacrilat amb una potència de 125 W. Els llums tindran un suport de polímer tècnic i amb una potència màxima de 120 W. Cadascuna té la seva presa de terra.

9.2.3.-Serveis contractats

XARXA ELÈCTRICA

Degut a les necessitats de potència de la instal·lació es prendrà directament l'energia elèctrica de la xarxa d'alta tensió i es dispondrà de centre de transformació propi.

XARXA D'AIGUA

Serà la mateixa que es subministri a la localitat.

XARXA TELEFÒNICA

S'instal·laran una sèrie de telèfons, tant exteriors com interiors.

9.3.-CONTROL I INSTRUMENTACIÓ

En el procés de depuració és necessari portar a terme un control del sistema.

Les principals variables que es pretenen controlar a la planta depuradora són:

- cabal
- nivell
- pressió
- temperatura
- oxigen dissolt de les basses d'oxidació i altres determinacions analítiques (pH, conductivitat, turbidesa).

El sistema de control esmentat es tradueix en un conjunt d'instruments dispossats en determinats punts estratègics de l'EDAR, que aporten la informació necessària per a que el procés de depuració resulti rentable i amb alt rendiment.

A continuació s'especifica el tipus d'instrumentació a les diferents instal·lacions de la EDAR i el paràmetre a controlar.

9.3.1.-Pou d'aspiració de bombes

Aquí controlem el nivell d'aigua dintre d'ell mateix. Aquesta mesura es farà per bombolleig i mitjançant un transmisor DP Cell que enviarà el senyal a un

indicador registrador, un controlador i tres alarmes de nivell (una per nivell alt una per nivell baix i una altra per nivell mínim admissible).

Del controlador sortirà un senyal a un divisor o restador de senyals i la sortida del mateix a través d'un contacte accionarà o parerà les bombes.

9.3.2.-Reixes de desbast

Es mesurarà la pèrdua de càrrega produïda a les reixes (en funció del grau de colmatació de les mateixes). Per això es mesurarà el nivell de l'aigua abans i després de la reixa. Aquestes mesures s'enviaran a un indicador de diferència de nivell i una alarma que s'accionarà quan la diferència de nivells sigui la màxima permesa.

9.3.3.-Desarenador-desengreixador

El control serà el dels llums de parada o posada en marxa del pont mòbil del desarenador i del vis sense fi que treurà la sorra.

A la sortida del procés es mesurarà el cabal colgant després d'un canal Parshall un mesurador magnètic. Del mesurador s'enviarà el senyal a l'indicador totalitzador i a l'indicador registrador. També disposarà d'un mesurador de pH.

9.3.4.-Decantador primari

Disposa de:

un interruptor de parada i posada en marxa del rascador de fons.

una llum per indicar la parada o posada en marxa del rascador de fons.

un control manual de regulació de velocitat del rascador.

9.3.5.-Reactors biològics

Es controlarà la quantitat d'oxigen dissolt tant in situ (4 oxímetres, un per cada reactor), com des de l'edifici de control. també es controlarà la concentració de MLSS per fotometria. Aquestes dades actuarien sobre la bomba de recirculació.

9.3.6.-Decantador secundari

Es disposarà de la mateixa instrumentació que als decantadors secundaris, encara que s'afegeix el control sobre la recirculació de fangs i uns llums indicadors de l'estat de funcionament de les bombes de recirculació. També s'inclouen temporitzadors i interruptors.

9.3.7.- Control d'aigua de sortida

Se li farà el següent control:

Mesura d'oxigen dissolt amb indicació i registre.

una mesura de pH amb indicació i registre.

9.3.8.-Tractament de fangs

A la zona de fangs s'instal·laran indicadors de nivells màxims i mínims i alarmes.

Es mesurarà el cabal amb un magnètic, un transmissor, un indicador-registrador i un totalitzador.

A la resta de la instal·lació simplement haurà llums pilot de posada en marxa i parada dels elements mòbils.

9.4.-INSTAL·LACIÓ DE SEGURETAT

Cada cop es dóna més importància a la seguretat de les construccions i dels treballadors. A l'hora de projectar les instal·lacions es tenen en consideració els perills existents per adoptar posteriorment les mesures pertinents.

9.4.1.-Control d'accés a la planta

La EDAR disposa de maquinària de gran potència i de substàncies que han de ser manipulades amb precaució degut a la seva toxicitat i perillositat. Per evitar l'entrada de persones alienes que poden resultar lesionades o que produeixin qualsevol destrós o robatori a la planta s'adoptarà un control d'accés a la planta:

La tanca de la planta

Accessos con portes mecàniques

Circuit de televisió format per: càmares de zoom situades estratègicament, monitors de televisió, comandament manual/automàtic amb selector de càmares i cablejat adequat i blindat de intercomunicación entre los diferentes elementos.

Detectors en els recintes on habitualment no entren persones, que activaran unes alarmes connectades amb el centre de control.

9.4.2.-Detecció i protecció contra incendis

La protecció contra incendis disposarà de:

3 BIES , amb font d'abastiment d'aigua i xarxa de canonades.

15 extintors de CO₂ situats en aquelles zones on existeix risc de produir-se un incendi elèctric: 9 en la zona de fangs, 3 a l'edifici de control i 2 al centre de transformació.

Extractors d'aire a la sala de reactius.

9.4.3.-Equips de protecció personal

S'hauran de portar equips de protecció personal en:

On es desprengui pols o pigments, usant mascaretes respiratòries amb filtres mecànics contra la pols.

On es desprenguin vapors de dissolvents, usant mascaretes respiratòries amb filtres químics contra els vapors orgànics.

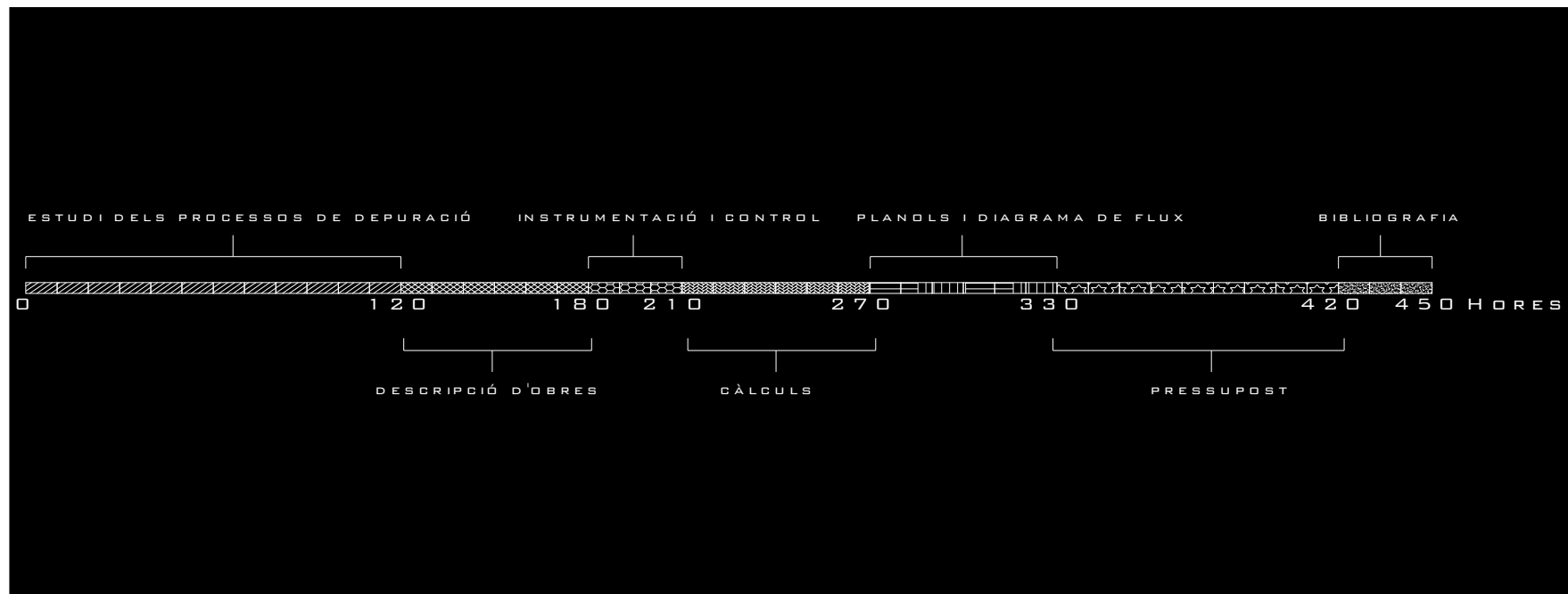
Zones on el soroll superi els 85 dB, fent servir proteccions auditives.

On puguin existir elements a altes temperatures o peses que puguin tallar o substàncies que siguin tòxiques o perilloses per contacte amb la pell, fent servir guants adequats.

On es projectin partícules, farem servir ulleres de seguretat.

11.-DIAGRAMA DE GANTT

Operacions	Temps (hores)
Estudi dels processos de depuració d'aigua residual	120
Descripció de les obres	60
Instrumentació i control	30
Càlculs	60
Plànols i diagrama de flux	60
pressupost	90
Bibliografia	30
TOTAL	450



10.-BIBLIOGRAFIA

TRACTAMENT D'AIGÜES; Genís Pascual, Química Ambiental, 1998

PROJECTE CONSTRUCTIU DE L'ESTACIÓ DEPURADORA DE RIPOLL,
Teresa Calabuig Garcia, 1995

TRATAMIENTO DE AGUAS, SIDADA medio ambiente, 1999

APUNTS DE QUÍMICA INDUSTRIAL 1, Adolfo Garcés

MICROBIOLOGIA, Química ambiental, 1998

BIOLOGIA, Antonio Jimeno, Manuel Ballesteros, Antonio Pardo, Luis Ucedo,
COU, 1997

www.us.es/ciberico/archivos_word/103b.doc

www.gencat.net/web/multimedia/swf/aigua.swf

