

INFORME RELATIU A LA REGULACIÓ DE L'AIREACIÓ DE RB A ST. FELIU

-AIGÜES DE BARCELONA-

ÍNDEX

1. OBJECTE	2
2. ANTECEDENTS	2
3. ANÀLISIS	2
3.1. Mecànic.....	2
3.2. Període 08/08/2022	5
3.3. Període 21-22/08/2022.....	8
3.4. Procés regulació.....	10
3.5. Comparativa hipòtesis projecte ampliació (2010) vs realitat actual	12
3.6. Difusors	13
4. CONCLUSIONS	14

1. Objecte

Propòsit d'aquest informe es treure conclusions sobre la millora a la performance del procés d'aeració dels reactors biològics de la EDAR de St Feliu.

2. Antecedents

Hi ha una proposta de col·locació de vàlvules v-port als ramals dels RB4, 5 i 6 (nous del projecte de liquidació constructiu ampliació del 2010) per aconseguir per un cantó una millora a la regulació i per una altre desviar més quantitat d'aire als RB1, 2 i 3 (antics del projecte constructiu 2ª Fase del 1994) que de manera general tenen manca d'aire on difícilment s'assoleixen valors per sobre de 3500m3/h i amb excés de nitrogen a la sortida.

3. Anàlisis

L'anàlisi es fa de diversos dies i després de varies reunions amb Createch i Planta.

3.1. Mecànic.

Les canonades de sortida de turbo-bufants son de DN700 on després es bifurca en un DN600 pels RB1,2 i 3 i DN600 RB4,5 i 6 cada una amb una vàlvula de papallona DN600. Els RB 4,5 i 6 tenen un ramal d'alimentació per cada un d'ell de DN400 i una vàlvula de regulació de papallona de DN350 i els RB1,2 i 3 mateix diàmetre de ramal d'alimentació però amb vàlvules de regulació DN250. Com es pot observar de la Figura 1 i Figura 2 es va projectar l'ampliació del 2010 sense unificar o variar diàmetres dels RB antics o existents, en aquell moment probablement per termes econòmics.

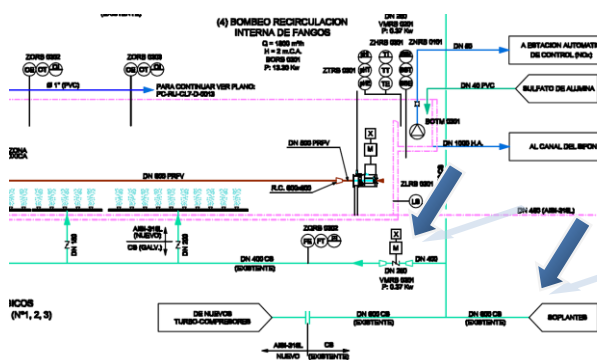


Figura 1 - Detall P&ID - PL-RU-CL7-D-0003-E. Antic.

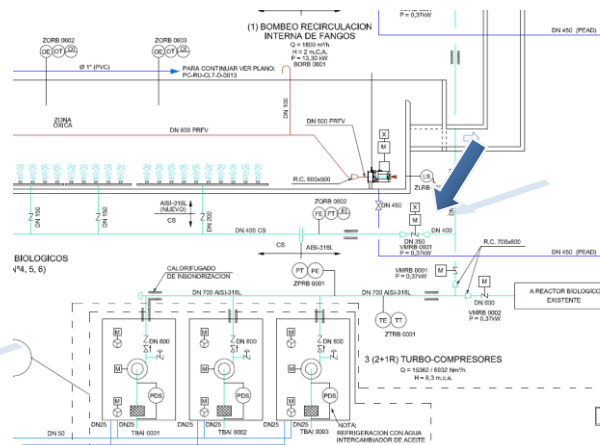


Figura 2 - Detall P&ID - PL-RU-CL7-D-0002-D. Nou.



Figura 3 - Detall cantó distribució RB1,2 i 3 (antics).



Figura 4 - Detall cantó distribució RB4,5 i 6 (nous).

A la vegada continua existint el ramal d'alimentació de les antigues turbo-bufants, les quals ja no estan instal·lades tal i com es pot observar al projecte 'ampliació del 2010 (detall a la Figura 1), amb la diferència que ja no existeixen els compressors.



Figura 5 - Connexió ramal alimentació antic.



Figura 6 - Col·lector turbos antigues.

També el col·lector de sobre de cada un dels RB1,2 i 3 es troba en mal estat amb parts de canonada rovellada als col·lectors dels difusors d'aire 7 metres mes avall.



Figura 7 - Col·lectors superiors (en blau) de RB1,2 i 3.



Figura 8 - Restes de canonada metàl·lica rovellada a col·lector plàstic dels difusor.

Finalment la proposta de les vàlvules de guillotina te varis inconvenients, ja que tant les vàlvules V-port (Figura 9: 4722 m3/h) com les pentagonals (Figura 10: 5700m3/h) de DN400 tenen un KV similar o inferior a una vàlvula de papallona DN250 (Figura 11: 5000 m3/h), que és el diàmetre actualment instal·lat a les antigues:

DN	Sección (cm²)	Kv (m³/h)	Cv (US gpm)
50	11	69	80
65	19	108	125
80	29	158	184
100	46	292	340
125	71	452	525
150	102	628	730
200	182	1019	1185
250	285	1668	1939
300	410	2315	2692
350	558	3590	4174
400	729	4722	5491
450	922	5284	6144
500	1139	6306	7333
600	1640	8722	10142

Figura 9 - KV vàlvules V-port.

DN	Area (cm²)	Kv (m³/h)	Cv (US gpm)
Ø50	14.8	94	109
Ø65	24.5	157	182
Ø80	37.4	229	265
Ø100	58.7	354	409
Ø125	92.9	574	664
Ø150	132.2	919	1062
Ø200	238	1532	1771
Ø250	370	2681	3099
Ø300	533	4021	4648
Ø350	725	5341	6175
Ø400	952	5744	6641
Ø450	1203	7726	8932
Ø500	1484	9957	11511
Ø600	2133	14316	16550

Figura 10 - KV vàlvules pentagonals.

Kvs-value / Zeta-value						
DN		200	250	300	350	400
Kvs-value	(m³/h)	3000	5000	7300	10260	13140
Zeta-value	--	0,29	0,25	0,24	0,23	0,24

Figura 11 - KV vàlvules papallona.

Això, a part que les reactors antics es troben a una distància una mica superior, fa que:

- Als RB1,2 i 3 (antics) tingui una posició més desfavorable amb més pèrdues de carrega.
- Risc i increment de pèrdues de carrega degut a l'estat de corrosió al col·lector de cada RB antic.
- Risc a l'instal·lar les vàlvules de guillotina V-port o pentagonals, com a primera opció, a que no millori la capacitat substancialment, degut a que té gairebé la mateixa capacitat que una vàlvula de papallona DN250 i la meitat que una de DN350 de papallona, alt cost i dificultat instal·lació i manteniment.



Figura 12 - vàlvula V-port.

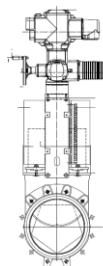


Figura 13 - vàlvula pentagonals.



Figura 14 -Exemple vàlvula papallona.

Com aclariment, el KV és un coeficient de cabal, definit per la UNE-EN 60534, la qual dona un valor de capacitat de les vàlvules en posició oberta (o en varis punts si és interessants per propòsit de regulació), Aquest consisteix en mesurar el cabal que passa per la vàlvula en m³/h per una pèrdua de carrega d' 1 Bar amb aigua a entre 5-40°C.

$$K_v = Q \sqrt{\left(\frac{\Delta p_{K_v}}{\Delta p} \right) \left(\frac{\rho}{\rho_w} \right)}$$

Figura 15 - Fórmula Kv.

3.2. Període 08/08/2022

Aquest dia es troben en funcionament els RB2,4,5 i 6, les altres estan en manteniment dels difusors.

A les següents figures es comparen els diferents reactors segons gràfica OD Standard de Createch, incloent a RB2 posició de difusor, pressió del sistema i cabal total.

En el punt C de la Figura 16 s'observa que quan s'augmenta el regim (obrir difusor), el nivell de cabal als RB nous augmenta notablement però a RB2 aquest augment és molt inferior, a l'arribar a pic el regim torna a baixar a mínim i en els RB nous es tanquen les vàlvules per compensar l'excés de cabal (i oxigen) però no poden tancar més degut a que la pressió es troba per sobre del SP (setpoint).

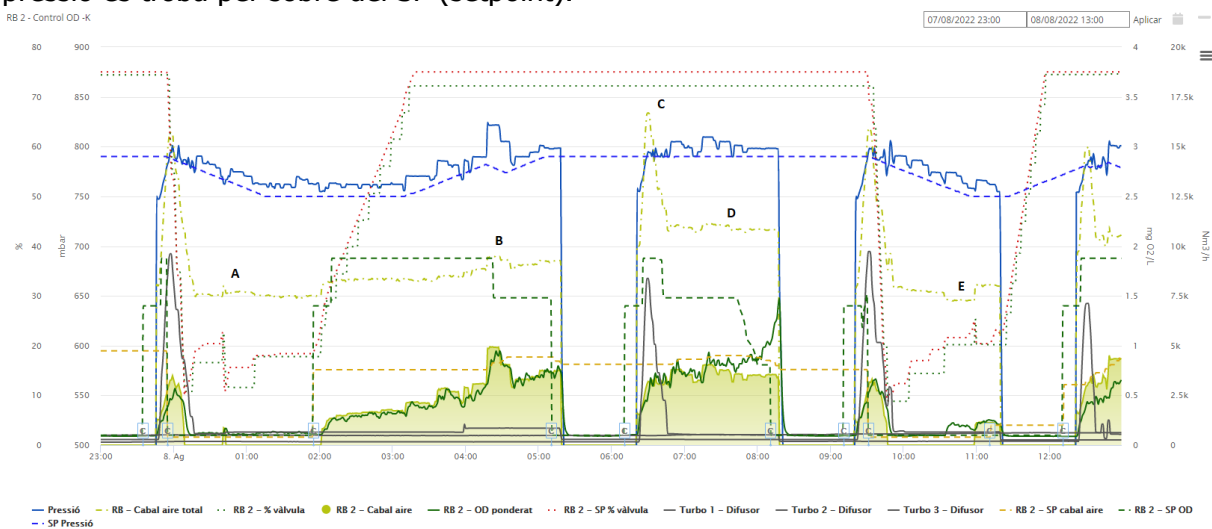


Figura 16 – Detall gràfica Createch OD RB2 + pressió sistema + regim turbo+ cabal general.8/8/22

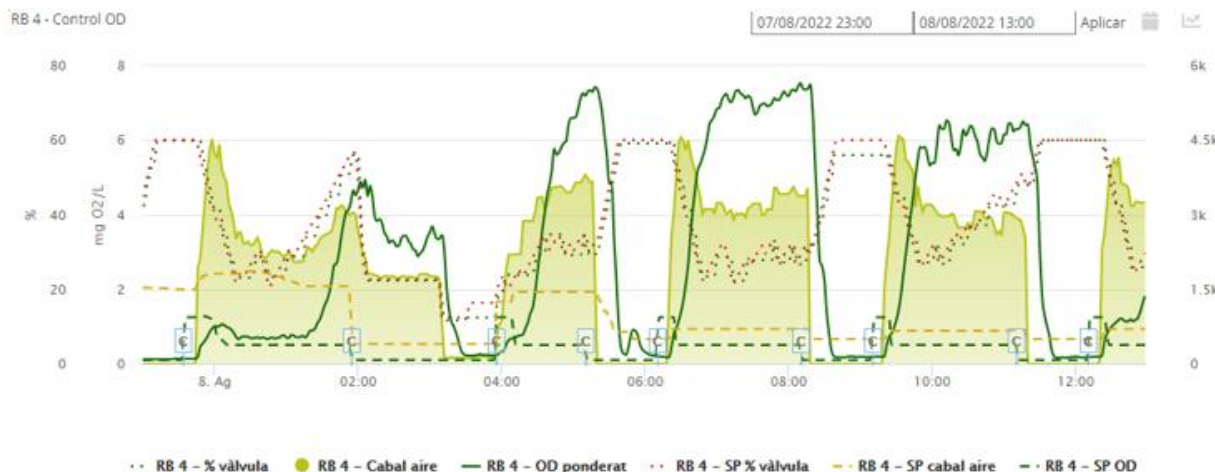


Figura 17 – Detall gràfica Createch OD RB4. 8/8/22



Figura 18 – Detall gràfica Createch OD RB5. 8/8/22

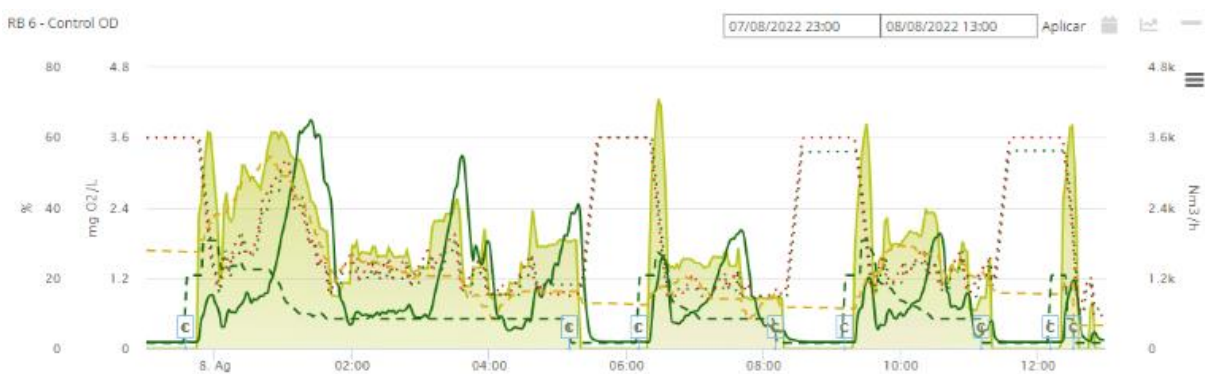


Figura 19 – Detall gràfica Createch OD RB6. 8/8/22

Tenint en compte que la cota d'aigua seria d'uns 7m o 700mbar, aproximant a un fluid incompressible, la resta de pressió es degut a pèrdua de carrega en el sistema. Analitzant els diferents valors a diferents punts de la Figura 16(en taronja remacat les pressions per sobre de SP màxim):

#	General			RB nous		RB Antics	
	Cabal (m3/h)	Pressió (mbar)	difusor	Cabal (m3/h)	Pèrdua carrega (mbar)	Cabal (m3/h)	Pèrdua carrega (mbar)
A=E	7.500	760	2.6	7.500	60	-	-
D	11.000	800	2	7.500	60 (100) ⁽¹⁾	3.800	100 ⁽¹⁾
C	16.600	794	33.5	13.500	80.5 (94) ⁽²⁾	3.000	94
B	9.500	821	3.6	4.500	46,5 (121) ⁽¹⁾⁽³⁾	5.000	121 ⁽¹⁾⁽³⁾

Taula 1-anàlisis perdues carrega dia 8/8/22

En els diferents punts la posició vàlvules:

- **Punt A** → RB2 20% + RB 4+5+6 vàlvules al ~30% + 55% obertes.
- **Punt B** → RB2 75% + RB4 30% + 5 60% RB 6 35% vàlvules obertes. Únic moment que RB2 arriba a consigna de cabal aire
- **Punt C** → RB2 75% + RB4+5+6 55% vàlvules obertes
- **Punt D** → RB2 75% + RB4 30%+ RB5 30% +RB6 20%
- **Punt E** → RB2 20% + RB 4 20%+RB5 40%+RB6 40% vàlvules obertes.

Per lo que s'observa que:

- Valor mínim de treball de turbo a aquesta pressió i temperatura i humitat de: 7200m3/h-760mbar difusor a 2.6. (3 RB nous).
- Pèrdua de carrega a RB nous es degut sobretot a les vàlvules que es tanquen, en canvi a RB antic estan constantment obertes al màxim la majoria del temps. Per lo que seria compatible amb pèrdues de carregues elevades a les vàlvules i probablement en algun punt del circuit (antic).
- Aquesta pèrdua de carrega a RB2 (RB antics) seria excessiva ja que augmenta a valors perillosos de pressió sigui quin sigui el regim. Pel contrari els RB nous poden operar a pressions segures o baixes.
- Els valors consigna de <1200m3/h no es podrien complir de tres RB degut a que la limitació de cabal de la turbo és d'uns 6500Nm3/h (~7500m3/h sense normalitzar).
- Seria millor que es tinguessin els valors normalitzats.

Notes:

(1) A mateix cabal pels RB nous mateixa pèrdua de carrega. Per lo que la pèrdua de carrega major es produeix als RB antics (RB2) per assolir la totalitat del sistema.

(2) aproximació per llei de similaritat $\sqrt{\frac{Q_0}{Q_1}} = \frac{P_0}{P_1}$

(3) Per regressió lineal en el cas de RB antics la pèrdua de carrega donaria un valor de 124mbar, estimat a 121mbar. I en els nous un valor de 49,68mbar en front dels 46,5 esperats. Valors relativament propers.

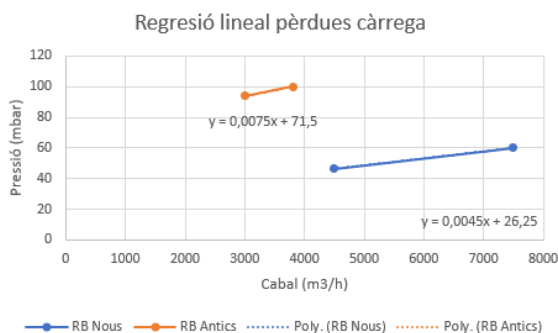


Figura 20 – Gràfica regressió lineal pèrdues càrrega sistema 8/8/22

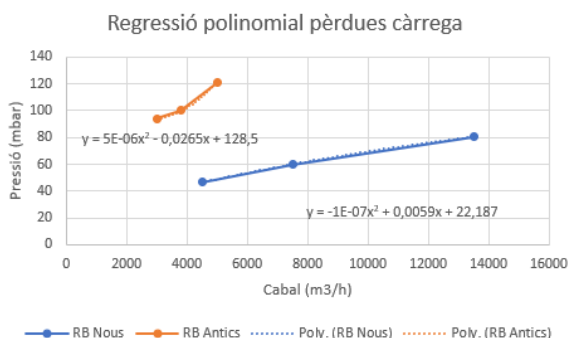


Figura 21 – Gràfica regressió polinomial pèrdues càrrega sistema 8/8/22

L'aproximació als RB nous es considera, per simplificació, com si fos una sola pèrdua de carrega (sense tenir en compte les diferències d'obertura de les vàlvules).

3.3. Període 21-22/08/2022

Aquest dia es troben en funcionament els RB2,3,4,5 i 6, les altres estan en manteniment dels difusors.

En especial atenció entre les 18h del 21 les 04h del 22 sembla que al tenir més rectors el cabal d'aire està més ajustat a SP i pressió més moderada, però igualment el valor de pressió son alarmantment alts en moments de major cabal (20h-21 a 23.50h-21).

Sobre les 3h – 22 l'oxigen a tots els reactors es troba per sobre de SP, a l'igual que el cabal però per alguna raó el SP de pressió és el mínim, per lo que les vàlvules no tanquen possiblement per no augmentar aquesta pressió. També succeeix un efecte similar sobre les 5.50h del 22.

A la vegada és molt difícil assolir valors per sota de SP 2000 m3/h, ja que incrementa la pressió superant el límit, RB6 és l'únic que ajusta a SPs.

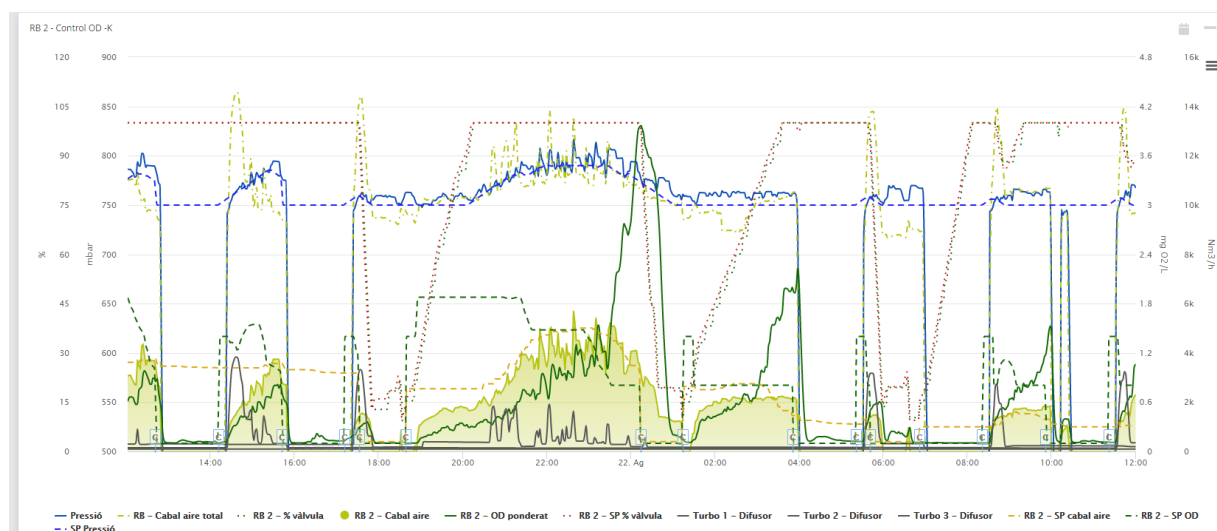


Figura 22 – Detall gràfica Createch OD RB2 + pressió sistema + règim turbo+ cabal general. 21-22/8/22

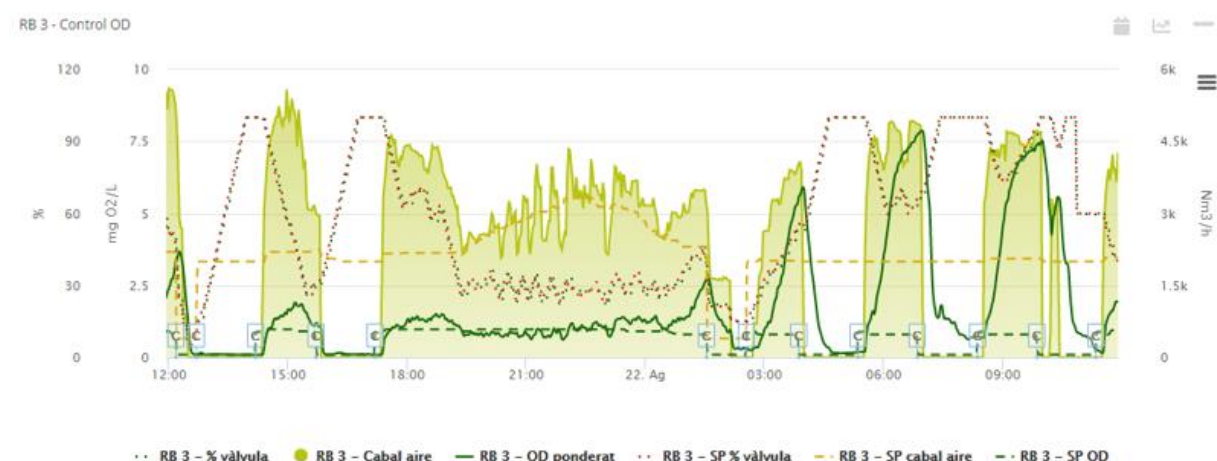


Figura 23 – Detall gràfica Createch OD RB3. 21-22/8/22

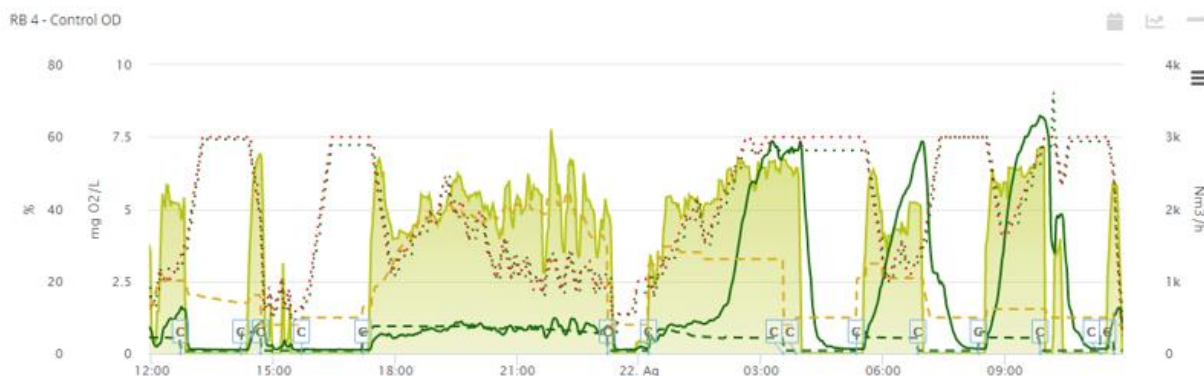


Figura 24 - Detall gràfica Createch OD RB4. 21-22/8/22

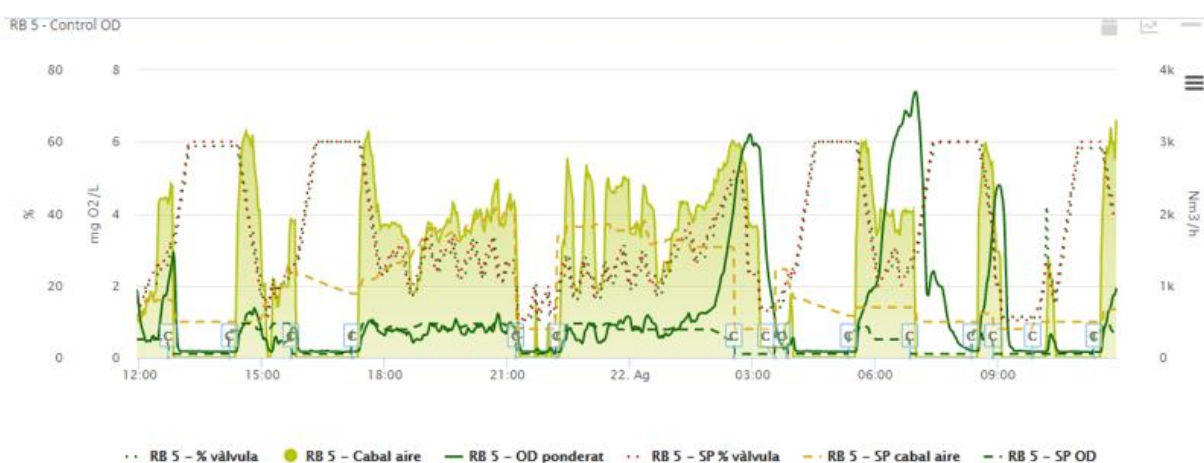


Figura 25 - Detall gràfica Createch OD RB5. 21-22/8/22

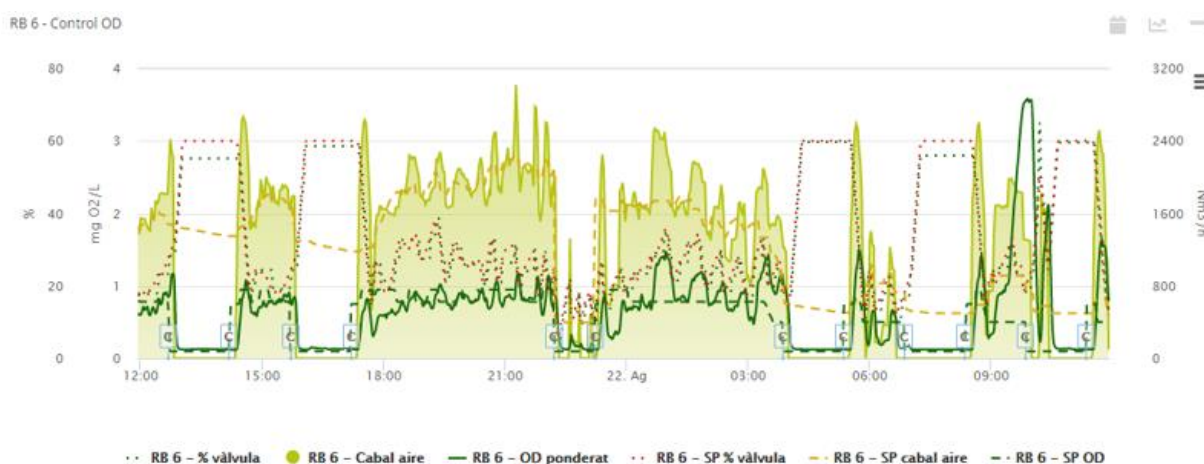


Figura 26 - Detall gràfica Createch OD RB6. 21-22/8/22

Per lo que s'observa que:

- Sembla que hi ha una excessiva pèrdua de carrega a RB vells, ja que augmenta a valors perillosos de pressió. Pel contrari els RB nous poden operar a pressions segures o baixes.
- Problemàtiques per arribar a valors de SP de cabal baixos i de pressió.
- Possible desajust entre prioritat de jerarquies de SP de pressió, cabal i oxigen.
- Lleuger desajust entre SP i posició real vàlvules.

3.4. Procés regulació.

Segons les converses amb Createch es realitzen aquests diagrames de blocs que resumeixen la regulació del control de l'aeració dels RB. Hi haurien 3 processos clau: *Control OD*, *Control Pressió* i *Control de cicles*.

1- RBx -> Control OD + Cabal + Vàlvules

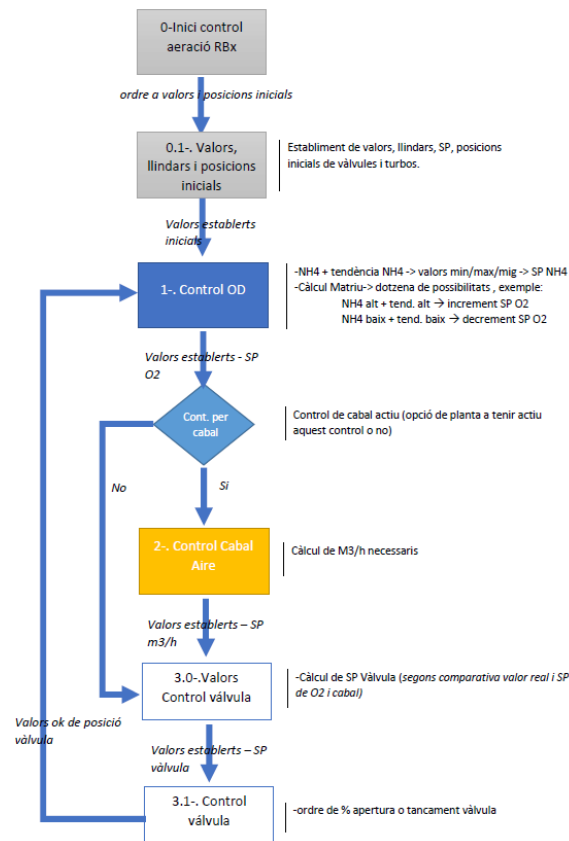


Figura 27 – Diagrama de blocs -control OD+ Cabal+ vàlvules

2- Control Turbo

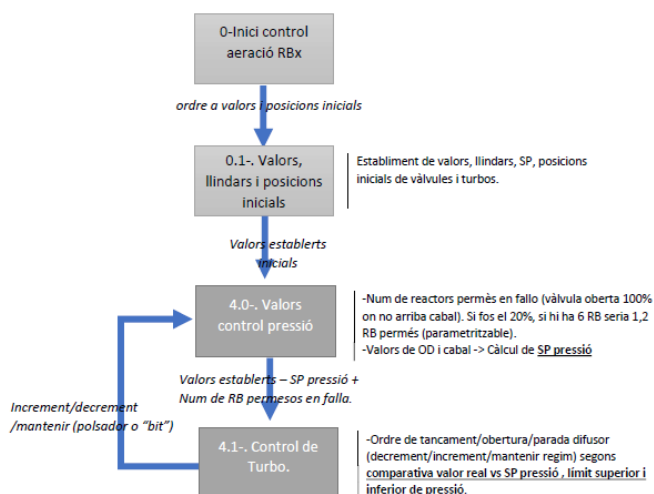


Figura 28 – Diagrama de blocs -control turbo.

Manca definició dels cicles que en els darrers dies no es va poder definir, però es necessitari analitzar quan i com fer les parades sobretot veient com no es poden assolir els valors mínims de SP de cabal.

Per lo que s'observa que:

- Càlcul aire és NO normalitzat per lo que els càlculs de SP podrien no ser acurats. Tampoc per tant la definició dels límits de funcionament.
- Doble regulació per cabal i per pressió, la seva relació no és lineal per lo que poden donar punts de desajust.
- No es tenen en compte el límits de les turbos en cabal/pressió, sobretot en regulació de cabal a DN, marxa ni paro.

3.5. Comparativa hipòtesis projecte ampliació (2010) vs realitat actual.

Comparant els valors de projecte, de 3.408Nm³/h de cabal d'aire mitjà, amb els reals hi ha valors de projecte que no es compleixen :

- 400% de recirculació interna
- Retenció de 12.37h

Això faria que no s'assoleixin els valors previstos de projecte.

Plaça de Liquidació de les Obres d'Ampliació i Tractament Terciari de la Depuradora d'Aigües Residuals de Sant Feliu de Llobregat.

El quadre resum de la configuració dels difusors és:

Gràfies tipus	Reactor		
	Nº 1	Nº 2	Nº 3
Nº gràfies	2	2	1
Nº files / gràfia	8	8	12
Nº bases / fila	20	20	20
Nº bases / gràfia	208	208	336
Nº difusors / gràfia	184	184	312
Nº bases buides/gràfia	24	24	20
Nº difusors / reactor	368	368	312

Les demandes d'oxigen i d'aire dels reactors amb els paràmetres de funcionament dels reactors a l'100 %:

Concepte	Quantitat	Unitat
Concentració l'oxi mit:	2.921,70	mg/l
Demanda real mitja:	52.721,00	kg O ₂ /d
Demanda real punta:	70.440,00	kg O ₂ /d
Alçada líl l'oxi mit:	6,75	m
Cabal unitari difusor mitja:	3,25	Nm ³ /h
Cabal unitari difusor punta:	4,46	Nm ³ /h

SOTE en règim:	36,60	%
Cabal total horari mitja:	20.409,00	Nm ³ /h
Cabal total horari punta:	28.050,00	Nm ³ /h
Nº difusors:	6.286,00	uts.

La instal·lació existent disposava de quatre (3+1) butafes de doble velocitat amb cabal unitari variable entre 2.700,00 i 4.500,00 Nm³/h.

El subministrament d'aire als reactors existents procedent d'aquestes butafes es realitzava per mitja d'una canonada DN-600 mm d'acer galvanitzat de la qual deriven tres canonades, una per a cada bloc d'acer galvanitzat i DN-400 mm, amb reactor de cabal tipus orifici i valvula de papallera motoritzada de regulació de cabal. La canonada de distribució d'aire a cada reactor està ancorada a l'exterior de les passes i al dels murs de claus entre els reactors. De cada una d'aquestes canonades partien, nou (9) branques de DN-100 mm d'acer inoxidable a la part submergida, per les quals arribava l'aire a les nou (9) gràfies de distribució existents, dotades amb difusors de bombolla fina i membrana elàstica.

L'aportació d'aire a qualsevol de les gràfies es podia regular o tancar a través de valvules de papallera, controlades en els punts d'entrada de les canonades d'alimentació a aquestes gràfies. S'ha mantingut el conjunt de col·lectors de distribució d'aire als tres reactors existents, però s'han substituït les nou (9) canonades que alimentaven a les nou (9) gràfies per quatre (4) branques de DN-150 mm i una (1) DN-200 mm, d'acer inoxidable, amb les seves respectives valvules de papallera, que alimentaven a les cinc (5) noves gràfies de difusors de bombolla fina i membrana elàstica.

En els nous reactors biològics s'han instal·lat un sistema semblant de col·lectors, canonades i valvules per alimentació d'aire.

Per subministrament d'aire als reactors nous i existents s'han instal·lat tres (2+1) tubobuladors de cabal unitari variable entre 6.602,00 i 15.602,00 Nm³/h, amb una pressió diferencial de 8,3 m.c.a.

L'impulsió dels tres tubobuladors s'han connectat a un col·lector de distribució comú DN-700 mm que es deriven en dues canonades secundàries de DN-400 mm. Una per subministrament d'aire als tres reactors nous, i una altra que s'ha connectat a la canonada existent DN-400 mm per subministrament d'aire als tres reactors existents. De cada una d'aquestes canonades de distribució, partien els col·lectors DN-400 mm d'alimentació a cada reactor biològic, tres (3) per reactors existents i tres (3) per reactors

Les dades de les condicions operatives del reactor biològic són:

Condicions d'operació	Situació			
	A	B	C	D
Temperatura (°C)	15	15	17	17
Nº de línies en funcionament	6	6	6	6
Edat dels fangs (s)	7,44	10,22	7,02	8,41
Carregues (mg DBO ₅ /kg MLSS/dia)	0,173	0,136	0,187	0,163
Concentració mitja de MLSS (kg/m ³)	2,74	3,49	2,54	2,91
Temps de retenció a càlcul (h)	12,37	12,37	12,37	12,37
Fluixos aèrics (t/h)	20	20	20	20
Fluixos de fangs (t/h)	75	75	75	75
Percentatge de recirculació externa	100	100	100	100
Percentatge de recirculació interna	400	400	400	400

A totes les temperatures considerades es complien les garanties d'eliminació de matèria carbonada i matèria nitrogenada, operant amb un 25% de la zona aèrica total.

A les taules següents s'indiquen els valors de DBO₅, DBO₂, S₀, NTK, nitrogen amoniacal, nitrats, nitrogen total, fosfats i fòsfor total al efluente, a totes les situacions considerades.

	A	B	C	D
DBO ₅ al efluente sense filtrar (mg/l)	111	111	111	111
DBO ₅ al efluente sense filtrar (mg/l)	8,4	7,6	8,1	7,7
S ₀ al efluente (mg/l)	30	30	30	30

	A	B	C	D
Nitrogen amoniacal al efluente (mg/l)	1,7	1,7	1,6	1,7
NTK al efluente sense filtrar (mg/l)	4,8	4,7	4,8	4,7
Nitrogen a la sortida del reactor (mg/l)	4,8	5,0	5,1	5,0
Nitrogen total al efluente sense filtrar (mg/l)	5,6	5,7	5,1	5,7
Fosfats a la sortida del reactor (mg/l)	7,4	7,9	7,5	7,8
Fòsfor total a l'efluent sense filtrar (mg/l)	7,9	8,3	8,0	8,2

Les dades aquí presentades es corresponen amb la situació a la qual no es disposa suficient de aïllament al reactor biològic.

5.4. DECANTADOR SECUNDARI

S'ha construït un nou decantador de les mateixes característiques que els tres existents, per garantir la sedimentació de la nova tipologia de fangs secundaris, associada al procés de nitrificació i desnitrificació.

La superfície actual és de 1.026 m². La superfície total és de 4.500 m², reduint a una càrrega superficial de 3,59 i 0,89 m³/m² respectivament a cabal mitjà i punta.

L'entrada de fangs procedent dels reactors existents es realitza mitjançant tres canonades de DN-1.000 mm que descarreguen sobre un canal comú per als quatre decantadors.

L'entrada de fangs procedent dels reactors nous es realitza mitjançant dos canonades de DN-1.000 mm procedent del canal de afluència dels nous reactors, que descarreguen sobre el canal comú per als quatre decantadors, una entrant del quart reactor nou i l'altra efluente del reactor nº 3 existent.

En aquest canal comú, es produeix el repartiment de cabal mitjançant vassoiars submergits. En el nou decantador s'han instal·lat quatre vassoiars de 1,40 m de longitud central, amb la seva correspondent comporta recirculadora, encara que existents, que permeten donar fora de servei qualsevol de les unitats.

Figura 29 – Extracte de projecte (liquidació 2010) amb característiques difusors aire.

Figura 30 – Extracte de projecte (liquidació 2010) amb característiques químiques teòriques.

3.6. Difusors

Els difusors de RB antics tenen més inconvenients que els nous. A la Figura 31 es pot observar com les marques en groc representen els que es troben inflats, que faria que pel mateix cabal es necessites més pressió.

Aquest inflat o danys podrien estar deguts a:

- Cop d'ariet o pressió excessiva.
- Entrada de fang.

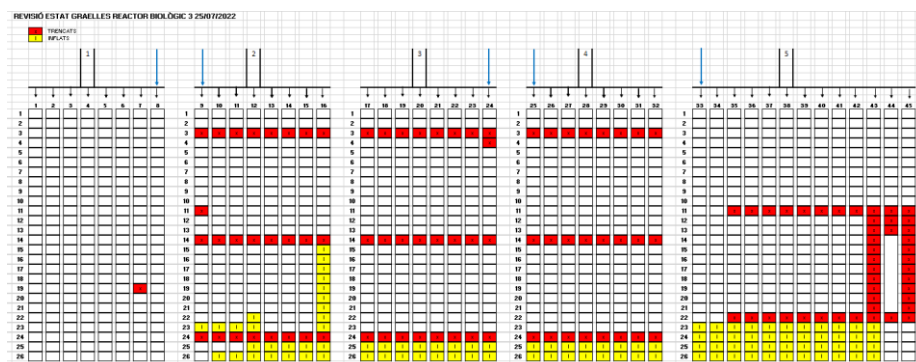


Figura 31 – Diagrama de difusors d'aire en mal estat 25/7/22.

4. Conclusions

Amb els diferents anàlisis fets anteriorment es podria arribar a les següents conclusions:

- 1- Necessitat d'incrementar diàmetres de les canonades de distribució dels RB antics fins a DN400 (acer inoxidable o galvanitzat en calent) i canvi de vàlvules de DN250 a DN350 de papallona per augmentar el cabal tot i que la regulació no sigui ideal el cost-benefici (~950€/u vàlvula) és molt convenient. Un cop col·locades i en funcionament durant un temps avaluar possibles millores.
- 2- Inspecció canonades (des de DN600) interiorment per descartar qualsevol obstrucció.
- 3- Col·locar punts de de control de pressió (fixes o tipus test-point Parker ®) per avaluar pèrdues de carrega.
- 4- Necessitat de desconnexió (i retirada) del ramal DN600 de la instal·lació sense us dels turbobufants antics.
- 5- S'hauria de canviar el col·lector superior de cada RB antic per evitar el seu col·lapse, pèrdua de carrega excessiva i danys als difusors.
- 6- Uniformitat de totes les canonades a DN400, incloent canonades passants (Figura 33).
- 7- Avaluació del procediment de parada, posta en marxa i manteniment dels difusors i possible canvi per tecnologies més robustes en quant a entrada-fuites de fangs i manteniment.
- 8- El control hauria de tenir contemplat els valors màxim i mínim de cabal i pressió dels turbo compressors (Figura 32).
- 9- Les parades i regulació de cabal hauria de ser depenent de les corbes reals de funcionament (Figura 32 a proporcionar definitives per fabricant).

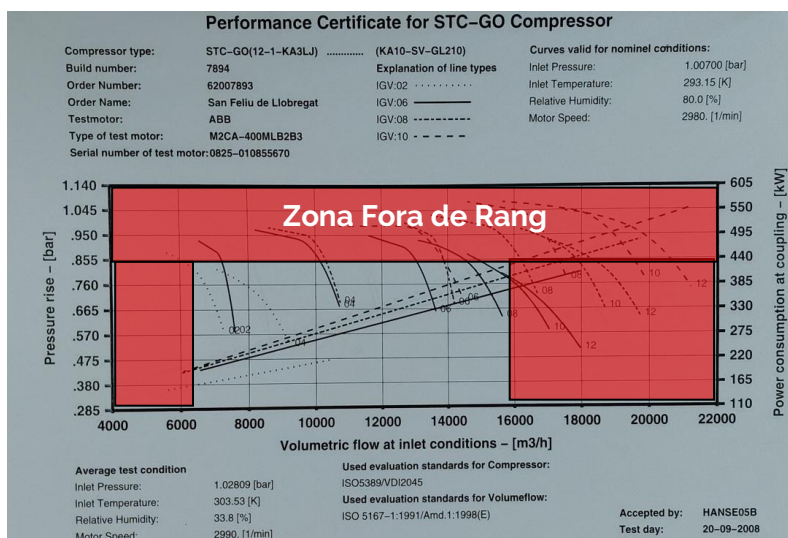


Figura 32 – Corbes de turbocompressor i zona fora de rang (en vermell).



Figura 33 – Detall canonada reduïda passant.

- 10- El cabal hauria d'estar normalitzat.
- 11- Verificació de que totes les sondes estan calibrades.
- 12- A discutir la raó de SP de pressió en molts casos bloqueja increments de cabal. Potser filosofia adient de màxim cabal a mínima pressió possible sense SP de pressió.
- 13- Necessitat d'estudi dels SP i la seva reactivitat un cop estigui els nous diàmetres de canonada instal·lats.
- 14- Avaluar possibilitat de variador de velocitat pels turbo-bufants. Aquests estaven inclosos a la memòria del projecte constructiu d'ampliació del 2007 (Figura 34).

	A	B	C	D
DOO en el efluente sin filtrar (mg/l)	111	111	111	111
DBO ₅ en el efluente sin filtrar (mg/l)	8.4	7.5	8.1	7.7
S.S. en el efluente (mg/l)	20	20	20	20
Nitrogeno amoniacal en el efluente (mg/l)	1.7	1.7	1.0	1.7
NTK en el efluente sin filtrar (mg/l)	4.8	4.7	4.0	4.7
Nitratos a la salida del reactor (mg/l)	4.9	5.0	5.1	5.0
Nitrogeno total en el efluente sin filtrar (mg/l)	9.6	9.7	9.1	9.7
Potencia a la salida del reactor (mg/l)	7.8	7.9	7.5	7.8
Potencia total en el efluente sin filtrar (mg/l)	7.9	8.3	8.0	8.2

Los datos aquí presentados se corresponden con la situación en la cual no se diseña unificado de alumina en el reactor biológico.

En el caso de que se diseña dicho reactor en la cámara de reparto al reactor biológico, la concentración de fósforo se sitúa en 1 mg/l.

Instalación de turbocompresores

- Nº de turbocompresores 3 (2 + 1 R)
- Caudal unitario por turbocompresor:
 - 100% de capacidad 18.362 Nm³/h a 8.3 m.c.a.
 - 45% de capacidad 6.932 Nm³/h a 8.3 m.c.a.
- Rango de caudales disponible:
 - Con un turbocompresor al 45% de su capacidad 6.932 Nm³/h
 - Con dos turbocompresores al 100% de su capacidad 30.724 Nm³/h
- Potencia instalada/ud 450 kW
- Accesorios 3 variadores de frecuencia

Difusores

Difusores de membrana de burbuja fina instalables:

- Tipo Difusores reactores existentes
- Difusores reactores existentes 3.450 Uds. existentes
- Difusores reactores nuevos 3.450 Uds. nuevos
- Configuración La configuración de las parrillas de difusores es idéntica en los reactores nuevos y en los existentes y es la siguiente:

- Zona óxica nº1

- Número total de difusores 3.108 Uds.
- Número de difusores/línea 518 Uds.
- Caudal máximo/difusor 4.86 Nm³/h/ud
- Configuración adoptada Parrilla simple
- Número de parrillas/línea 1 Uds.
- Número de tubos/parrilla 14 Uds.
- Número de brazos/tubo 41 Uds.
- Número de brazos/parrilla 56 Uds.

- Zona óxica nº2

- Número total de difusores 2.154 Uds.
- Número de difusores/línea 359 Uds.
- Caudal máximo/difusor 4.83 Nm³/h/ud
- Configuración adoptada Parrilla simple
- Número de parrillas/línea 1 Uds.
- Número de tubos/parrilla 13 Uds.
- Número de brazos/tubo 31 Uds.
- Número de brazos/parrilla 44 Uds.

- Zona óxica nº3

- Número total de difusores 1.838 Uds.
- Número de difusores/línea 273 Uds.
- Caudal máximo/difusor 4.92 Nm³/h/ud
- Configuración adoptada Parrilla simple
- Número de parrillas/línea 1 Uds.
- Número de tubos/parrilla 13 Uds.

APLICACIÓN Y TRATAMIENTO TERCERARIO EDAR SANT FELIU DE LLOBRIGAT
Proyecto Nº 1 - Reactores de variación

Perseus-Agrando, S.A.

Cadagua

Figura 34 – Detall variadors a memòria del projecte constructiu ampliació secundari del 2007.

