

Informe final del projecte “INVESTIGACIÓ PER A L’ELIMINACIÓ DE CONTAMINANTS EMERGENTS EN DEPURADORES DE LA CV”

Contingut

INVESTIGACIÓ PER A L’ELIMINACIÓ DE CONTAMINANTS EMERGENTS EN DEPURADORES DE LA CV	3
1. Justificació de la investigació	3
2. Objectius del projecte d’investigació	4
2.1. Objectiu 1: Conèixer la presència de microcontaminants en depuradores de la CV....	4
2.2. Objectiu 2: Avaluació de les tecnologies més apropiades per a una reducció > 80% dels microcontaminants de referència	4
3. Metodologia	4
3.1. Objectiu 1	4
3.2. Objectiu 2	5
3.2.1. Planta pilot de carbó activat	5
3.2.2. Planta pilot d’ozó.....	6
3.2.3. Planificació d’assajos en plantes pilot	7
3.3. Mètodes analítics	8
3.3.1. Paràmetres fisicoquímics	8
3.3.2. Contaminants emergents.....	8
4. Resultats.....	9
4.1. Presència de microcontaminants en les depuradores de la CV que tracten més de 100.000 he.....	9
Província de València	9
4.1.1. EDAR Conca del Carraixet.....	9
4.1.2. EDAR Gandia – la Safor.....	12
4.1.3. EDAR Quart–Benàger	16
4.1.4. EDAR Pinedo 1.....	19
4.1.5. EDAR Pinedo 2.....	23
Província d’Alacant.....	26
4.1.6. EDAR Alcoi	26
4.1.7. EDAR Benidorm	30
4.1.8. EDAR Elx–Algorós	34
4.1.9. EDAR Mont Orgègia.....	37
4.1.10. EDAR Racó de Lleó.....	40
4.1.11. EDAR Torrevella.....	43
Castelló.....	47

4.1.12.	EDAR Castelló de la Plana	47
4.2.	Assajos en plantes pilot. Operació en paral·lel	51
5.	Anàlisi de resultats	51
5.1.	Presència de microcontaminants de referència en les depuradores de la Comunitat Valenciana	51
	Província de València	51
5.1.1.	Conca del Carraixet	51
5.1.2.	Gandia - La Safor	51
5.1.3.	Quart - Benàger	52
5.1.4.	Pinedo 1.....	52
5.1.5.	Pinedo 2.....	52
	Província d'Alacant.....	53
5.1.6.	Alcoi.....	53
5.1.7.	Benidorm.....	53
5.1.8.	Elx – Algorós	54
5.1.9.	Mont Orgègia	54
5.1.10.	Racó de Lleó	54
5.1.11.	Torrevella	55
	Província de Castelló	55
5.1.12.	Castelló de la Plana	55
5.2.	Experimentació en plantes pilot	56
5.2.1.	Planta pilot d'ozonització.	56
5.2.2.	Planta pilot de carbó activat. Tractament en paral·lel.....	57
5.2.3.	Plantes d'ozó i carbó activat en sèrie.....	58
6.	Conclusions	59
7.	Recomanacions	60
	Agraïments	61

INVESTIGACIÓ PER A L'ELIMINACIÓ DE CONTAMINANTS EMERGENTS EN DEPURADORES DE LA CV

1. Justificació de la investigació

El passat 26 d'octubre de 2022, la Comissió Europea va fer pública una proposta de revisió¹ de la Directiva 91/271/CEE del Consell, de 21 de maig de 1991, sobre el tractament de les aigües residuals urbanes, actualment en vigor, i que ja té més de 30 anys d'antiguitat.

La nova directiva incorpora un nou article que introdueix l'obligació de realitzar un tractament addicional a les aigües residuals urbanes, denominat tractament quaternari, amb la finalitat d'eliminar l'espectre més ampli possible de microcontaminants. Aquest tractament s'aplicarà a totes les estacions depuradores d'aigües residuals urbanes que tracten una càrrega igual o superior a 100.000 h.e., i a totes les aglomeracions 10.000 a 100.000 h.e. en zones on la concentració o acumulació de microcontaminants supose un risc per a la salut humana o el medi ambient.

La proposta de revisió de la directiva estableix un conjunt de 12 substàncies de referència, distribuïdes en 2 categories, que es mostren en la taula 1.

Taula 1. Substàncies de referència inicialment proposades en la revisió de la directiva 91/271

Categoria	Substància	Tipus
Categoria 1	Amisulprida	Fàrmac antipsicòtic
	Carbamazepina	Fàrmac antiepilèptic
	Citalopram	Fàrmac antidepressiu
	Claritromicina	Fàrmac antibiòtic
	Diclofenaco	Fàrmac antiinflamatori
	Hidroclorotiazida	Fàrmac antihipertensiu
	Metoprolol	Fàrmac antihipertensiu
	Venlafaxina	Fàrmac antidepressiu
Categoria 2	Benzotriazol	Producte bàsic antiincrustant
	Candesartán	Fàrmac antihipertensiu
	Irbesartán	Fàrmac antihipertensiu
	Mescla de 4-Metilbenzotriazol i 5-Metilbenzotriazol.	Producte bàsic antiincrustant

Aquestes substàncies han de ser eliminades en almenys un 80%. El percentatge d'eliminació es calcularà per a almenys sis substàncies. El nombre de substàncies de la categoria 1 ha de ser el doble del nombre de substàncies de la categoria 2. Si només es poden mesurar menys de sis substàncies en concentració suficient, l'autoritat competent designarà altres substàncies per a calcular el percentatge mínim d'eliminació, quan siga necessari. S'utilitzarà la mitjana dels percentatges d'eliminació de totes les substàncies utilitzades en el càlcul per a avaluar si s'ha aconseguit el percentatge mínim d'eliminació requerit del 80%.

¹ https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-revised-urban-wastewater-treatment-directive_en

2. Objectius del projecte d'investigació

2.1. Objectiu 1: Conèixer la presència de microcontaminants en depuradores de la CV

Amb aquest objectiu es pretén conèixer la presència dels 12 contaminants seleccionats en la proposta de Directiva en una sèrie de depuradores de la CV. Les depuradores que es considera inicialment de més interès per a ser controlades són aquelles a les quals afectarà abans la nova directiva, és a dir, les que tracten una càrrega igual o superior a 100.000 h.e.

En la taula 2 es mostren les depuradores de la CV que, segons dades de EPSAR de 2021, tracten una càrrega superior a 100.000 habitants equivalents (he).

Taula 2. Depuradores de la CV que tracten una càrrega superior a 100.000 he (font EPSAR)

Província	Depuradora	Codi	Habitants equivalents (he) servits (2021)
València	Conca del Carraixet	CC	124.852
	Gandia - La Safor	GS	130.680
	Quart – Benàger	QB	156.988
	Pinedo 1	PI	306.095
	Pinedo 2	PI2	732.794
Alacant	Alcoi	ACI	100.360
	Benidorm	BD	200.504
	Elx –Algorós	ELX	176.536
	Mont Orgègia	MO	206.707
	Rincó de Lleó	RDL	321.750
	Torrevel·la	TV	118.648
Castelló	Castelló de la Plana	CP	181.806

2.2. Objectiu 2: Avaluació de les tecnologies més apropiades per a una reducció > 80% dels microcontaminants de referència

Es pretén realitzar experimentació a escala pilot amb aigües residuals reals, per a avaluar les possibles tecnologies que siga necessari aplicar.

S'han emprat 2 tipus de processos per a l'eliminació dels microcontaminants, l'oxidació per ozonització i l'adsorció per carbó activat, de manera individual o combinada.

3. Metodologia

3.1. Objectiu 1

Per a realitzar l'objectiu 1, s'han analitzat mostres integrades (24 hores) a l'entrada i eixida d'aigua residual de cada depuradora seleccionada. Aquestes mostres són una fracció de les quals es recullen, amb caràcter aproximadament quinzenal, per al control de les plantes depuradores per part de les empreses externes contractades per la EPSAR.

En les mostres s'han analitzat les substàncies contaminants de referència que s'han indicat en la taula 1. La determinació analítica s'ha dut a terme mitjançant la tècnica HPLC-Masses.

Complementàriament, s'han recopilat els següents paràmetres fisicoquímics de qualitat d'afluent i efluent corresponents a les mateixes mostres: pH, Conductivitat (K), Temperatura (T), Sòlids en suspensió (SS), Terbolesa, Demanda bioquímica d'oxigen al cap de 5 dies (DBO₅), Demanda química d'oxigen (DQO), Nitrogen total (Nt) i Fòsfor total (Pt).

A més, també s'han recopilat les dades bàsiques de funcionament de cada estació depuradora en les dates dels mostrejos: Temps de residència hidràulic (TRH), Edat del fang (EF), Temperatura de l'aigua (T), Sòlids en suspensió del licor mescla (MLSS), Sòlids en suspensió volàtils del licor mescla (MLSSV) i Càrrega massica (Cm).

3.2. Objectiu 2

Per a realitzar l'objectiu 2, s'ha dissenyat i construït una planta pilot de carbó activat i una planta pilot d'ozonització, que poden funcionar en sèrie o en paral·lel.

3.2.1. Planta pilot de carbó activat

La planta pilot de carbó activat s'ha construït de PVC d'alta pressió, en forma tubular, tal com s'esquematisa en la figura 1, on s'indiquen les dimensions i els punts de mostreig.

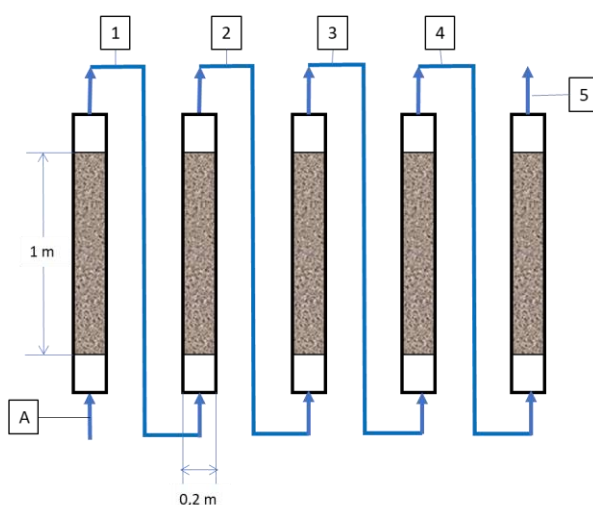


Figura 1. Esquema de la planta pilot de carbó activat (la planta pilot d'ozó és similar, però l'altura de cada columna és de 2 m) (elaboració pròpia).

El volum útil de llit de carbó en cada columna és aproximadament de 18,5 L, sent el volum total de llit de 92,5 L.

El carbó utilitzat en els experiments en paral·lel ha sigut AquaSorb™ CS, amb base corfa de coco, amb àrea superficial específica (BET) de 1.050 m²/g i una densitat aparent de 540 kg/m³.

Per als experiments en sèrie es va emprar un carbó similar, AquaSorb™ HS, també amb base de coco, la mateixa àrea superficial específica (BET) de 1.050 m²/g, i lleugerament més compacte, amb una densitat aparent de 545 kg/m³.

Com a pretractament a la planta pilot, que s'alimentava amb l'efluent de la planta depuradora, es van col·locar a l'entrada d'aigua a tractar 2 filtres en sèrie de tela filtrant de 100 µm.

3.2.2. Planta pilot d'ozó

La planta pilot d'ozó s'ha construït també en PVC d'alta pressió, i el seu disseny és similar al de la planta de carbó activat (figura 1), encara que en aquest cas la longitud útil de cada columna és de 2 m.

Per a la injecció d'ozó s'ha adquirit un ozonitzador GHBBZO3-E, de ZonoSistem, amb capacitat de produir fins a 3 g O₃/h a partir d'aire atmosfèric (figura 2).



Figura 2. Generador d'ozó GHBBZO3-E, de ZonoSistem

Les plantes pilot van ser dissenyades i construïdes per l'equip d'investigació i muntades sobre una estructura d'acer inoxidable, com es pot observar en la figura 3.



Figura 3. Plantes pilot i generador d'ozó muntades sobre estructura (elaboració pròpia)

Les plantes es van instal·lar en la depuradora de Alacantí Nord, on es van alimentar amb l'efluent de la depuradora. La figura 4 mostra una fotografia de les plantes en la ubicació on es van realitzar els assajos.



Figura 4. Plantes pilot instal·lades en la EDAR Alicantí Nord (elaboració pròpia)

A les plantes pilot es van incorporar els següents sensors en línia:

- Carbó activat: Mesura de cabal, mesura de volum total tractat, mesura de pressió, mesura de pèrdua de pressió amb alarma per a detindre la planta.
- Ozó: Mesura de cabal i de flux de gas en ozonitzador, mesura de potencial redox.

3.2.3. Planificació d'assajos en plantes pilot

Els assajos en plantes pilot es van realitzar en dues fases. En una primera fase d'aproximadament 2 mesos de duració, es van fer funcionar les plantes en paral·lel, alimentades per l'efluent de la depuradora. En una segona fase d'aproximadament 2 mesos de duració, les plantes es van fer funcionar en sèrie, alimentant primer la planta pilot d'ozonització, seguit pel tractament d'adsorció amb carbó activat.

3.2.3.1. Assajos en planta pilot de carbó activat

En la fase de funcionament en paral·lel, la planta es va fer funcionar de manera contínua, amb un cabal aproximat de 500 L/h, al qual correspon una càrrega hidràulica de 15,9 m/h. 2 vegades per setmana es van prendre mostres a l'entrada a la planta i a diferents volums de llit, que es corresponen amb temps de contacte mitjans de 4, 8, 12, 16 i 20 minuts respectivament. Les mostres es van prendre seqüencialment, de manera que entre cadascuna d'elles transcorreguera un temps equivalent al temps de contacte. A més dels contaminants emergents, cadascuna de les mostres es van determinar els paràmetres pH, conductivitat, absorbància a 254 nm i DQO.

Va haver-hi alguns episodis de parada automàtica de la planta en sobrepassar-se la pèrdua de pressió de consigna (3 bars). En la majoria dels casos la sobrepressió va ser produïda per embrutament de les teles filtrants usades com a pretractament, la qual cosa es va resoldre canviant les teles. En algun altre cas va caldre eliminar l'embós produït per desplaçament i acumulació de pols de carbó activat a l'eixida de la primera columna.

En la fase de funcionament en sèrie la planta s'alimentava amb l'aigua tractada procedent de la planta pilot d'ozonització. Els mostrejos es van realitzar de la mateixa forma descrita anteriorment.

3.2.3.2. Assajos en planta pilot d'ozó

En la fase de funcionament en paral·lel, la planta d'ozó es va fer funcionar de manera discontinua, 2 vegades per setmana, coincidint amb els mostrejos de la planta de carbó activat, es realitzaven els assajos amb ozó. En cada assaig es van aplicar 4 dosis diferents d'ozó i es van prendre mostres a l'entrada a la planta i a l'eixida de cadascuna de les 5 columnes de la planta pilot, que es corresponen amb diferents temps de contacte. Les mostres es van prendre seqüencialment, de manera que entre cadascuna d'elles transcorreguera un temps equivalent al temps de contacte. A més dels contaminants emergents, per a cadascuna de les mostres es van determinar els paràmetres pH, conductivitat, absorbància a 254 nm i, en algun cas, DQO.

En la fase de funcionament en sèrie, la planta d'ozó es va fer funcionar inicialment de manera contínua, aplicant la dosi més alta d'ozó. Després d'un funcionament continu d'uns 8 dies es va decidir treballar en mode discontinu, ja que van ocórrer algunes incidències de fugides en les vàlvules de presa de mostres, que van aconsellar realitzar els assajos sempre amb vigilància directa de la instal·lació.

3.3. Mètodes analítics

3.3.1. Paràmetres fisicoquímics

- Demanda química d'oxigen.
- Absorbància

3.3.2. Contaminants emergents

Els contaminants emergents s'han analitzat emprant cromatografia líquida d'alta resolució per a la separació dels contaminants (HPLC), seguida de detecció i quantificació mitjançant espectrometria de masses (MS).

- Equip: Agilent 1290 Infinity UHPLC en línia amb un espectròmetre de triple quadrupol amb tecnologia JetStream i iFunnel (UHPLC-1290/QQQ-6490)
- Adquisició i tractament de dades: Mass Hunter
- Columna: Zorbax Eclipse Plus C18 Rapid resolution HD 2.1x 100mm 1.8 micron
- Fase mòbil A: Aigua (0.1% àcid fòrmic, FA)
- Fase mòbil B: Acetonitrilo (ACN) (0.1% àcid fòrmic, FA)

Tant les mostres d'entrada i eixida a les depuradores, com les de les plantes pilot, prèviament filtrades a 0,45 micres, s'han injectat directament a l'equip HPLC-MS. S'ha avaluat la validesa del procediment mitjançant l'enriquiment d'algunes de les mostres d'aigües reals. Els resultats de l'enriquiment s'han tingut en compte per al càlcul de resultats i l'excepció de respostes inconsistents o anòmales.

En alguns assajos els valors del límit de quantificació (LOQ) han sigut anormalment elevats, la qual cosa no ha permès quantificar alguns compostos en alguns dels mostrejos.

4. Resultats

4.1. Presència de microcontaminants en les depuradores de la CV que tracten més de 100.000 he

Província de València

4.1.1. EDAR Conca del Carraixet

4.1.1.1. Descripció

La depuradora Conca del Carraixet està situada en el municipi de l'Alboraia, a la comarca L'Horta Nord de la província de València, i serveix als municipis Alboraia, Meliana, Foios, Albalat dels Sorells , Bonrepòs i Mirambell , València, Vinalesa, Tavernes Blanques, Rocafort, Moncada, Godella, Alfara del Patriarca i Almàssera.

En les figures 5 i 6 es mostra, respectivament, una fotografia aèria i el diagrama de procés de la planta.



Figura 5. Fotografia aèria EDAR Conca del Carraixet (font EPSAR)

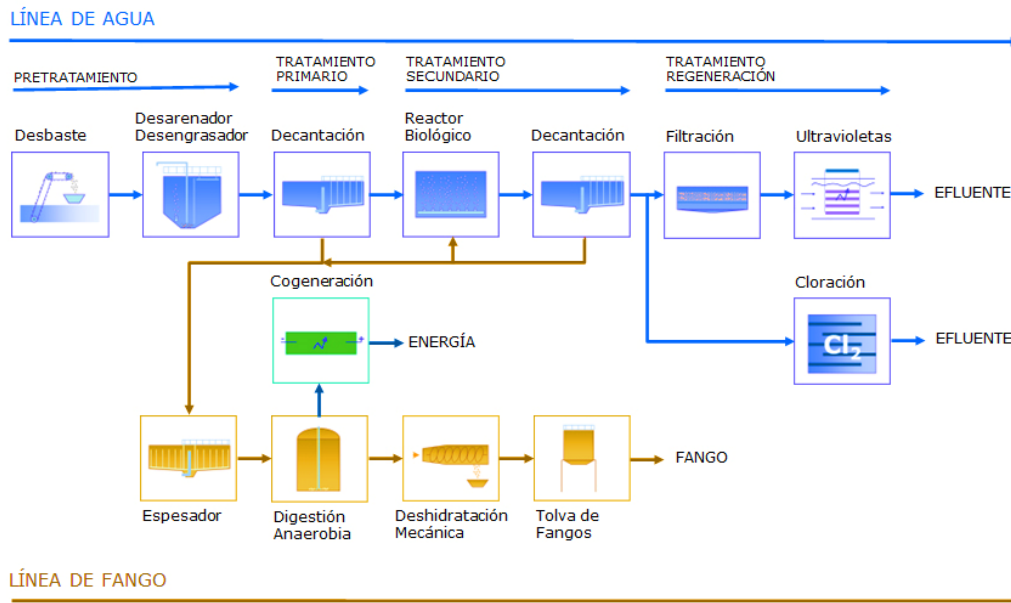


Figura 6. Diagrama de procés EDAR Conca del Carraixet (font EPSAR)

Segons dades de l'EPSAR, la línia d'aigua inclou:

- Pretractament amb reixa de gruixos, reixa de fins, tamisatge, desarenador, airejador, classificador d'arenes, desgreixador i desnatat.
- Tractament primari amb decantació
- Tractament secundari amb cultius en suspensió de fangs activats de mitja càrrega, amb aportació d'oxigen mitjançant bufadors, eliminació de nutrients (nitrogen i fòsfor), recirculació de llots, decantació i recollida de flotants.
- Tractament de regeneració amb tractament terciari de coagulació-floculació i desinfecció mitjançant cloració i radiació UV

La línia de llots inclou:

- Espessiment per gravetat i flotació
- Digestió anaeròbia
- Deshidratació mitjançant centrifugació

Durant 2022 el volum tractat va ser de 13.666.596 m³, amb un cabal mitjà de 37.443 m³/dia, corresponents a una població servida de 153.330 he

Els rendiments mitjans van ser de 96% per a sòlids en suspensió (SS), 97% per a la demanda biològica d'oxigen (DBO₅) i 93% per a la demanda química d'oxigen (DQO)

Es van evacuar 4.911.380 kg de fang, amb un contingut d'1.250.848 kg de matèria seca.

4.1.1.2. Paràmetres de funcionament

En la taula 3 es mostren els valors mitjans(MED), mínim (MIN), màxim) (MAX), i desviació estàndard (SD), dels paràmetres de funcionament corresponents als mostresjos realitzats.

Taula 3. Paràmetres de funcionament bàsics dels processos de l'EDAR Cuenca del Carraixet. Elaboració pròpia, dades subministrades per EPSAR

Paràmetro	MED	MIN	MAX	SD
TRH (h)	18,7	15,1	20,7	1,77
EF (d)	13,0	11,3	17,0	1,87
MLSS (mg/L)	4348	3630	4810	394
MLSSV (%)	77,6	73,7	82,4	3,02
Cm (kgDBO ₅ /kgMLSSV.d)	0,13	0,1	0,2	0,03

4.1.1.3. Paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, i percentatge de remoció

En la taula 4 es mostren els valors mitjans(MED), mínim (MIN), màxim) (MAX), i desviació estàndard (SD), dels paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, així com el rendiment de remoció corresponent, per a las mostres integrades.

Taula 4. Paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, i rendiments, de la EDAR Conca del Carraixet. Elaboració pròpia, dades subministrades per EPSAR

Paràmetre		MED	MIN	MAX	SD
pH	Afluent	7,55	7,30	7,80	0,16
	Efluent	7,61	7,10	7,90	0,29
K (µS/cm)	Afluent				
	Efluent	1489	1070	1670	184,2
SS	Afluent (mg/L)	134	62	256	62,5
	Efluent (mg/L)	5,90	5,00	9,20	1,70
	Rend. (%)	95,1	91,9	97,2	1,76
DBO ₅	Afluent (mg/L)	160	60,00	240,00	57,63
	Efluent (mg/L)	8,48	2,00	15,80	4,19
	Rend. (%)	93,8	83,30	98,90	4,64
DQO	Afluent (mg/L)	267	84,60	386,00	106,2
	Efluent (mg/L)	14,1	5,00	26,30	6,56
	Rend. (%)	93,9	87,50	97,90	3,62
Nt	Afluent (mg/L)	46,4	36,00	68,00	10,8
	Efluent (mg/L)	5,05	3,40	6,80	1,32
	Rend. (%)	89,0	82,10	90,70	2,89
Pt	Afluent (mg/L)	5,14	3,05	7,68	1,71
	Efluent (mg/L)	1,44	0,75	2,34	0,48
	Rend. (%)	68,7	48,70	86,60	14,1

4.1.1.4. Presència de contaminants emergents

En la taula 5 es mostren els valors mitjans (MED), mínim (MIN), màxim) (MAX), i la desviació estàndard (SD), de la concentració dels contaminants emergents trobats en afluent i efluent, així com el rendiment de remoció corresponent. Per a cada contaminant s'indica el percentatge de mostrejos, respecte als mostrejos totals analitzats, en què ha sigut detectat amb concentració per damunt del LOQ.

Taula 5. Presència de microcontaminants en els mostrejos de la EDAR Conca del Carraixet . Elaboració pròpia

Contaminant		MED	MIN	MAX	SD
-------------	--	-----	-----	-----	----

(% mostrejos concentració >LOQ)					
Amisulprida (20%)	Afluent (µg/L)	0,45	0,35	0,54	0,14
	Efluent (µg/L)	0,38	0,33	0,42	0,06
	Rem. (%)	13	4	22	13
Carbamazepina (100%)	Afluent (µg/L)	0,23	0,10	0,49	0,15
	Efluent (µg/L)	0,16	0,08	0,63	0,17
	Rem. (%)	21	-34	84	36
Citalopram (20%)	Afluent (µg/L)	3,55	1,43	6,66	2,54
	Efluent (µg/L)	4,40	1,82	6,99	2,85
	Rem. (%)	-14	-27	-1	11
Claritromicina (60%)	Afluent (µg/L)	0,29	0,20	0,53	0,12
	Efluent (µg/L)	0,09	0,05	0,12	0,04
	Rem. (%)	74	68	77	5
Diclofenaco (100%)	Afluent (µg/L)	0,52	0,05	1,24	0,45
	Efluent (µg/L)	0,46	0,07	0,86	0,32
	Rem. (%)	43	-7	65	26
Hidroclorotiazida (100%)	Afluent (µg/L)	2,24	1,54	3,35	0,57
	Efluent (µg/L)	2,27	0,53	3,23	0,85
	Rem. (%)	-2	-39	75	33
Metoprolol (0%)	Afluent (µg/L)				
	Efluent (µg/L)				
	Rem. (%)				
Venlafaxina (00%)	Afluent (µg/L)	1,92	1,08	5,93	1,43
	Efluent (µg/L)	1,11	0,48	1,56	0,32
	Rem. (%)	31	2	74	24
Benzotriazol (100%)	Afluent (µg/L)	0,58	0,36	0,80	0,14
	Efluent (µg/L)	0,58	0,37	0,72	0,12
	Rem. (%)	-7	-58	54	34
Candesartán (40%)	Afluent (µg/L)	2,03	1,54	2,46	0,38
	Efluent (µg/L)	1,42	1,05	1,72	0,33
	Rem. (%)	30	16	42	11
Irbesartán (100%)	Afluent (µg/L)	1,61	1,01	2,88	0,60
	Efluent (µg/L)	1,06	0,41	1,49	0,36
	Rem. (%)	32	0	74	21
Metilbenzotriazol (80%)	Afluent (µg/L)	0,12	0,07	0,18	0,04
	Efluent (µg/L)	0,12	0,08	0,17	0,03
	Rem. (%)	-3	-25	13	16

4.1.2. EDAR Gandia – la Safor

4.1.2.1. Descripció

La depuradora Gandia – la Safor està situada en el municipi de Gandia, a la comarca La Safor de la província de València, i serveix als municipis Vilallonga, Almoines, Beniflà, Benirredrà, Rafelcofer, Miramar, Potries, Piles, Bellreguard, l'Alqueria de la Comtessa, la Font d'En Carròs, Gandia, el Real de Gandia, Beniarjó i Guardamar de la Safor.

En les figures 7 i 8 es mostra, respectivament, una fotografia aèria i el diagrama de procés de la planta.



Figura 7. Fotografia aèria EDAR Gandia - la Safor (font EPSAR)

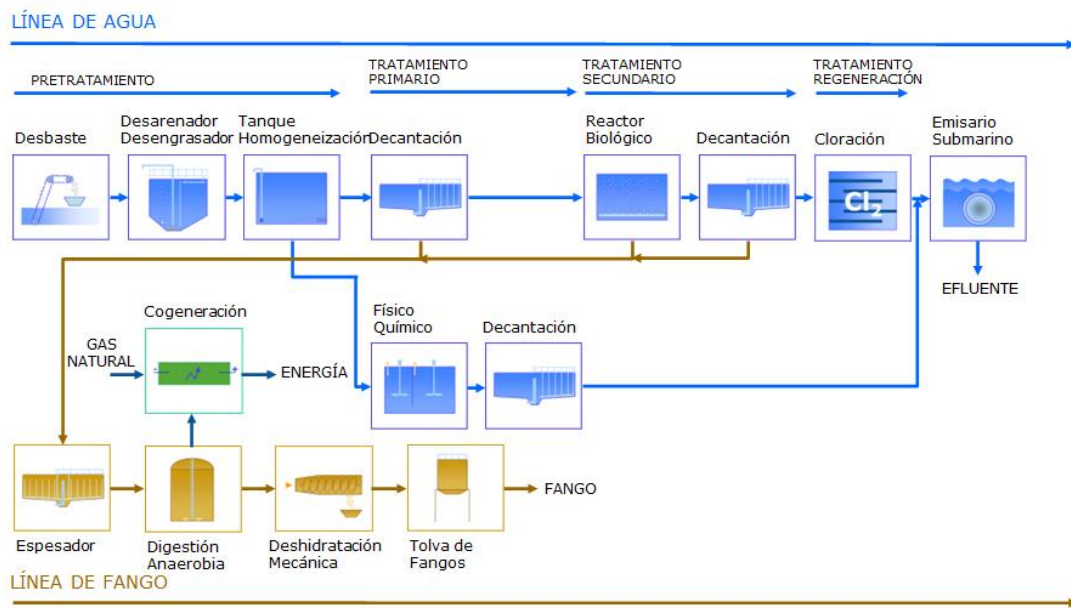


Figura 8. Diagrama de procés EDAR Gandia - la Safor (font EPSAR)

Segons dades de l'EPSAR, la línia d'aigua inclou:

- Pretractament amb reixa de gruixos, tamisatge, desarenador, airejador, classificador d'arenes, desgriexador, desnatador i tanc d'homogeneïtzació.
- Tractament primari amb tractament fisicoquímic i decantació.
- Tractament secundari amb cultius en suspensió de fangs activats de mitja càrrega, amb aportació d'oxigen mitjançant bufadors, eliminació de nutrients (nitrogen i fòsfor), recirculació de llots, decantació i recollida de flotants.
- Tractament de regeneració amb desinfecció.

La línia de llots inclou:

- Espessiment per gravetat i flotació
- Tamisatge de llots
- Digestió anaeròbia
- Deshidratació

Durant 2022 el volum tractat va ser de 14.771.364 m³, amb un cabal mitjà de 40.469 m³/dia, corresponents a una població servida de 115.284 he

Els rendiments mitjans van ser de 94% per a SS, 96% per a DBO₅ i 89% per a DQO.

Es van evacuar 8.362.047 kg de fang, amb un contingut de 1.608.909 kg de matèria seca

4.1.2.2. Paràmetres de funcionament

En la taula 6 es mostren els valors mitjans (MED), mínim (MIN), màxim (MAX), i desviació estàndard (SD), dels paràmetres de funcionament corresponents als mostresjos realitzats.

Taula 6. Paràmetres de funcionament bàsics dels processos de l'EDAR Gandia-la Safor. Elaboració pròpia, dades subministrades per EPSAR

Paràmetre	MED	MIN	MAX	SD
TRH (h)	7,50	6,00	9,70	1,20
EF (d)	6,23	5,20	8,20	0,99
MLSS (mg/L)	2486	2010	3280	434
Cm (kgDBO ₅ /kgMLSSV.d)	0,21	0,12	0,29	0,06

4.1.2.3. Paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, i percentatge de remoció

En la taula 7 es mostren els valors mitjans (MED), mínim (MIN), màxim (MAX), i desviació estàndard (SD), dels paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, així com el rendiment de remoció corresponent, per a les mostres integrades.

Taula 7. Paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, i rendiments, de la EDAR Gandia -la Safor. Elaboració pròpia, dades subministrades per EPSAR

Paràmetre		MED	MIN	MAX	SD
pH	Afluent	7,51	7,4	7,6	0,06
	Efluent	7,96	7,7	8,2	0,15
K (µS/cm)	Afluent	0	0	0	0,00
	Efluent	1634	1060	2390	355
SS	Afluent (mg/L)	279	143	493	96,5
	Efluent (mg/L)	8,53	3,2	18	4,99
	Rend. (%)	96,2	89	99	3,26
DBO ₅	Afluent (mg/L)	249	115	560	122
	Efluent (mg/L)	6,6	2	15	3,84
	Rend. (%)	96,7	92	99	2,41
DQO	Afluent (mg/L)	492	161	1010	233
	Efluent (mg/L)	34,2	25	48	7,04
	Rend. (%)	91,5	81	96	4,60
Nt	Afluent (mg/L)	47,4	34,3	57,1	7,99
	Efluent (mg/L)	22,2	5,89	32,4	10,2

	Rend. (%)	53,2	33	89	19,2
Pt	Afluent (mg/L)	5,33	4,27	6,8	0,97
	Efluent (mg/L)	1,88	0,568	3,13	0,84
	Rend. (%)	64,8	46	92	14,7

4.1.2.4. Presència de contaminants emergents

En la taula 8 es mostren els valors mitjans (MED), mínim (MIN), màxim (MAX), i la desviació estàndard (SD), de la concentració dels contaminants emergents trobats en afluent i efluent, així com el rendiment de remoció corresponent. Per a cada contaminant s'indica el percentatge de mostrejors, respecte als mostrejors totals analitzats, en què ha sigut detectat amb concentració per damunt del LOQ.

Taula 8. Presència de microcontaminants en els mostrejors de la EDAR Gandia-la Safor. Elaboració pròpia

Contaminant (% mostrejors concentració >LOQ)		MED	MIN	MAX	SD
Amisulprida (50%)	Afluent (µg/L)	0,07	0,05	0,08	0,01
	Efluent (µg/L)	0,07	0,06	0,08	0,01
	Rem. (%)	-9	-18	5	11
Carbamazepina (100%)	Afluent (µg/L)	0,15	0,08	0,61	0,16
	Efluent (µg/L)	0,09	0,06	0,11	0,02
	Rem. (%)	2	-24	26	23
Citalopram (0%)	Afluent (µg/L)				
	Efluent (µg/L)				
	Rem. (%)				
Claritromicina (50%)	Afluent (µg/L)	0,27	0,21	0,32	0,04
	Efluent (µg/L)	0,09	0,07	0,11	0,03
	Rem. (%)	65	65	65	0
Diclofenaco (100%)	Afluent (µg/L)	0,50	0,11	0,89	0,32
	Efluent (µg/L)	0,50	0,15	0,78	0,26
	Rem. (%)	20	-3	48	19
Hidroclorotiazida (100%)	Afluent (µg/L)	2,93	2,00	4,54	0,95
	Efluent (µg/L)	3,59	1,96	4,72	0,87
	Rem. (%)	-26	-59	4	24
Metoprolol (0%)	Afluent (µg/L)				
	Efluent (µg/L)				
	Rem. (%)	9	8	11	3
Venlafaxina (100%)	Afluent (µg/L)	1,51	1,23	1,93	0,29
	Efluent (µg/L)	1,23	0,62	1,67	0,32
	Rem. (%)	15	-23	67	29
Benzotriazol (100%)	Afluent (µg/L)	0,50	0,33	0,75	0,17
	Efluent (µg/L)	0,45	0,25	0,76	0,19
	Rem. (%)	3	-108	54	47
Candesartán (50%)	Afluent (µg/L)	1,62	1,17	1,84	0,26
	Efluent (µg/L)	1,04	0,92	1,19	0,11
	Rem. (%)	34	19	45	9
Irbesartán	Afluent (µg/L)	1,96	1,14	3,27	0,73

(80%)	Efluent ($\mu\text{g/L}$)	1,15	0,57	1,51	0,38
	Rem. (%)	43	8	68	23
Metilbenzotriazol (40%)	Afluent ($\mu\text{g/L}$)	0,21	0,11	0,44	0,11
	Efluent ($\mu\text{g/L}$)	0,16	0,14	0,19	0,03
	Rem. (%)	-11	-36	36	32

4.1.3. EDAR Quart–Benàger

4.1.3.1. Descripció

La depuradora Quart – Benàger està situada en el municipi de Xirivella, a la comarca l'Horta Oest de la província de València, i serveix als municipis Aldaia, Alaquàs, Xirivella, Quart de Poblet, Manises, València i Mislata.

En les figures 9 i 10 es mostra, respectivament, una fotografia aèria i el diagrama de procés de la planta.



Figura 9. Fotografia aèria EDAR Quart – Benàger (font EPSAR)

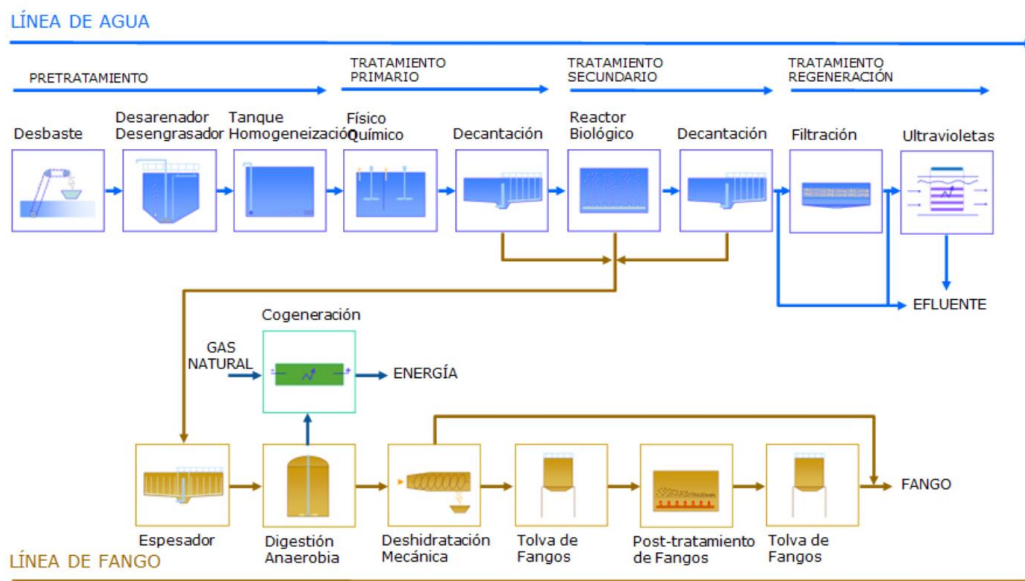


Figura 10. Diagrama de procés EDAR Quart – Benàger (font EPSAR)

Segons dades de l'EPSAR, la línia d'aigua inclou:

- Pretractament amb reixa de gruixos, tamisatge, reixa de fins, tamisatge, desarenador, airejador, classificador d'arenes, desgreixador, desnatador i tanc d'homogeneïtzació.
- Tractament primari amb tractament fisicoquímic i decantació.
- Tractament secundari amb cultius en suspensió de fangs activats de mitja càrrega, amb aportació d'oxigen mitjançant bufadors, eliminació de nutrients (nitrogen i fòsfor), recirculació de llots, decantació i recollida de flotants.
- Tractament de regeneració amb coagulació-floculació i desinfecció per radiació UV.

La línia de llots inclou:

- Espessiment per gravetat i flotació.
- Tamisatge de llots.
- Digestió anaeròbia.
- Deshidratació centrífuga.
- Posttractament de llots mitjançant assecament tèrmic.

Durant 2022 el volum tractat va ser d'11.023.644 m³, amb un cabal mitjà de 30.202 m³/dia, corresponents a una població servida de 128.985 he

Els rendiments mitjans van ser de 95% per a SS, 97% per a DBO₅ i 92% per a DQO.

Es van evacuar 11.109.900 kg de fang, amb un contingut de 2.497.859 kg de matèria seca

4.1.3.2. Paràmetres de funcionament

En la taula 9 es mostren els valors mitjans (MED), mínim (MIN), màxim (MAX), i desviació estàndard (SD), dels paràmetres de funcionament corresponents als mostresjos realitzats.

Taula 9. Paràmetres de funcionament bàsics dels processos de l'EDARQuart–Benàger. Elaboració pròpia, dades subministrades per EPSAR

Paràmetre	MED	MIN	MAX	SD
-----------	-----	-----	-----	----

TRH (h)	28,7	20,2	38,0	7,25
EF (d)	17,3	8,8	25,3	5,51
MLSS (mg/L)	3234	2544	4470	728
MLSSV (%)	75	73	77	1,41
Cm (kgDBO ₅ /kgMLSSV.d)	0,10	0,06	0,14	0,03

4.1.3.3. Paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, i percentatge de remoció

En la taula 10 es mostren els valors mitjans (MED), mínim (MIN), màxim (MAX), i desviació estàndard (SD), dels paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, així com el rendiment de remoció corresponent, per a les mostres integrades.

Taula 10. Paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, i rendiments, de la EDAR Quart-Benàger. Elaboració pròpia, dades subministrades per EPSAR

Paràmetre		MED	MIN	MAX	SD
pH	Afluent	7,65	7,40	7,80	0,16
	Efluent	7,68	7,60	7,80	0,08
K (μS/cm)	Afluent				
	Efluent	1668	1150	1890	264
Terbolesa	Aflue. (NTU)	160	74,5	265	68,6
	Eflue. (NTU)	1,01	0,50	2,18	0,56
SS	Afluent (mg/L)	236	146	426	107
	Efluent (mg/L)	5,24	5,00	6,70	0,64
	Rend. (%)	97,71	97	99	0,76
DBO ₅	Afluent (mg/L)	287,14	180	400	79,94
	Efluent (mg/L)	5,71	5,00	7,00	0,95
	Rend. (%)	97,86	96	99	0,90
DQO	Afluent (mg/L)	401	315	581	103
	Efluent (mg/L)	19,3	10,00	29,00	6,99
	Rend. (%)	95	93	97	1,53
Nt	Afluent (mg/L)	52,1	39	61	8,21
	Efluent (mg/L)	8,30	5,3	10	1,67
	Rend. (%)	83,4	74	91	5,50
Pt	Afluent (mg/L)	6,25	3,98	8,5	1,58
	Efluent (mg/L)	0,42	0,10	0,74	0,20
	Rend. (%)	92,4	82	98	5,26

4.1.3.4. Presència de contaminants emergents

En la taula 11 es mostren els valors mitjans (MED), mínim (MIN), màxim (MAX), i la desviació estàndard (SD), de la concentració dels contaminants emergents trobats en afluent i efluent, així com el rendiment de remoció corresponent. Per a cada contaminant s'indica el percentatge de mostres, respecte als mostres totals analitzats, en què ha sigut detectat amb concentració per damunt del LOQ.

Taula 11. Presència de microcontaminants en els mostrejos de la EDAR Quart-Benàger. Elaboració pròpia

Contaminant (% mostrejos concentració >LOQ)		MED	LA MEUAN	MAX	SD
Amisulprida (27%)	Afluent (µg/L)	0,45	0,29	0,59	0,13
	Efluent (µg/L)	0,40	0,26	0,54	0,19
	Rem. (%)	2	-6	9	11
Carbamazepina (100%)	Afluent (µg/L)	0,49	0,11	2,07	0,62
	Efluent (µg/L)	0,21	0,07	0,89	0,24
	Rem. (%)	20	-74	94	54
Citalopram (27%)	Afluent (µg/L)	0,53	0,34	0,71	0,19
	Efluent (µg/L)	0,58	0,40	0,75	0,25
	Rem. (%)	-12	-18	-6	8
Claritromicina (36%)	Afluent (µg/L)	0,37	0,31	0,49	0,08
	Efluent (µg/L)				
	Rem. (%)				
Diclofenaco (100%)	Afluent (µg/L)	0,88	0,21	1,95	0,48
	Efluent (µg/L)	0,33	0,10	0,75	0,22
	Rem. (%)	70	59	85	10
Hidroclorotiazida (100%)	Afluent (µg/L)	2,77	1,33	4,16	0,78
	Efluent (µg/L)	2,47	0,83	4,40	1,25
	Rem. (%)	10	-45	73	40
Metoprolol (0%)	Afluent (µg/L)				
	Efluent (µg/L)				
	Rem. (%)				
Venlafaxina (100%)	Afluent (µg/L)	2,16	1,22	8,42	2,09
	Efluent (µg/L)	1,16	0,40	1,90	0,54
	Rem. (%)	31	-23	91	38
Benzotriazol (100%)	Afluent (µg/L)	0,87	0,45	2,04	0,45
	Efluent (µg/L)	0,69	0,30	1,80	0,46
	Rem. (%)	18	-50	62	33
Candesartán (64%)	Afluent (µg/L)	1,58	0,87	2,64	0,53
	Efluent (µg/L)	1,08	0,44	1,86	0,46
	Rem. (%)	30	-6	71	25
Irbesartán (91%)	Afluent (µg/L)	2,43	1,18	5,19	1,09
	Efluent (µg/L)	1,41	0,98	2,21	0,44
	Rem. (%)	38	14	78	22
Metilbenzotriazol (100%)	Afluent (µg/L)	0,69	0,16	1,86	0,44
	Efluent (µg/L)	0,69	0,27	2,39	0,63
	Rem. (%)	-26	-262	68	105

4.1.4. EDAR Pinedo 1

4.1.4.1. Descripció

La depuradora Pinedo 1 està situada en el municipi de València, a la comarca València de la província de València, i serveix al municipi de València.

En les figures 11 i 12 es mostra, respectivament, una fotografia aèria i el diagrama de procés de la planta.



Figura 11. Fotografia aèria EDAR Pinedo 1 (font EPSAR)

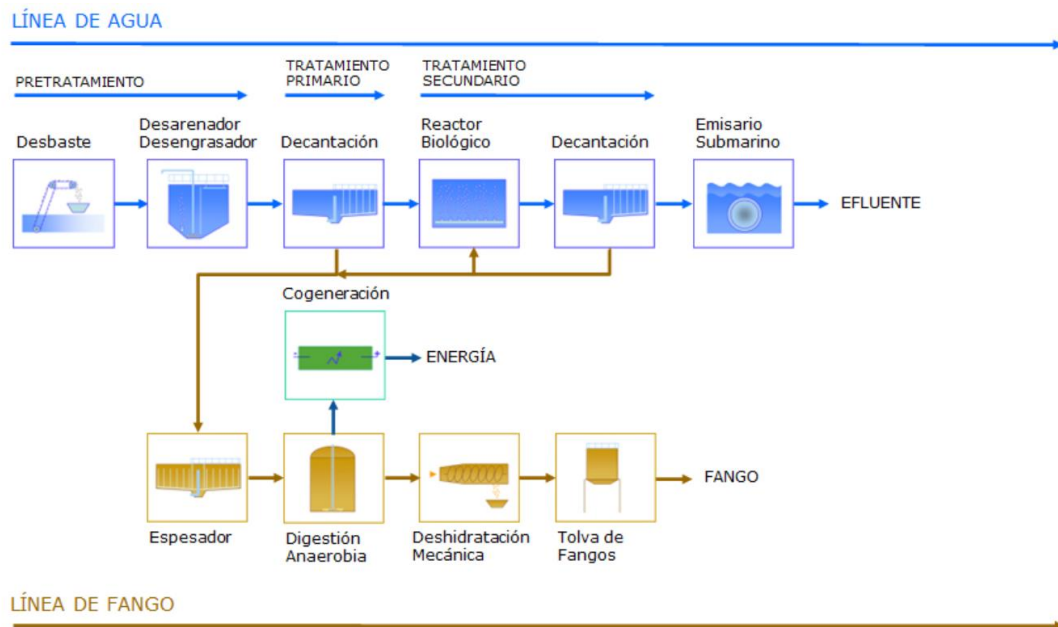


Figura 12. Diagrama de procés EDAR Pinedo 1 (font EPSAR)

Segons dades de l'EPSAR, la línia d'aigua inclou:

- Pretractament amb reixa de gruixos, tamisatge, desarenador, airejador, classificador d'arenes, desgreixador i desnatador.
- Tractament primari amb tractament fisicoquímic i decantació
- Tractament secundari amb cultius en suspensió de fangs activats de mitja càrrega, amb aportació d'oxigen mitjançant turbines, recirculació de llots, decantació i recollida de flotants

La línia de llots inclou:

- Espessiment per gravetat i flotació.
- Tamisatge de llots.

- Digestió anaeròbia.
- Deshidratació centrífuga.

Durant 2022 el volum tractat va ser de 47.002.762m³, amb un cabal mitjà de 128.775 m³/dia, corresponents a una població servida de 321.622 he

Els rendiments mitjans van ser de 93%per a SS, 93%per a DBO₅ i 86%per a DQO.

Es van evacuar 21.409.570 kg de fang, amb un contingut de 4.534.459 kg de matèria seca

4.1.4.2. Paràmetres de funcionament

En la taula 12 es mostren els valors mitjans(MED), mínim (MIN), màxim) (MAX), i desviació estàndard (SD), dels paràmetres de funcionament corresponents als mostresjos realitzats.

Taula 12. Paràmetres de funcionament bàsics dels processos de l'EDARPinedo 1. Elaboració pròpia, dades subministrades per EPSAR

Paràmetre	MED	MIN	MAX	SD
TRH (h)	10,1	8,6	11,7	1,2
EF (d)	7,7	5,3	10,8	1,7
MLSS (mg/L)	1612,8	930	2083	448,1
MLSSV (%)	82,4	75	93,3	5,1
Cm	0,5	0,3	0,8	0,2

4.1.4.3. Paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, i percentatge de remoció

En la taula 13 es mostren els valors mitjans(MED), mínim (MIN), màxim) (MAX), i desviació estàndard (SD), dels paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, així com el rendiment de remoció corresponent, per a les mostres integrades.

Taula 13. Paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, i rendiments, de la EDAR Pinedo 1. Elaboració pròpia, dades subministrades per EPSAR

Paràmetre		MED	MIN	MAX	SD
pH	Afluent	7,5	7,3	7,7	0,12
	Efluent	7,8	7,6	7,9	0,10
K (µS/cm)	Afluent				
	Efluent	1758,75	1510	1870	121,82
Terbolesa	Aflue. (NTU)				
	Eflue. (NTU)				
SS	Afluent (mg/L)				
	Efluent (mg/L)	111,13	25	174	47,92
	Rend. (%)	9,39	5,0	18	5,11
DBO ₅	Afluent (mg/L)	90,40	80,00	96,60	5,16
	Efluent (mg/L)	135,0	80,0	170,0	30,98
	Rend. (%)	10,0	5,0	14,0	3,85
DQO	Afluent (mg/L)	92,56	87,50	95,70	2,76
	Efluent (mg/L)	200,13	128,0	291,0	54,37
	Rend. (%)	23,29	14,0	45,0	9,55
Nt	Afluent (mg/L)	87,64	77,40	94,70	5,46
	Efluent (mg/L)	37,50	30,0	45,0	4,93
	Rend. (%)	38,13	28,0	64,0	10,93
Pt	Afluent (mg/L)	-1,53	-56,1	15,6	23,61

	Efluent (mg/L)	4,08	3,10	4,93	0,53
	Rend. (%)	1,81	1,46	2,43	0,34

4.1.4.4. Presència de contaminants emergents

En la taula 14 es mostren els valors mitjans (MED), mínim (MIN), màxim (MAX), i la desviació estàndard (SD), de la concentració dels contaminants emergents trobats en afluents i efluents, així com el rendiment de remoció corresponent. Per a cada contaminant s'indica el percentatge de mostres, respecte als mostres totals analitzats, en què ha sigut detectat amb concentració per damunt del LOQ.

Taula 14. Presència de microcontaminants en els mostres de la EDAR Pinedo 1. Elaboració pròpia

Contaminant (% mostres concentració >LOQ)		MED	MIN	MAX	SD
Amisulprida (18%)	Afluent (µg/L)	0,40	0,32	0,47	0,11
	Efluent (µg/L)	0,52	0,39	0,65	0,18
	Rem. (%)	-30	-38	-22	12
Carbamazepina (100%)	Afluent (µg/L)	0,71	0,07	5,75	1,68
	Efluent (µg/L)	0,16	0,08	0,31	0,08
	Rem. (%)	9	-33	96	47
Citalopram (18%)	Afluent (µg/L)	0,85	0,68	1,01	0,23
	Efluent (µg/L)	1,38	0,94	1,81	0,62
	Rem. (%)	-59	-79	-38	29
Claritromicina (55%)	Afluent (µg/L)	0,35	0,18	0,53	0,14
	Efluent (µg/L)	0,05	0,02	0,07	0,02
	Rem. (%)	85	61	93	12
Diclofenaco (100%)	Afluent (µg/L)	0,47	0,08	1,30	0,41
	Efluent (µg/L)	0,41	0,02	1,29	0,40
	Rem. (%)	19	-17	75	29
Hidroclorotiazida (100%)	Afluent (µg/L)	2,06	1,12	2,67	0,57
	Efluent (µg/L)	2,44	1,42	4,21	0,79
	Rem. (%)	-24	-78	30	41
Metoprolol (0%)	Afluent (µg/L)				
	Efluent (µg/L)				
	Rem. (%)				
Venlafaxina (100%)	Afluent (µg/L)	1,49	0,74	4,96	1,17
	Efluent (µg/L)	1,15	0,55	1,63	0,35
	Rem. (%)	5	-49	69	35
Benzotriazol (100%)	Afluent (µg/L)	0,70	0,30	2,30	0,54
	Efluent (µg/L)	0,92	0,30	3,70	1,01
	Rem. (%)	-20	-73	42	40
Candesartán (36%)	Afluent (µg/L)	1,58	0,89	2,20	0,55
	Efluent (µg/L)	1,57	0,89	2,72	0,84
	Rem. (%)	0	-24	49	34
Irbesartán (100%)	Afluent (µg/L)	1,45	1,03	2,49	0,45
	Efluent (µg/L)	1,43	0,80	2,81	0,58
	Rem. (%)	1	-20	57	23

Metilbenzotriazol (100%)	Afluent ($\mu\text{g/L}$)	0,22	0,11	0,37	0,08
	Efluent ($\mu\text{g/L}$)	0,29	0,17	0,54	0,13
	Rem. (%)	-31	-96	47	41

4.1.5. EDAR Pinedo 2

4.1.5.1. Descripció

La depuradora Pinedo 2 està situada en el municipi de València, a la comarca València de la província de València, i serveix als municipis de Paiporta, Paterna, Albal, Alcàsser, Alfafar, Benetússer, Beniparrell, Burjassot, Catarroja, Llocnou de la Corona, Massanassa, Mislata, Picanya, Picassent, Sedaví, Silla i València.

En les figures 13 i 14 es mostra, respectivament, una fotografia aèria i el diagrama de procés de la planta.



Figura 13. Fotografia aèria EDAR Pinedo 2 (font EPSAR)

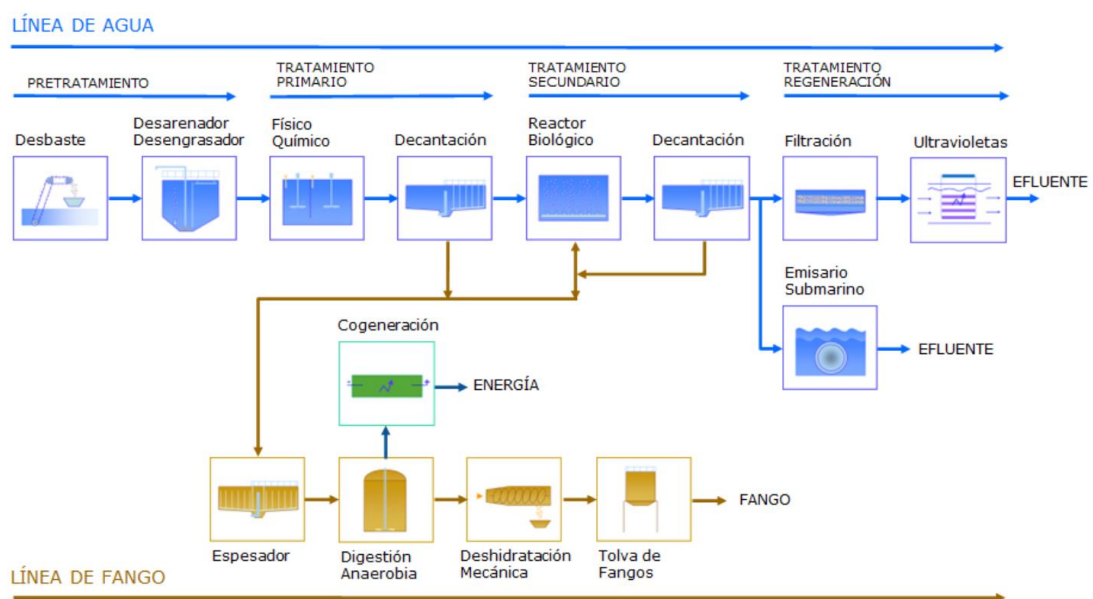


Figura 14. Diagrama de procés EDAR Pinedo 2 (font EPSAR)

Segons dades de l'EPSAR, la línia d'aigua inclou:

- Pretractament amb reixa de gruixos, tamisatge, desarenador, airejador, classificador d'arenes, desgreixador i desnatador.
- Tractament primari amb tractament fisicoquímic i decantació
- Tractament secundari amb cultius en suspensió de fangs activats de mitja càrrega, amb aportació d'oxigen mitjançant "uns altres", recirculació de llots, decantació i recollida de flotants.
- Tractament terciari de coagulació-floculació, filtració d'arena i desinfecció per radiació ultraviolada.

La línia de llots inclou:

- Espessiment per gravetat i flotació.
- Tamisatge de llots.
- Digestió anaeròbia.
- Deshidratació centrífuga.
- Posttractament de llots mitjançant incineració.

Durant 2022 el volum tractat va ser de 79.109.576 m³, amb un cabal mitjà de 216.739 m³/dia, corresponents a una població servida de 703.267 he

Els rendiments mitjans van ser de 93% per a SS, 95% per a DBO₅ i 90% per a DQO.

Es van evacuar 42.749.350 kg de fang, amb un contingut de 9.085.665 kg de matèria seca

4.1.5.2. Paràmetres de funcionament

En la taula 15 es mostren els valors mitjans (MED), mínim (MIN), màxim (MAX), i desviació estàndard (SD), dels paràmetres de funcionament corresponents als mostresjos realitzats.

Taula 15. Paràmetres de funcionament bàsics dels processos de l'EDAR Pinedo 2. Elaboració pròpia, dades subministrades per EPSAR

Paràmetre	MED	MIN	MAX	SD
TRH (h)	14,4	12,9	15,4	0,9
EF (d)	7,9	4,4	10,2	2,1
MLSS (mg/L)	2430,5	1732	3233	480,9
MLSSV (%)	76,9	72,7	79,3	2,4
Cm	0,2	0,2	0,4	0,1

4.1.5.3. Paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, i percentatge de remoció

En la taula 16 es mostren els valors mitjans (MED), mínim (MIN), màxim (MAX), i desviació estàndard (SD), dels paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, així com el rendiment de remoció corresponent, per a les mostres integrades.

Taula 16. Paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, i rendiments, de la EDAR Pinedo 2. Elaboració pròpia, dades subministrades per EPSAR

Paràmetre		MED	MIN	MAX	SD
pH	Afluent	7,54	7,40	7,80	0,13
	Efluent	7,48	7,30	7,60	0,12
K (µS/cm)	Afluent				
	Efluent	1531,25	1130	1670	167,97
Terbolesa	Aflue. (NTU)				
	Eflue. (NTU)				
SS	Afluent (mg/L)	149,7	82	230	50,4
	Efluent (mg/L)	5,0	5,0	5,0	0
	Rend. (%)	96,29	93,90	97,80	1,33
DBO ₅	Afluent (mg/L)	160,25	105,0	210,0	38,87
	Efluent (mg/L)	8,13	5,0	18,0	4,29
	Rend. (%)	94,71	89,40	97,40	2,84
DQO	Afluent (mg/L)	248,38	171,0	330,0	64,22
	Efluent (mg/L)	20,06	10,0	32,7	6,98
	Rend. (%)	91,19	80,9	96,4	4,72
Nt	Afluent (mg/L)	41,75	32,0	49,0	5,78
	Efluent (mg/L)	10,06	6,7	12,0	1,85
	Rend. (%)	75,49	62,50	82,40	6,23
Pt	Afluent (mg/L)	4,56	3,92	5,29	0,46
	Efluent (mg/L)	0,84	0,26	1,46	0,46
	Rend. (%)	81,48	67,80	95,10	10,16

4.1.5.4. Presència de contaminants emergents

En la taula 17 es mostren els valors mitjans (MED), mínim (MIN), màxim (MAX), i la desviació estàndard (SD), de la concentració dels contaminants emergents trobats en afluent i efluent, així com el rendiment de remoció corresponent. Per a cada contaminant s'indica el percentatge de mostrejors, respecte als mostrejors totals analitzats, en què ha sigut detectat amb concentració per damunt del LOQ.

Taula 17. Presència de microcontaminants en els mostrejors de la EDAR Pinedo 2. Elaboració pròpia

Contaminant (% mostrejors concentració >LOQ)		MED	MIN	MAX	SD
Amisulprida (18%)	Afluent (µg/L)	0,43	0,32	0,54	0,16
	Efluent (µg/L)	0,46	0,45	0,46	0,01
	Rem. (%)	-13	-41	15	39
Carbamazepina (100%)	Afluent (µg/L)	0,43	0,08	3,48	1,01
	Efluent (µg/L)	0,18	0,07	1,02	0,28
	Rem. (%)	18	-20	71	34
Citalopram (18%)	Afluent (µg/L)	1,14	0,89	1,38	0,35
	Efluent (µg/L)	1,15	1,04	1,25	0,15
	Rem. (%)	-4	-17	9	19
Claritromicina (55%)	Afluent (µg/L)	0,26	0,10	0,43	0,12
	Efluent (µg/L)	0,07	0,03	0,18	0,06
	Rem. (%)	74	58	90	13
Diclofenaco (100%)	Afluent (µg/L)	0,51	0,06	1,06	0,38
	Efluent (µg/L)	0,30	0,05	0,68	0,22

	Rem. (%)	30	-57	64	34
Hidroclorotiazida (100%)	Afluent (µg/L)	2,18	1,73	3,46	0,55
	Efluent (µg/L)	2,46	1,77	3,56	0,63
	Rem. (%)	-17	-83	34	35
Metoprolol (0%)	Afluent (µg/L)				
	Efluent (µg/L)				
	Rem. (%)				
Venlafaxina (100%)	Afluent (µg/L)	1,39	0,81	3,23	0,69
	Efluent (µg/L)	1,07	0,49	1,77	0,41
	Rem. (%)	17	-23	66	30
Benzotriazol (100%)	Afluent (µg/L)	1,06	0,58	2,13	0,57
	Efluent (µg/L)	1,37	0,26	4,01	1,27
	Rem. (%)	-20	-155	64	67
Candesartán (45%)	Afluent (µg/L)	1,35	0,87	1,73	0,35
	Efluent (µg/L)	0,97	0,72	1,38	0,26
	Rem. (%)	25	-15	50	25
Irbesartán (100%)	Afluent (µg/L)	1,64	1,01	2,32	0,50
	Efluent (µg/L)	1,25	0,59	2,31	0,50
	Rem. (%)	18	-21	71	33
Metilbenzotriazol (100%)	Afluent (µg/L)	0,50	0,16	1,32	0,34
	Efluent (µg/L)	0,65	0,17	2,59	0,77
	Rem. (%)	-18	-111	75	60

Província d'Alacant

4.1.6. EDAR Alcoi

4.1.6.1. Descripció

La depuradora Alcoi està situada en el municipi de Cocentaina, a la comarca el Comtat de la província d'Alacant, i serveix als municipis de Cocentaina i Alcoi

En les figures 15 i 16 es mostra, respectivament, una fotografia aèria i el diagrama de procés de la planta.



Figura 15. Fotografia aèria EDAR Alcoi (font EPSAR)

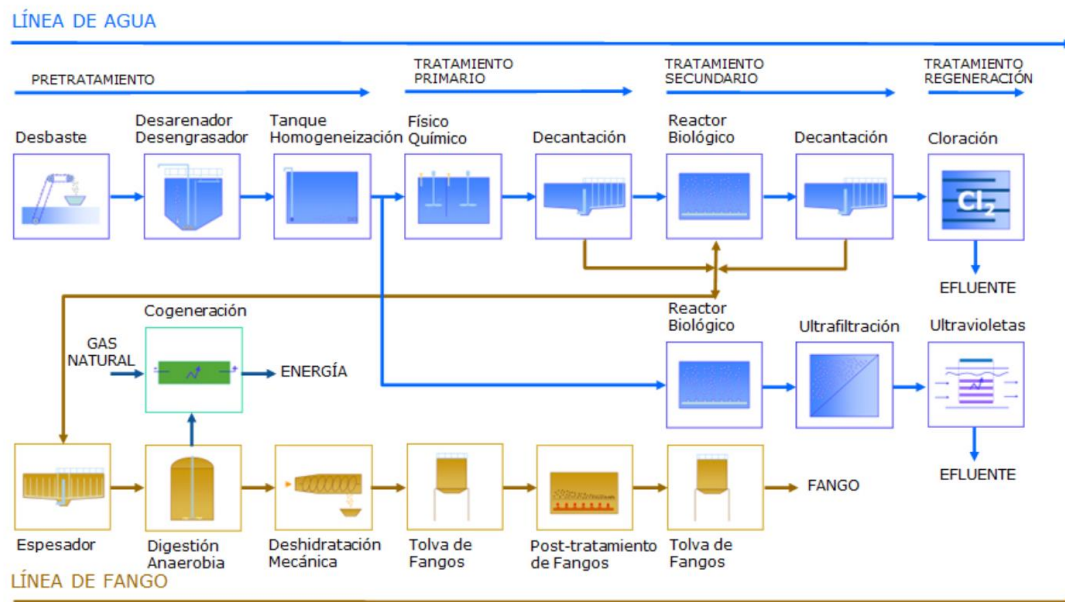


Figura 16. Diagrama de procés EDAR Alcoi (font EPSAR)

Segons dades de l'EPSAR, la línia d'aigua inclou:

- Pretractament amb reixa de gruixos, reixa de fins, tamisatge, desarenador, airejador, classificador d'arenes, desgreixador, desnatador i tanc d'homogeneització.
- Tractament primari amb tractament fisicoquímic i decantació.
- Tractament secundari amb cultius en suspensió de fangs activats de mitja càrrega, amb aportació d'oxigen mitjançant bufadors, eliminació de nutrients (nitrogen i fòsfor, recirculació de llots, decantació i recollida de flotants.
- Tractament terciari de desinfecció per cloració.

La línia de llots inclou:

- Espessiment per gravetat i flotació
- Tamisatge de llots

- Digestió anaeròbia
- Deshidratació centrífuga
- Posttractament de llots per assecament tèrmic.

Durant 2022 el volum tractat va ser de 6.366.808 m³, amb un cabal mitjà de 17.443 m³/dia, corresponents a una població servida de 64.108 he

Els rendiments mitjans van ser de 97%per a SS, 98%per a DBO₅ i 91%per a DQO.

Es van evacuar 3.377.212 kg de fang, amb un contingut de 799.365 kg de matèria seca.

4.1.6.2. Paràmetres de funcionament

En la taula 18 es mostren els valors mitjans(MED), mínim (MIN), màxim) (MAX), i desviació estàndard (SD), dels paràmetres de funcionament corresponents als mostresjos realitzats.

Taula 18. Paràmetres de funcionament bàsics dels processos de l'EDARAlcoi. Elaboració pròpia, dades subministrades per EPSAR

Paràmetre	MED	MIN	MAX	SD
TRH (h)	10,7	8,2	13,2	1,71
EF (d)	19	6	43	10,2
MLSS (mg/L)	2778	1952	3870	612
Cm (kgDBO ₅ /kgMLSSV.d)	0,15	0,06	0,35	0,10

4.1.6.3. Paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, i percentatge de remoció

En la taula 19 es mostren els valors mitjans(MED), mínim (MIN), màxim) (MAX), i desviació estàndard (SD), dels paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, així com el rendiment de remoció corresponent, per a les mostres integrades.

Taula 19. Paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, i rendiments, de la EDAR Alcoi. Elaboració pròpia, dades subministrades per EPSAR

Paràmetre		MED	MIN	MAX	SD
pH	Afluent	7,60	7,30	7,70	0,16
	Efluent	7,80	7,60	8,10	0,17
K (µS/cm)	Afluent				
	Efluent	1226	883	1620	273
SS	Afluent (mg/L)	282	194	512	116
	Efluent (mg/L)	5	3	8	2,00
	Rend. (%)	98	96	99	1,12
DBO ₅	Afluent (mg/L)	344	230	460	83,8
	Efluent (mg/L)	4	2	8	2,19
	Rend. (%)	99	98	99	0,44
DQO	Afluent (mg/L)	546	287	826	173
	Efluent (mg/L)	28	13	37	7,33
	Rend. (%)	94	88	97	2,81
Nt	Afluent (mg/L)	44,1	30,2	64,4	12,5
	Efluent (mg/L)	6	3,93	9,86	1,99
	Rend. (%)	86	83	93	4,79
Pt	Afluent (mg/L)	5,60	3,36	9,42	2,13
	Efluent (mg/L)	1	0,29	0,85	0,18

	Rend. (%)	90	84	96	4,09
--	-----------	----	----	----	------

4.1.6.4. Presència de contaminants emergents

En la taula 20 es mostren els valors mitjans (MED), mínim (MIN), màxim (MAX), i la desviació estàndard (SD), de la concentració dels contaminants emergents trobats en afluents i efluents, així com el rendiment de remoció corresponent. Per a cada contaminant s'indica el percentatge de mostres, respecte als mostres totals analitzats, en què ha sigut detectat amb concentració per damunt del LOQ.

Taula 20. Presència de microcontaminants en els mostres de la EDAR Alcoi. Elaboració pròpia

Contaminante (% muestreos concentración >LOQ)		MED	MIN	MAX	SD
Amisulprida (50%)	Afluent (µg/L)	0,20	0,10	0,31	0,07
	Efluent (µg/L)	0,18	0,09	0,28	0,08
	Rem. (%)	11	-14	59	27
Carbamazepina (100%)	Afluent (µg/L)	0,16	0,08	0,33	0,08
	Efluent (µg/L)	0,11	0,08	0,17	0,03
	Rem. (%)	12	-55	61	42
Citalopram (17%)	Afluent (µg/L)	0,53	0,42	0,63	0,15
	Efluent (µg/L)	0,63	0,52	0,73	0,15
	Rem. (%)	-20	-24	-16	6
Claritromicina (0%)	Afluent (µg/L)				
	Efluent (µg/L)				
	Rem. (%)				
Diclofenaco (100%)	Afluent (µg/L)	1,04	0,35	2,51	0,61
	Efluent (µg/L)	0,60	0,15	1,32	0,41
	Rem. (%)	44	5	77	24
Hidroclorotiazida (100%)	Afluent (µg/L)	2,87	1,47	8,10	1,92
	Efluent (µg/L)	3,29	1,60	5,78	1,34
	Rem. (%)	-32	-148	32	53
Metoprolol (0%)	Afluent (µg/L)				
	Efluent (µg/L)				
	Rem. (%)				
Venlafaxina (100%)	Afluent (µg/L)	1,17	0,48	2,00	0,50
	Efluent (µg/L)	0,74	0,43	1,09	0,16
	Rem. (%)	24	-29	75	36
Benzotriazol (100%)	Afluent (µg/L)	0,90	0,25	2,40	0,70
	Efluent (µg/L)	0,49	0,17	0,92	0,25
	Rem. (%)	12	-155	92	68
Candesartán (42%)	Afluent (µg/L)	2,58	0,83	4,72	1,86
	Efluent (µg/L)	0,82	0,39	1,21	0,41
	Rem. (%)	31	-5	59	33
Irbesartán (42%)	Afluent (µg/L)	2,75	2,16	3,72	0,6
	Efluent (µg/L)	1,90	1,48	2,60	0,49
	Rem. (%)	29	18	42	10
Metilbenzotriazol	Afluent (µg/L)	0,17	0,10	0,27	0,07

(42%)	Efluent ($\mu\text{g/L}$)	0,18	0,11	0,37	0,10
	Rem. (%)	-17	-60	21	35

4.1.7. EDAR Benidorm

4.1.7.1. Descripció

La depuradora Alcoi està situada en el municipi de Benidorm, a la comarca la Marina Baixa de la província d'Alacant, i serveix als municipis de Benidorm, Finestrat, la Nucia i l'Alfàs del Pi.

En les figures 17 i 18 es mostra, respectivament, una fotografia aèria i el diagrama de procés de la planta.



Figura 17. Fotografia aèria EDAR Benidorm (font EPSAR)

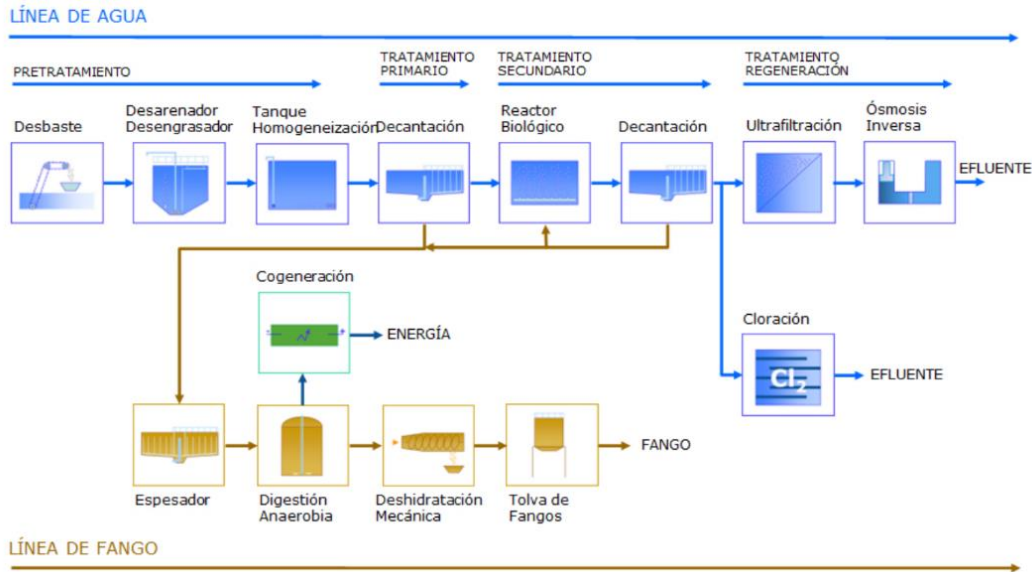


Figura 18. Diagrama de procés EDAR Benidorm (font EPSAR)

Segons dades de l'EPSAR, la línia d'aigua inclou:

- Pretractament amb reixa de gruixos, tamisatge, desarenador, airejador, classificador d'arenes, desgreixador, desnatador i tanc d'homogeneització.
- Tractament primari amb decantació.
- Tractament secundari amb cultius en suspensió de fangs activats de mitja càrrega, amb aportació d'oxigen mitjançant "uns altres", eliminació de nutrients (nitrogen i fòsfor, recirculació de llots, decantació i recollida de flotants.
- Tractament terciari per ultrafiltració, osmosi inversa i desinfecció per cloració.

La línia de llots inclou:

- Espessiment per gravetat i flotació.
- Tamisatge de llots.
- Digestió anaeròbia.
- Deshidratació centrífuga.

Durant 2022 el volum tractat va ser de 13.322.764m³, amb un cabal mitjà de 36.501 m³/dia, corresponents a una població servida de 240.216he

Els rendiments mitjans van ser de 97% per a SS, 99%per a DBO₅ i 94%per a DQO.

Es van evacuar 12.251.140kg de fang, amb un contingut de 2.443.186 kg de matèria seca

4.1.7.2. Paràmetres de funcionament

En la taula 21 es mostren els valors mitjans(MED), mínim (MIN), màxim) (MAX), i desviació estàndard (SD), dels paràmetres de funcionament corresponents als mostresjos realitzats.

Taula 21. Paràmetres de funcionament bàsics dels processos de l'EDARBenidorm. Elaboració pròpia, dades subministrades per EPSAR

Paràmetre	Línia	MED	MIN	MAX	SD
Cabal (m ³ /d)	1	15054	13093	17551	1849

	2	25169	18673	29892	4640
TRH (h)	1	20,4	17,1	22,9	2,36
	2	29,5	24,0	38,5	5,79
EF (d)	1	16,0	5,53	28,2	8,90
	2	10,3	5,00	18,2	5,41
MLSS (mg/L)	1	2131	1932	2280	152
	2	2228	1732	2614	331
Cm (kgDBO ₅ /kgMLSS.d)	1	0,37	0,31	0,47	0,06
	2	0,23	0,14	0,38	0,09

4.1.7.3. Paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, i percentatge de remoció

En la taula 22 es mostren els valors mitjans (MED), mínim (MIN), màxim (MAX), i desviació estàndard (SD), dels paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, així com el rendiment de remoció corresponent, per a les mostres integrades.

Taula 22. Paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, i rendiments, de la EDAR Benidorm. Elaboració pròpia, dades subministrades per EPSAR

Paràmetre		MED	MIN	Max	SD
pH	Afluent	7,32	7,09	7,37	0,13
	Efluent	7,64	7,41	7,75	0,15
K(μS/cm)	Afluent	2698	2140	2880	316
	Efluent	2448	1800	2710	368
Terbolesa	Afluent (NTU)	126	109	147	16,2
	Efluent (NTU)	1,98	1,60	2,70	0,45
	Rend.(%)	98	98	99	0,33
SS	Afluent (mg/L)	317	273	363	33,9
	Efluent (mg/L)	4,12	3	6	1,21
	Rend.(%)	99	98	99	0,41
DBO ₅	Afluent (mg/L)	420	380	460	40,0
	Efluent (mg/L)	5,80	5	7	1,10
	Rend.(%)	95	95	96	0,29
DQO	Afluent (mg/L)	726	633	829	76,4
	Efluent (mg/L)	33,2	29	37	3,35
	Rend.(%)	99	98	99	0,22
Nt	Afluent (mg/L)	61,1	52,0	78,3	10,2
	Efluent (mg/L)	10,3	9,05	12,1	1,30
	Rend.(%)	83	79	88	4,18
Pt	Afluent (mg/L)	7,55	6,36	8,31	0,74
	Efluent (mg/L)	2,64	1,35	3,81	1,16
	Rend.(%)	64	48	84	16,81

4.1.7.4. Presència de contaminants emergents

En la taula 23 es mostren els valors mitjans (MED), mínim (MIN), màxim (MAX), i la desviació estàndard (SD), de la concentració dels contaminants emergents trobats en afluent i efluent, així com el rendiment de remoció corresponent. Per a cada contaminant s'indica el percentatge de mostrejors, respecte als mostrejors totals analitzats, en què ha sigut detectat amb concentració per damunt del LOQ.

Taula 23. Presència de microcontaminants en els mostrejors de la EDAR Benidorm. Elaboració pròpia

Contaminant (% mostrejos concentració >LOQ)		MED	MIN	MAX	SD
Amisulprida (50%)	Afluent (µg/L)	0,13	0,06	0,21	0,06
	Efluent (µg/L)	0,19	0,05	0,36	0,10
	Rem. (%)	-40	-71	17	34
Carbamazepina (100%)	Afluent (µg/L)	0,20	0,10	0,46	0,09
	Efluent (µg/L)	0,22	0,13	0,32	0,07
	Rem. (%)	-23	-80	43	44
Citalopram (0%)	Afluent (µg/L)				
	Efluent (µg/L)				
	Rem. (%)				
Claritromicina (75%)	Afluent (µg/L)	0,79	0,06	1,7	0,64
	Efluent (µg/L)	0,08	0,06	0,1	0,02
	Rem. (%)	87	72	96	13
Diclofenaco (100%)	Afluent (µg/L)	0,70	0,12	1,21	0,40
	Efluent (µg/L)	0,61	0,13	1,23	0,35
	Rem. (%)	10	-8	48	19
Hidroclorotiazida (100%)	Afluent (µg/L)	2,18	1,64	2,77	0,39
	Efluent (µg/L)	2,68	1,62	4,50	0,84
	Rem. (%)	-26	-112	20	42
Metoprolol (0%)	Afluent (µg/L)				
	Efluent (µg/L)				
	Rem. (%)				
Venlafaxina (100%)	Afluent (µg/L)	2,12	1,17	6,11	1,30
	Efluent (µg/L)	1,91	0,73	2,72	0,59
	Rem. (%)	0	-77	55	35
Benzotriazol (100%)	Afluent (µg/L)	0,38	0,22	0,51	0,10
	Efluent (µg/L)	0,28	0,15	0,39	0,08
	Rem. (%)	23	-77	42	33
Candesartán (58%)	Afluent (µg/L)	1,74	0,95	2,84	0,64
	Efluent (µg/L)	2,00	0,89	3,03	0,72
	Rem. (%)	-8	-22	7	12
Irbesartán (100%)	Afluent (µg/L)	2,53	1,33	4,68	1,31
	Efluent (µg/L)	2,33	1,30	4,41	1,14
	Rem. (%)	5	-19	32	16
Metilbenzotriazol (17%)	Afluent (µg/L)	0,14	0,13	0,15	0,01
	Efluent (µg/L)	0,15	0,12	0,18	0,04
	Rem. (%)	-9	-38	20	41

4.1.8. EDAR Elx–Algorós

4.1.8.1. Descripció

La depuradora Elx – Algorós està situada en el municipi d'Elx, a la comarca el Baix Vinalopó de la província d'Alacant, i serveix al municipi d'Elx.

En les figures 19 i 20 es mostra, respectivament, una fotografia aèria i el diagrama de procés de la planta.

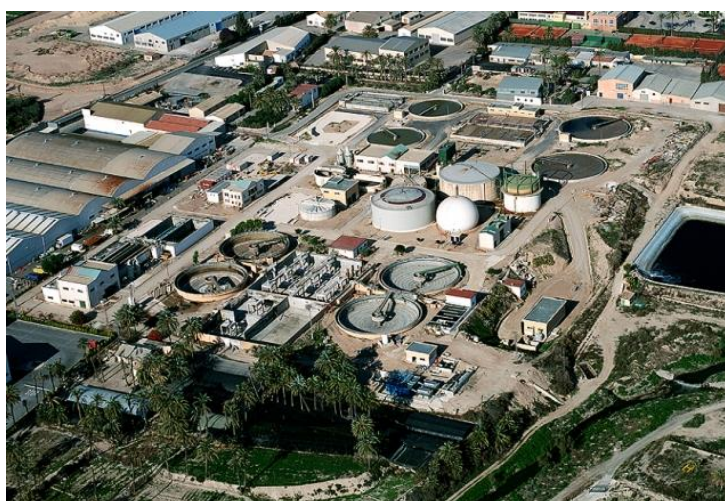


Figura 19. Fotografia aèria EDAR Elx – Algorós (font EPSAR)

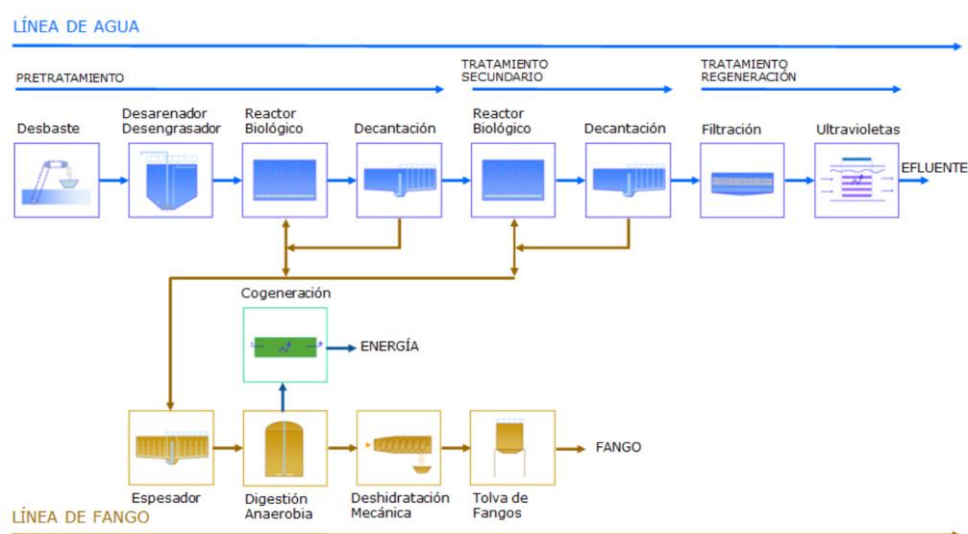


Figura 20. Diagrama de procés EDAR Elx – Algorós (font EPSAR)

Segons dades de l'EPSAR, la línia d'aigua inclou:

- Pretractament amb reixa de gruixos, reixa de fins, tamisatge, desarenador, airejador, classificador d'arenes, desgreixador i desnatador.
- Tractament primari amb decantació.
- Tractament secundari amb cultius en suspensió de fangs activats Doble etapa, amb aportació d'oxigen mitjançant bufadors, eliminació de nutrients (nitrogen i fòsfor, recirculació de llots, decantació i recollida de flotants.

- Tractament terciari per coagulació-floculació i desinfecció per cloració i radiació UV.

La línia de llots inclou:

- Espessiment per gravetat, flotació i mecànic.
- Tamisatge de llots.
- Digestió anaeròbia.
- Deshidratació centrífuga.

Durant 2022 el volum tractat va ser de 8.094.772 m³, amb un cabal mitjà de 22.177 m³/dia, corresponents a una població servida de 171.678 he

Els rendiments mitjans van ser de 96% per a SS, 99% per a DBO₅ i 94% per a DQO.

Es van evacuar 9.080.150 kg de fang, amb un contingut d'1.982.075 kg de matèria seca

4.1.8.2. Paràmetres de funcionament

La depuradora d'Elx – Algorós té dues línies de tractament en paral·lel. En la taula 24 es mostren, per a cadascuna de les línies, els valors mitjans (MED), mínim (MIN), màxim (MAX), i desviació estàndard (SD), dels paràmetres de funcionament corresponents als mostresjos realitzats.

Taula 24. Paràmetres de funcionament bàsics dels processos de l'EDARElx–Algorós. Elaboració pròpia, dades subministrades per EPSAR

Paràmetre	Línia	MED	MIN	MAX	SD
Cabal (m ³ /d)	1	13503	12225	14361	803
	2	10009	8691	12494	1658
TRH (h)	1	15,5	13,9	17,2	1,1
	2	22,7	17,7	26,9	3,4
EF (d)	1	13,4	9,6	15,3	2,0
	2	14,1	9,9	16,3	2,5
MLSS (mg/L)	1	3360	2951	3963	395
	2	4148	3550	4783	518
Cm (kgDBO ₅ /kgMLSS.d)	1	0,25	0,17	0,29	0,05
	2	0,14	0,09	0,19	0,03

4.1.8.3. Paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, i percentatge de remoció

En la taula 25 es mostren els valors mitjans (MED), mínim (MIN), màxim (MAX), i desviació estàndard (SD), dels paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, així com el rendiment de remoció corresponent, per a les mostres integrades analitzades.

Taula 25. Paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, i rendiments, de la EDAR Elx–Algorós. Elaboració pròpia, dades subministrades per EPSAR

Paràmetre		MED	MIN	MAX	SD
pH	Afluent	7,61	7,49	7,94	0,11
	Efluent	7,74	7,58	7,94	0,12
K(μS/cm)	Afluent	1744	1650	1860	83
	Efluent	1356	1244	1517	85
Terbolesa	Afluent (NTU)	149	114	185	22
	Efluent (NTU)	3,86	3,00	4,70	0,67

	Rend. (%)	97	97	98	0,55
Sòlids en suspensió	Afluent (mg/L)	315	168	465	87
	Efluent (mg/L)	7,7	6,00	10,00	1,48
	Rend. (%)	97	96	99	0,95
DBO ₅	Afluent (mg/L)	509	300	680	115
	Efluent (mg/L)	5,43	5,00	7,00	0,73
	Rend. (%)	99	98	99	0,36
DQO	Afluent (mg/L)	844	487	1195	194
	Efluent (mg/L)	40	35,00	47,00	3,65
	Rend. (%)	95	92	96	1,13
Nt	Afluent (mg/L)	89,3	76,00	110,00	12,98
	Efluent (mg/L)	17,39	11,00	25,00	4,58
	Rend. (%)	81	77	87	3,58
Pt	Afluent (mg/L)	10,46	6,96	13,30	1,88
	Efluent (mg/L)	0,56	0,33	0,81	0,13
	Rend. (%)	95	93	96	1,00

4.1.8.4. Presència de contaminants emergents

En la taula 26 es mostren els valors mitjans (MED), mínim (MIN), màxim (MAX), i la desviació estàndard (SD), de la concentració dels contaminants emergents trobats en afluent i efluent, així com el rendiment de remoció corresponent. Per a cada contaminant s'indica el percentatge de mostres, respecte als mostres totals analitzats, en què ha sigut detectat amb concentració per damunt del LOQ.

Taula 26. Presència de contaminants emergents en la EDAR Elx-Algorós. Elaboració pròpia

Contaminant (% mostres concentració >LOQ)		MED	MIN	MAX	SD
Amisulprida (36%)	Afluent (µg/L)	0,09	0,03	0,18	0,07
	Efluent (µg/L)	0,11	0,02	0,28	0,12
	Rem. (%)	-11	-60	40	55
Carbamazepina (100%)	Afluent (µg/L)	0,20	0,10	0,69	0,17
	Efluent (µg/L)	0,22	0,10	0,31	0,05
	Rem. (%)	-39	-92	74	50
Citalopram (9%)	Afluent (µg/L)	0,39			
	Efluent (µg/L)	0,33			
	Rem. (%)	15			
Claritromicina (55%)	Afluent (µg/L)	0,32	0,22	0,41	0,08
	Efluent (µg/L)	0,17	0,11	0,23	0,04
	Rem. (%)	47	24	59	12
Diclofenaco (100%)	Afluent (µg/L)	1,11	0,53	1,74	0,47
	Efluent (µg/L)	0,93	0,54	1,57	0,40
	Rem. (%)	14	-11	46	16
Hidroclorotiazida (100%)	Afluent (µg/L)	3,57	2,29	7,04	1,23
	Efluent (µg/L)	4,66	2,68	6,61	1,12
	Rem. (%)	-42	-114	45	50
Metoprolol (0%)	Afluent (µg/L)				
	Efluent (µg/L)				
	Rem. (%)				

Venlafaxina (100%)	Afluent (µg/L)	1,87	1,23	2,73	0,40
	Efluent (µg/L)	1,60	0,59	2,45	0,64
	Rem. (%)	14	-33	67	31
Benzotriazol (100%)	Afluent (µg/L)	1,32	0,78	1,82	0,32
	Efluent (µg/L)	1,35	0,74	2,06	0,49
	Rem. (%)	-9	-74	53	47
Candesartán (82%)	Afluent (µg/L)	2,26	1,18	2,78	0,51
	Efluent (µg/L)	2,36	1,09	2,88	0,56
	Rem. (%)	-5	-15	-1	5
Irbesartán (100%)	Afluent (µg/L)	2,39	1,72	4,64	0,95
	Efluent (µg/L)	2,22	1,61	2,95	0,42
	Rem. (%)	20	5	49	17
Metilbenzotriazol (91%)	Afluent (µg/L)	0,34	0,16	0,62	0,17
	Efluent (µg/L)	0,30	0,19	0,40	0,08
	Rem. (%)	-8	-138	65	57

4.1.9. EDAR Mont Orgègia

4.1.9.1. Descripció

La depuradora Mont Orgègia està situada en el municipi d'Alacant , a la comarca l'Alacantí de la província d'Alacant, i serveix al municipi d'Alacant, el Campello, Sant Joan d'Alacant i Mutxamel.

En les figures 21 i 22 es mostra, respectivament, una fotografia aèria i el diagrama de procés de la planta.



Figura 21. Fotografia aèria EDAR Mont Orgègia (font EPSAR)

Figura 22. Diagrama de procés EDAR Mont Orgègia (font EPSAR)

Segons dades de l'EPSAR, la línia d'aigua inclou:

- Tamisatge, desarenador, airejador, classificador d'arenes, desgreixador, desnatador i tanc d'homogeneïtzació.
- Tractament primari amb físic químic i decantació.

- Tractament secundari amb cultius en suspensió de fangs activats Mitja càrrega, amb aportació d'oxigen mitjançant bufadors, eliminació de nutrients (fòsfor), recirculació de llots, decantació i recollida de flotants.
- Tractament terciari per coagulació-floculació i desinfecció per cloració.

La línia de llots inclou:

- Espessiment per gravetat, flotació i mecànic.
- Tamisatge de llots
- Digestió anaeròbia
- Deshidratació centrífuga

Durant 2022 el volum tractat va ser de 12.183.178 m³, amb un cabal mitjà de 33.379 m³/dia, corresponents a una població servida de 185.214 he

Els rendiments mitjans van ser de 96% per a SS, 98% per a DBO₅ i 93% per a DQO.

Es van evacuar 10.938.520 kg de fang, amb un contingut de 2.187.079 kg de matèria seca

4.1.9.2. Paràmetres de funcionament

La depuradora de Mont Orgègia té dues línies de tractament en paral·lel. En la taula 27 es mostren, per a cadascuna de les línies, els valors mitjans (MED), mínim (MIN), màxim (MAX), i desviació estàndard (SD), dels paràmetres de funcionament corresponents als mostrejos realitzats.

Taula 27. Paràmetres de funcionament bàsics dels processos de l'EDAR Mont Orgègia. Elaboració pròpia, dades subministrades per EPSAR

Paràmetre	Línia	MED	MIN	MAX	SD
Cabal (m ³ /d)	1	22533	17409	27887	3901
	2	11194	5020	13651	2394
TRH (h)	1	29,6	23,9	38	5,3
	2	35,3	24,5	70	15,9
EF (d)	1	5,7	4,9	6,8	0,8
	2	14,7	9,5	24,6	5,7
MLSS (mg/L)	1	3019	3388	4912	510
	2	3651	3265	5020	627
Cm (kgDBO ₅ /kgMLSS.d)	1	0,11	0,07	0,14	0,03
	2	0,09	0,02	0,13	0,04

4.1.9.3. Paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, i percentatge de remoció

En la taula 28 es mostren els valors mitjans (MED), mínim (MIN), màxim (MAX), i desviació estàndard (SD), dels paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, així com el rendiment de remoció corresponent, per a les mostres integrades analitzades.

Taula 28. Paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, i rendiments, de la EDAR Mont Orgègia. Elaboració pròpia, dades subministrades per EPSAR

Paràmetre		MED	MIN	MAX	SD
pH	Afluent	7,42	7,01	7,59	0,21
	Efluent	7,58	7,36	7,77	0,18

K(μ S/cm)	Afluent	2124	1870	2240	123
	Efluent	1957	1270	2200	312
Terbolesa	Afluent (NTU)	120	71,00	176,00	37,0
	Efluent (NTU)	3,07	2,20	4,00	0,73
	Rend. (%)	97	96	98	1,05
Sòlids en suspensió	Afluent (mg/L)	233	132	307	58
	Efluent (mg/L)	8,26	4,00	14,00	3,57
	Rend. (%)	96	93	99	1,65
DBO ₅	Afluent (mg/L)	367	230	500	99
	Efluent (mg/L)	7,29	5,00	10,00	1,98
	Rend. (%)	98	97	99	0,39
DQO	Afluent (mg/L)	663	469	835	126
	Efluent (mg/L)	39	32	45	5
	Rend. (%)	94	91	95	1,41
Nt	Afluent (mg/L)	72	62	83	7,46
	Efluent (mg/L)	40	17	48	10,8
	Rend. (%)	44	26	72	15,1
Pt	Afluent (mg/L)	8,4	6,1	9,8	1,20
	Efluent (mg/L)	4,3	0,9	7,9	2,45
	Rend. (%)	46	-1	90	33,5

4.1.9.4. Presència de contaminants emergents

En la taula 29 es mostren els valors mitjans (MED), mínim (MIN), màxim (MAX), i la desviació estàndard (SD), de la concentració dels contaminants emergents trobats en afluent i efluent, així com el rendiment de remoció corresponent. Per a cada contaminant s'indica el percentatge de mostres, respecte als mostres totals analitzats, en què ha sigut detectat amb concentració per damunt del LOQ.

Taula 29. Presència de contaminants emergents en la EDAR Mont Orgègia. Elaboració pròpia.

Contaminant (% mostres concentració >LOQ)		MED	MIN	MAX	SD
Amisulprida (50%)	Afluent (μ g/L)	0,16	0,05	0,38	0,13
	Efluent (μ g/L)	0,25	0,04	0,55	0,23
	Rem. (%)	-37	-117	29	47
Carbamazepina (100%)	Afluent (μ g/L)	0,18	0,09	0,51	0,12
	Efluent (μ g/L)	0,22	0,05	0,79	0,19
	Rem. (%)	-23	-75	44	36
Citalopram (0%)	Afluent (μ g/L)				
	Efluent (μ g/L)				
	Rem. (%)				
Claritromicina (50%)	Afluent (μ g/L)	0,42	0,39	0,50	0,04
	Efluent (μ g/L)	0,15	0,07	0,28	0,09
	Rem. (%)	64	32	86	23
Diclofenaco (100%)	Afluent (μ g/L)	0,87	0,34	1,47	0,40
	Efluent (μ g/L)	0,70	0,19	1,42	0,43
	Rem. (%)	22	0	70	21
Hidroclorotiazida (100%)	Afluent (μ g/L)	2,46	1,37	3,82	0,59
	Efluent (μ g/L)	3,26	1,20	4,36	1,02
	Rem. (%)	-35	-106	23	45

Metoprolol (0%)	Afluent (µg/L)				
	Efluent (µg/L)				
	Rem. (%)				
Venlafaxina (100%)	Afluent (µg/L)	1,24	0,79	2,02	0,35
	Efluent (µg/L)	1,23	0,32	2,47	0,54
	Rem. (%)	1	-62	65	35
Benzotriazol (100%)	Afluent (µg/L)	1,02	0,60	1,91	0,34
	Efluent (µg/L)	0,54	0,21	0,96	0,26
	Rem. (%)	48	-7	74	21
Candesartán (58%)	Afluent (µg/L)	1,98	1,21	2,84	0,59
	Efluent (µg/L)	1,87	0,52	2,49	0,80
	Rem. (%)	9	-17	57	28
Irbesartán (100%)	Afluent (µg/L)	2,58	1,95	4,27	0,73
	Efluent (µg/L)	2,28	0,89	3,56	0,81
	Rem. (%)	13	-1,38	54,31	15,61
Metilbenzotriazol (67%)	Afluent (µg/L)	0,19	0,14	0,26	0,05
	Efluent (µg/L)	0,21	0,17	0,30	0,06
	Rem. (%)	-32	-88	15	42

4.1.10. EDAR Racó de Lleó

4.1.10.1. Descripció

La depuradora Racó de Lleó està situada en el municipi d'Alacant, a la comarca l'Alacantí de la província d'Alacant, i serveix als municipis de Sant Vicent del Raspeig i Alacant.

En les figures 23 i 24 es mostra, respectivament, una fotografia aèria i el diagrama de procés de la planta.



Figura 23. Fotografia aèria EDAR Racó de Lleó (font EPSAR)

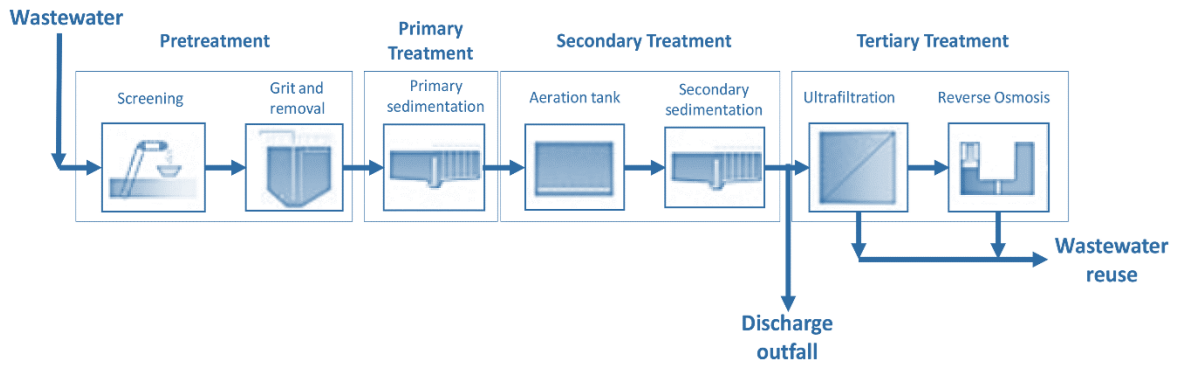


Figura 24. Diagrama de procés EDAR Racó de Lleó (font EPSAR)

Segons dades de l'EPSAR, la línia d'aigua inclou:

- Reixa de gruixos, tamisatge, desarenador, airejador, classificador d'arenes, desgreixador, desnatador i tanc d'homogeneïtzació.
- Tractament primari amb decantació.
- Tractament secundari amb cultius en suspensió de fangs activats Mitja càrrega, amb aportació d'oxigen mitjançant bufadors, recirculació de llots, decantació i recollida de flotants.
- Tractament terciari amb filtració amb arena, ultrafiltració, osmosi inversa i desinfecció per cloració i radiació UV.

La línia de llots inclou:

- Espessiment per gravetat, flotació.
- Tamisatge de llots.
- Digestió anaeròbia.
- Deshidratació centrífuga.

Durant 2022 el volum tractat va ser de 17.748.685 m³, amb un cabal mitjà de 48.627m³/dia, corresponents a una població servida de 285.719 he

Els rendiments mitjans van ser de 95% per a SS, 98% per a DBO₅ i 94% per a DQO.

Es van evacuar 10.938.520 kg de fang, amb un contingut de 2.187.079 kg de matèria seca

4.1.10.2. Paràmetres de funcionament

La depuradora de Racó de Lleó té dues línies de tractament en paral·lel. En la taula 30 es mostren, per a cadascuna de les línies, els valors mitjans (MED), mínim (MIN), màxim (MAX), i desviació estàndard (SD), dels paràmetres de funcionament corresponents als mostrejos realitzats.

Taula 30. Paràmetres de funcionament bàsics dels processos de l'EDAR Racó de Lleó. Elaboració pròpia, dades subministrades per EPSAR

Paràmetre	Línia	MED	MIN	MAX	SD
Cabal (m ³ /d)	1	32400	23920	41496	5090
	2	14094	12840	15561	883
TRH (h)	1	13,1	10,0	17,4	2,2
	2	13,7	12,2	17,0	1,6
EF (d)	1	6,4	5,5	7,2	0,6
	2	9,6	7,1	13,3	1,9

MLSS (mg/L)	1	2339	1796	3013	373
	2	2174	1928	2444	209
Cm (kgDBO ₅ /kgMLSS.d)	1	0,16	0,1	0,2	0,02
	2	0,2	0,1	0,2	0,03

4.1.10.3. Paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, i percentatge de remoció

En la taula 31 es mostren els valors mitjans (MED), mínim (MIN), màxim (MAX), i desviació estàndard (SD), dels paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, així com el rendiment de remoció corresponent, per a les mostres integrades.

Taula 31. Paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, i rendiments, de la EDAR Racó de Lleó. Elaboració pròpia, dades subministrades per EPSAR

Paràmetre		MED	MIN	MAX	SD
pH	Afluent	7,42	7,06	7,63	0,17
	Efluent	7,44	7,23	7,71	0,16
K(μS/cm)	Afluent	3944	2970	6150	998
	Efluent	3547	2050	6060	1275
Terbolesa	Afluent (NTU)	106	93	125	10
	Efluent (NTU)	2,5	1,50	4,70	1,2
	Rend. (%)	97,6	96,2	98,7	0,94
Sòlids en suspensió	Afluent (mg/L)	404	260	960	231
	Efluent (mg/L)	9,5	3,00	18,00	5,7
	Rend. (%)	97,2	93,08	99,10	2,24
DBO ₅	Afluent (mg/L)	417	280	840	182
	Efluent (mg/L)	7	5,00	14,00	3
	Rend. (%)	97,9	95,00	99,3	1,45
DQO	Afluent (mg/L)	815	562	1594	330
	Efluent (mg/L)	42	33	56	8
	Rend. (%)	94,3	91,2	96,5	1,97
Nt	Afluent (mg/L)	77,2	63,1	113,0	15
	Efluent (mg/L)	25,0	21,1	30,3	3,0
	Rend. (%)	67,0	62,3	73,2	3,92
Pt	Afluent (mg/L)	11,0	6,8	22,3	4,7
	Efluent (mg/L)	6,06	3,4	10,7	2,29
	Rend. (%)	43,7	24,3	52,0	9,32

4.1.10.4. Presència de contaminants emergents

En la taula 32 es mostren els valors mitjans (MED), mínim (MIN), màxim (MAX), i la desviació estàndard (SD), de la concentració dels contaminants emergents trobats en afluent i efluent, així com el rendiment de remoció corresponent. Per a cada contaminant s'indica el percentatge de mostres, respecte als mostres totals analitzats, en què ha sigut detectat amb concentració per damunt del LOQ.

Taula 32. Presència de microcontaminants en els mostres de la EDAR Racó de Lleó. Elaboració pròpia

Contaminant (% mostres concentració >LOQ)		MED	MIN	MAX	SD
Amisulprida (50%)	Afluent (μg/L)	0,31	0,10	0,57	0,18
	Efluent (μg/L)	0,39	0,06	0,71	0,26
	Rem. (%)	-16	-46	36	28

Carbamazepina (100%)	Afluent (µg/L)	0,15	0,12	0,20	0,03
	Efluent (µg/L)	0,21	0,06	0,33	0,07
	Rem. (%)	-44	-117	63	51
Citalopram (17%)	Afluent (µg/L)	0,56	0,50	0,62	0,08
	Efluent (µg/L)	0,68	0,66	0,70	0,03
	Rem. (%)	-22	-32	-13	14
Claritromicina (50%)	Afluent (µg/L)	0,41	0,36	0,49	0,05
	Efluent (µg/L)	0,30	0,19	0,54	0,13
	Rem. (%)	26	-10	55	27
Diclofenaco (100%)	Afluent (µg/L)	0,83	0,30	1,26	0,32
	Efluent (µg/L)	0,77	0,26	1,15	0,29
	Rem. (%)	-11	-120	66	55
Hidroclorotiazida (100%)	Afluent (µg/L)	2,38	1,58	3,56	0,54
	Efluent (µg/L)	2,84	1,13	5,02	1,15
	Rem. (%)	-16	-60	29	27
Metropolol (0%)	Afluent (µg/L)				
	Efluent (µg/L)				
	Rem. (%)				
Venlafaxina (100%)	Afluent (µg/L)	1,25	0,85	1,77	0,27
	Efluent (µg/L)	1,55	0,33	2,83	0,77
	Rem. (%)	-20	-98	61	46
Benzotriazol (100%)	Afluent (µg/L)	0,97	0,64	1,22	0,19
	Efluent (µg/L)	0,92	0,32	1,56	0,42
	Rem. (%)	8	-56	62	35
Candesartán (50%)	Afluent (µg/L)	1,80	1,38	1,99	0,22
	Efluent (µg/L)	1,70	0,54	2,27	0,61
	Rem. (%)	8	-16	61	27
Irbesartán (100%)	Afluent (µg/L)	2,53	1,58	3,47	0,72
	Efluent (µg/L)	2,57	1,12	3,43	0,77
	Rem. (%)	-8	-112	57	44
Metilbenzotriazol (83%)	Afluent (µg/L)	0,43	0,24	0,65	0,16
	Efluent (µg/L)	0,42	0,27	0,65	0,12
	Rem. (%)	-14	-71	53	50

4.1.11. EDAR Torrevella

4.1.11.1. Descripció

La depuradora Torrevella està situada en el municipi de Torrevella, a la comarca La Vega Baixa de la província d'Alacant, i serveix als municipis de Torrevella i Montesinos.

En les figures 25 i 26 es mostra, respectivament, una fotografia aèria i el diagrama de procés de la planta.



Figura 25. Fotografia aèria EDAR Torrevella (font EPSAR)

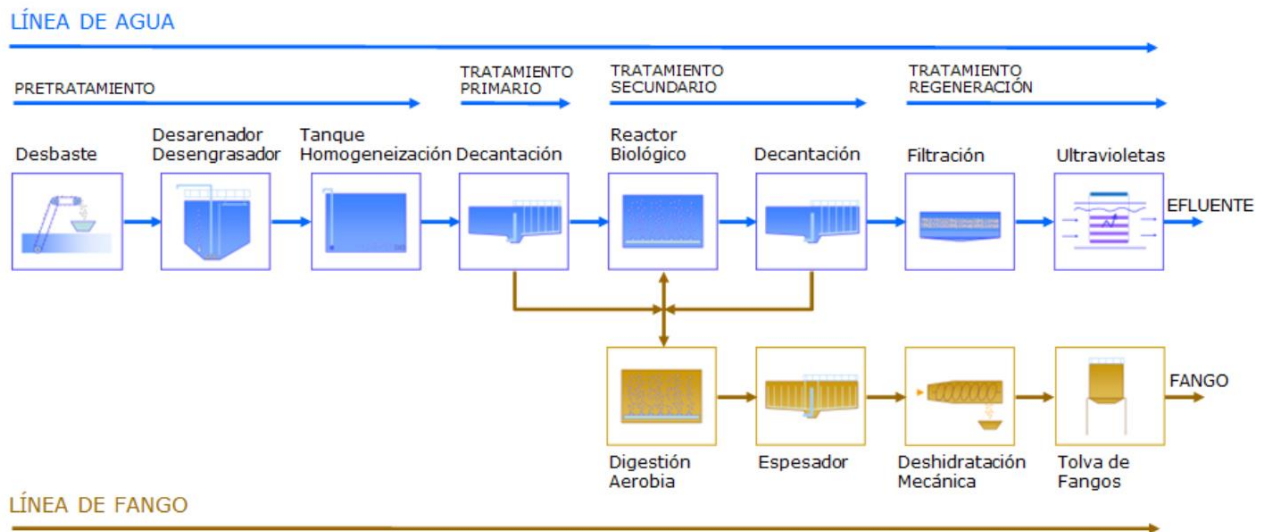


Figura 26. Diagrama de procés EDAR Torrevella (font EPSAR)

Segons dades de l'EPSAR, la línia d'aigua inclou:

- Reixa de gruixos, tamisatge, desarenador, airejador, classificador d'arenes, desgreixador, desnatador i tanc d'homogeneïtzació.
- Tractament primari amb decantació
- Tractament secundari amb cultius en suspensió de fangs activats amb ventilació prolongada convencional, amb aportació d'oxigen mitjançant "uns altres", eliminació de nutrients (nitrogen i fòsfor), recirculació de llots, decantació i recollida de flotants.
- Tractament terciari amb infiltració-percolació modificada i filtració arena.

La línia de llots inclou:

- Digestió anaeròbia.
- Deshidratació centrífuga.

Durant 2022 el volum tractat va ser de 7.210.384 m³, amb un cabal mitjà de 19.754 m³/dia, corresponents a una població servida de 131.014 he

Els rendiments mitjans van ser de 99% per a SS, 98% per a DBO₅ i 96% per a DQO.

Es van evacuar 9.678.050 kg de fang, amb un contingut d'1.944.970 kg de matèria seca

4.1.11.2. Paràmetres de funcionament

En la taula 33 es mostren els valors mitjans (MED), mínim (MIN), màxim (MAX), i desviació estàndard (SD), dels paràmetres de funcionament corresponents als mesos de gener, febrer i març de 2023.

Taula 33. Paràmetres de funcionament bàsics dels processos de l'EDARTorrevel·la. Elaboració pròpia, dades subministrades per EPSAR

Paràmetre	MED	MIN	MAX	SD
TRH (h)	43,3	42	45	1,53
EF (d)	15,5	13,5	17,0	1,80
MLSS (mg/L)	4246	3732	4846	562
MLSSV (%)	79,3	79,0	80,0	0,58
Cm (kgDBO ₅ /kgMLSSV.d)	0,08	0,07	0,09	0,01

4.1.11.3. Paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, i percentatge de remoció

En la taula 34 es mostren els valors mitjans (MED), mínim (MIN), màxim (MAX), i desviació estàndard (SD), dels paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, així com el rendiment de remoció, corresponents als mesos de gener, febrer i març de 2023.

Taula 34. Paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, i rendiments, de la EDAR Torrevel·la. Elaboració pròpia, dades subministrades per EPSAR

Paràmetre		MED	MIN	MAX	SD
pH	Afluent	7,43	7,36	7,47	0,06
	Efluent	7,45	7,32	7,66	0,18
K(μS/cm)	Afluent				
	Efluent	1950	1878	1995	62,8
Terbolesa	Afluent (NTU)	336	244	421	88,7
	Efluent (NTU)	1,33	1	2	0,58
	Rend. (%)	99,6	99,2	99,8	0,32
SS	Afluent (mg/L)	237	189	273	43,1
	Efluent (mg/L)	5	5	5	0,00
	Rend. (%)	97,7	97	98	0,58
DBO ₅	Afluent (mg/L)	314	243	379	68,2
	Efluent (mg/L)	10	10	10	0,00
	Rend. (%)	96,3	95	97	1,15
DQO	Afluent (mg/L)	496	409	592	91,9
	Efluent (mg/L)	27,3	25	31	3,21
	Rend. (%)	94,3	93	95	1,15
Nt	Afluent (mg/L)	74,9	65,4	80,5	8,27
	Efluent (mg/L)	12,7	10,57	17,1	3,73
	Rend. (%)	82,3	78	86	4,04
Pt	Afluent (mg/L)	8,01	7,44	8,51	0,54

	Efluent (mg/L)	0,27	0,17	0,34	0,09
	Rend. (%)	97	96	98	1,00

4.1.11.4. Presència de contaminants emergents

En la taula 35 es mostren els valors mitjans (MED), mínim (MIN), màxim (MAX), i la desviació estàndard (SD), de la concentració dels contaminants emergents trobats en afluents i efluents, així com el rendiment de remoció corresponent. Per a cada contaminant s'indica el percentatge de mostres, respecte als mostres totals analitzats, en què ha sigut detectat amb concentració per damunt del LOQ.

Taula 35. Presència de microcontaminants en els mostres de la EDAR Torrevella. Elaboració pròpia

Contaminant (% mostres concentració >LOQ)		MED	MIN	MAX	SD
Amisulprida (70%)	Afluent (µg/L)	0,09	0,06	0,12	0,02
	Efluent (µg/L)	0,18	0,11	0,29	0,08
	Rem. (%)	-107	-175	-22	58
Carbamazepina (1000%)	Afluent (µg/L)	0,53	0,17	2,66	0,75
	Efluent (µg/L)	0,37	0,24	0,45	0,07
	Rem. (%)	-23	-111	88	52
Citalopram (0%)	Afluent (µg/L)				
	Efluent (µg/L)				
	Rem. (%)				
Claritromicina (30%)	Afluent (µg/L)	0,41	0,20	0,51	0,18
	Efluent (µg/L)	0,11	0,09	0,14	0,03
	Rem. (%)	70	55	82	14
Diclofenaco (100%)	Afluent (µg/L)	1,48	0,56	2,20	0,55
	Efluent (µg/L)	0,54	0,18	0,93	0,23
	Rem. (%)	62	43	83	14
Hidroclorotiazida (100%)	Afluent (µg/L)	2,71	0,94	4,55	1,12
	Efluent (µg/L)	4,28	1,72	8,37	2,58
	Rem. (%)	-67	-270	23	91
Metoprolol (40%)	Afluent (µg/L)	0,36	0,06	1,17	0,54
	Efluent (µg/L)	0,12	0,04	0,24	0,09
	Rem. (%)	39	13	80	29
Venlafaxina (100%)	Afluent (µg/L)	1,01	0,26	2,03	0,60
	Efluent (µg/L)	1,53	0,76	2,62	0,64
	Rem. (%)	-93	-224	33	97
Benzotriazol (90%)	Afluent (µg/L)	0,80	0,30	2,00	0,51
	Efluent (µg/L)	0,45	0,22	0,82	0,20
	Rem. (%)	31	-60	69	42
Candesartán (100%)	Afluent (µg/L)	3,59	2,05	5,8	1,08
	Efluent (µg/L)	3,74	2,73	5,5	0,90
	Rem. (%)	-5	-33	16	17
Irbesartán (100%)	Afluent (µg/L)	3,40	1,62	6,5	1,56
	Efluent (µg/L)	3,22	1,21	4,94	1,29
	Rem. (%)	3	-36	33	25

Metilbenzotriazol (80%)	Afluent (µg/L)	0,32	0,12	0,48	0,11
	Efluent (µg/L)	0,27	0,16	0,43	0,08
	Rem. (%)	3,20	-108,3	52,9	51,0

Castelló

4.1.12. EDAR Castelló de la Plana

4.1.12.1. Descripció

La depuradora Castelló de la Plana està situada en el municipi de Castelló de la Plana, a la comarca la Plana Alta de la província de Castelló, i serveix als municipis de Castelló de la Plana, Benicàssim i Borriol.

En les figures 27 i 28 es mostra, respectivament, una fotografia aèria i el diagrama de procés de la planta.



Figura 27. Fotografia aèria EDAR Castelló de la Plana (font EPSAR)

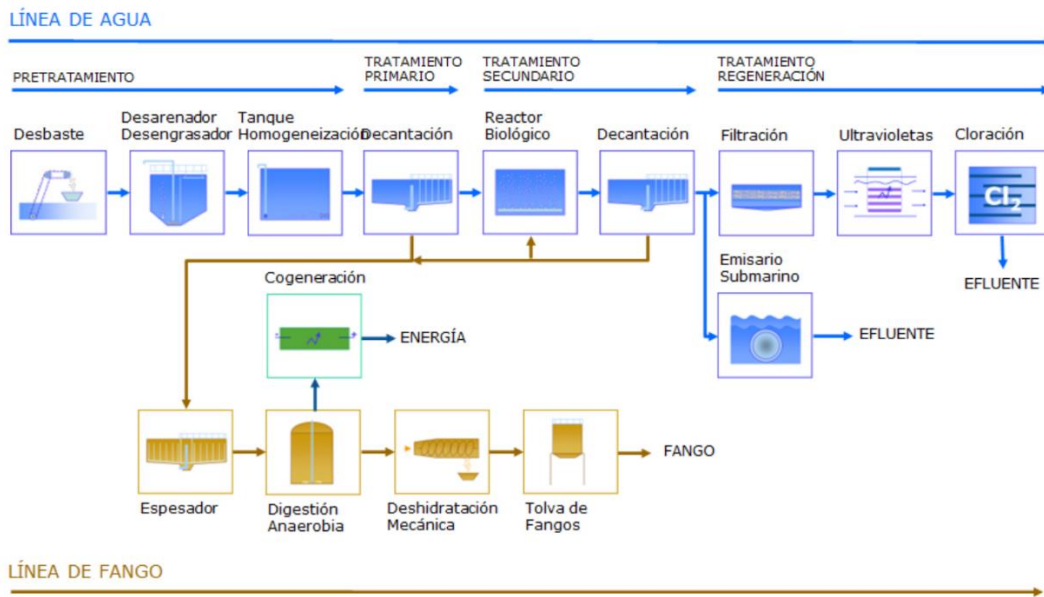


Figura 28. Diagrama de procés EDAR Castelló de la Plana (font EPSAR)

Segons dades de l'EPSAR, la línia d'aigua inclou:

- Reixa de gruixos, tamisatge, desarenador, airejador, classificador d'arenes, desgreixador i tanc d'homogeneïtzació.
- Tractament primari amb decantació
- Tractament secundari amb cultius en suspensió de fangs activats de mitja càrrega, amb aportació d'oxigen mitjançant bufadors, eliminació de nutrients (fòsfor), recirculació de llots, decantació i recollida de flotants.
- Tractament terciari mitjançant coagulació-floculació i desinfecció amb cloració i radiació UV.

La línia de llots inclou:

- Espessiment per gravetat i flotació.
- Digestió anaeròbia i codigestió.
- Deshidratació centrífuga.

Durant 2022 el volum tractat va ser de 13.256.838 m³, amb un cabal mitjà de 36.320 m³/dia, corresponents a una població servida de 170.374 he

Els rendiments mitjans van ser de 95% per a SS, 96% per a DBO₅ i 92% per a DQO.

Es van evacuar 8.931.670 kg de fang, amb un contingut de 2.194.380 kg de matèria seca

4.1.12.2. Paràmetres de funcionament

La depuradora de Castelló de la Plana té dues línies de tractament en paral·lel. En la taula 36 es mostren, per a cadascuna de les línies, els valors mitjans (MED), mínim (MIN), màxim (MAX), i desviació estàndard (SD), dels paràmetres de funcionament corresponents als mostrejos realitzats.

Taula 36. Paràmetres de funcionament bàsics dels processos de l'EDAR Castelló de la Plana. Elaboració pròpia, dades subministrades per EPSAR

Paràmetre	Línia	MED	MIN	MAX	SD
Cabal (m ³ /d)	1	17567	16211	20045	1117
	2	19022	15899	24300	2428
TRH (h)	1	6,1	5,3	6,6	0,4
	2	5,7	4,4	6,7	0,7
EF (d)	1	4,9	2,1	8,7	1,9
	2	5,5	3,9	13,7	2,8
MLSS (mg/L)	1	3199	2148	6680	1315
	2	4129	2652	6028	1105
MLSSV (%)	1	68,9	64,0	76,0	3,5
	2	65,0	61,0	72,0	3,6
Cm (kgDBO ₅ /kgMLSSV.d)	1	0,4	0,1	0,7	0,2
	2	0,2	0,2	0,3	0,05

4.1.12.3. Paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, i percentatge de remoció

En la taula 37 es mostren els valors mitjans (MED), mínim (MIN), màxim (MAX), i desviació estàndard (SD), dels paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, així com el rendiment de remoció corresponent, per a les mostres integrades.

Taula 37. Paràmetres de qualitat d'afluent i efluent, i rendiments, de l'EDAR Castelló de la Plana. Elaboració pròpia, dades subministrades per EPSAR.

Paràmetre		MED	MIN	MAX	SD
pH	Afluent	7,39	7,10	7,60	0,14
	Efluent	7,63	7,30	7,80	0,17
K (μS/cm)	Afluent				
	Efluent	3064	2240	4250	551
Terbolesa	Aflue. (NTU)	198,73	96,00	330,00	65,50
	Eflue. (NTU)	6,73	4,00	12,00	2,61
	Rend. (%)	96,39	92,70	98,10	1,55
SS	Afluent (mg/L)	239	160	362	72,16
	Efluent (mg/L)	9,09	6	18	3,56
	Rend. (%)	95,95	92,90	98,10	1,68
DBO ₅	Afluent (mg/L)	288,7	140	380	85,4
	Efluent (mg/L)	11,6	2	19	5,2
	Rend. (%)	95,52	88,60	99,20	3,01
DQO	Afluent (mg/L)	495	275	648	140
	Efluent (mg/L)	40,36	29	50	7,15
	Rend. (%)	91,17	84,70	94,90	3,16
Nt	Afluent (mg/L)	63,3	45,0	75,4	8,45
	Efluent (mg/L)	32,1	20,1	43,4	7,3
	Rend. (%)	48,96	33,60	65,20	11,51
Pt	Afluent (mg/L)	7,4	4,6	14,6	2,69
	Efluent (mg/L)	1,0	0,5	2,0	0,49
	Rend. (%)	86,34	81,50	93,50	4,03

4.1.12.4. Presència de contaminants emergents

En la taula 38 es mostren els valors mitjans (MED), mínim (MIN), màxim (MAX), i la desviació estàndard (SD), de la concentració dels contaminants emergents trobats en afluents i efluents, així com el rendiment de remoció corresponent. Per a cada contaminant s'indica el percentatge de mostres, respecte als mostres totals analitzats, en què ha sigut detectat amb concentració per damunt del LOQ.

Taula 38. Presència de microcontaminants en els mostres de la EDAR Castelló de la Plana. Elaboració pròpia

Contaminant (% mostres concentració >LOQ)		MED	MIN	MAX	SD
Amisulprida (40%)	Afluent (µg/L)	0,77	0,69	0,84	0,07
	Efluent (µg/L)	0,49	0,28	0,66	0,16
	Rem. (%)	36	20	67	21
Carbamazepina (90%)	Afluent (µg/L)	0,19	0,08	0,81	0,23
	Efluent (µg/L)	0,10	0,08	0,14	0,02
	Rem. (%)	19	-44	83	38
Citalopram	Afluent (µg/L)				
	Efluent (µg/L)				
	Rem. (%)				
Claritromicina (40%)	Afluent (µg/L)	0,32	0,28	0,39	0,05
	Efluent (µg/L)	0,06	0,05	0,07	0,01
	Rem. (%)	82	77	87	4
Diclofenaco (50%)	Afluent (µg/L)	1,38	0,47	2,13	0,67
	Efluent (µg/L)	0,81	0,07	1,30	0,51
	Rem. (%)	48	26	85	22
Hidroclorotiazida (100%)	Afluent (µg/L)	2,91	1,52	4,86	1,05
	Efluent (µg/L)	2,51	1,54	3,99	0,91
	Rem. (%)	9	-77	43	36
Metoprolol	Afluent (µg/L)				
	Efluent (µg/L)				
	Rem. (%)				
Venlafaxina (100%)	Afluent (µg/L)	3,39	1,90	7,54	1,66
	Efluent (µg/L)	1,50	0,88	2,22	0,42
	Rem. (%)	48	11	88	21
Benzotriazol (100%)	Afluent (µg/L)	0,80	0,37	1,57	0,38
	Efluent (µg/L)	0,39	0,17	0,84	0,24
	Rem. (%)	39	-79	85	52
Candesartán (40%)	Afluent (µg/L)	5,20	3,80	6,96	1,31
	Efluent (µg/L)	1,87	0,97	2,46	0,70
	Rem. (%)	61	50	86	17
Irbesartán (60%)	Afluent (µg/L)	5,43	1,11	9,51	3,25
	Efluent (µg/L)	1,86	0,79	2,79	0,75
	Rem. (%)	46	-26	92	42
Metilbenzotriazol (100%)	Afluent (µg/L)	0,20	0,13	0,25	0,04
	Efluent (µg/L)	0,15	0,06	0,29	0,07
	Rem. (%)	23	-71	77	41

4.2. Assajos en plantes pilot. Operació en paral·lel

5. Anàlisi de resultats

5.1. Presència de microcontaminants de referència en les depuradores de la Comunitat Valenciana

Província de València

5.1.1. Conca del Carraixet

En la depuradora de Conca del Carraixet s'han pogut quantificar la majoria dels contaminants emergents estudiats en els mostrejos analitzats. L'excepció ha sigut el metoprolol, que no s'ha pogut quantificar en cap mostreig. Els contaminants presents en tots o quasi tots els mostrejos han sigut carbamazepina, diclofenaco, hidroclorotiazida, venlafaxina, benzotriazol, irbesartán i metilbenzotriazol. Claritromicina i candesartán s'han quantificat en aproximadament la meitat dels mostrejos analitzats. Amisulprida i citalopram només han pogut mesurar-se en 2 mostrejos.

Els intervals de concentració trobats són amplis, tant per a les concentracions d'entrada com d'eixida. Els CEC amb majors valors mitjans en l'afluent són els fàrmacs hidroclorotiazida (2,24 µg/L), candesartán (2,03 µg/L) i venlafaxina (1,92 µg/L), mentre que els que es presenten en menors concentracions són el compost metilbenzotriazol (0,12 µg/L) i els fàrmacs carbamazepina (0,23 µg/L) i claritromicina (0,29 µg/L).

Les remocions trobades són en general baixes. Els compostos que més eliminació mitjana presenten són la claritromicina (74%), diclofenaco (43%), irbesartán (32%) i venlafaxina (31%). Amb poca remoció mitjana tenim Per a la resta de compostos detectats s'ha trobat eliminació molt baixa o negativa.

5.1.2. Gandia - La Safor

En la depuradora de Gandia – la Safor s'han pogut quantificar la majoria dels contaminants emergents estudiats en els mostrejos analitzats. Les excepcions han sigut el citalopram i el metoprolol, que no s'ha pogut quantificar en cap mostreig. Els contaminants presents en tots o quasi tots els mostrejos han sigut diclofenaco, hidroclorotiazida, venlafaxina, benzotriazol i irbesartán. Amisulprida, carbamazepina claritromicina, candesartán i metilbenzotriazol s'han quantificat en aproximadament la meitat dels mostrejos analitzats.

Els intervals de concentració trobats són amplis, tant per a les concentracions d'entrada com d'eixida. Els CEC amb majors valors mitjans en l'afluent són els fàrmacs hidroclorotiazida (2,93 µg/L), irbesartán (1,96 µg/L), i candesartán (1,62 µg/L), mentre que els que es presenten en menors concentracions són els fàrmacs amisulprida (0,07 µg/L) i carbamazepina (0,15 µg/L), i el compost metilbenzotriazol (0,21 µg/L).

Les remocions trobades són en general baixes. Els compostos que més eliminació mitjana presenten són la claritromicina (65%), irbesartán (43%) i candesartán (34%). Amb poca remoció mitjana tenim diclofenaco (20%). Per a la resta de compostos detectats s'ha trobat eliminació molt baixa o negativa.

5.1.3. Quart - Benàger

En la depuradora de Quart – Benàger s'han pogut quantificar la majoria dels contaminants emergents estudiats en els mostrejos analitzats. L'excepció ha sigut el metoprolol, que no s'ha pogut quantificar en cap mostreig. Els contaminants presents en tots o quasi tots els mostrejos han sigut carbamazepina, diclofenaco, hidroclorotiazida, venlafaxina, benzotriazol, irbesartán i metilbenzotriazol. Candesartán s'ha quantificat en més de la meitat dels mostrejos analitzats. Amisulprida i citalopram només han pogut mesurar-se en 3 mostrejos. Per a la claritromicina només s'ha pogut quantificar l'entrada en 4 mostrejos.

Els intervals de concentració trobats són amplis, tant per a les concentracions d'entrada com d'eixida. Els CEC amb majors valors mitjans en l'afluent són els fàrmacs hidroclorotiazida (2,77 µg/L), irbesartán (2,43 µg/L) i venlafaxina (2,16 µg/L), mentre que els que es presenten en menors concentracions són els fàrmacs claritromicina (0,37 µg/L), amisulprida (0,45 µg/L) i carbamazepina (0,49 µg/L).

Les remocions trobades són en general baixes. Els compostos que més eliminació mitjana presenten són diclofenaco (70%), irbesartán (38%) i venlafaxina (31%) i candesartán (30%). Amb poca remoció mitjana tenim carbamazepina (20%). Per a la resta de compostos detectats s'ha trobat eliminació molt baixa o negativa.

5.1.4. Pinedo 1

En la depuradora de Pinedo 1 s'han pogut quantificar la majoria dels contaminants emergents estudiats en els mostrejos analitzats. L'excepció ha sigut el metoprolol, que no s'ha pogut quantificar en cap mostreig. Els contaminants presents en tots o quasi tots els mostrejos han sigut carbamazepina, diclofenaco, hidroclorotiazida, venlafaxina, benzotriazol, irbesartán i metilbenzotriazol. Claritromicina s'ha quantificat en més de la meitat dels mostrejos analitzats. Candesartán només ha pogut mesurar-se en 4 mostrejos i amisulprida i citalopram en 2 mostrejos.

Els intervals de concentració trobats són amplis, tant per a les concentracions d'entrada com d'eixida. Els CEC amb majors valors mitjans en l'afluent són els fàrmacs hidroclorotiazida (2,06 µg/L), candesartán (1,58 µg/L) irbesartán (1,55 µg/L) i venlafaxina (1,49 µg/L), mentre que els que es presenten en menors concentracions són el compost metilbenzotriazol (0,22 µg/L), i els fàrmacs claritromicina (0,38 µg/L) i amisulprida (0,40 µg/L).

Les remocions trobades són en general molt baixes. Només el diclofenaco (85%) presenta una elevada eliminació. Per a la resta de compostos detectats s'ha trobat remoció molt baixa o negativa.

5.1.5. Pinedo 2

En la depuradora de Pinedo 2 s'han pogut quantificar la majoria dels contaminants emergents estudiats en els mostrejos analitzats. Les excepcions han sigut els fàrmacs claritromicina i metoprolol, que no s'ha pogut quantificar en cap mostreig. Els contaminants presents en tots o quasi tots els mostrejos han sigut carbamazepina, diclofenaco, hidroclorotiazida, venlafaxina, benzotriazol i metilbenzotriazol. Amisulprida i citalopram han sigut quantificats en la meitat dels mostrejos analitzats. Irbesartán i candesartán només han pogut mesurar-se en 2 mostrejos.

Els intervals de concentració trobats són amplis, tant per a les concentracions d'entrada com d'eixida. Els CEC amb majors valors mitjans en l'afluent són els fàrmacs hidroclorotiazida (2,18 µg/L) i irbesartán (1,55 µg/L), mentre que els que es presenten en menors concentracions són els fàrmacs amisulprida (0,43 µg/L) i carbamazepina (0,43 µg/L).

Les remocions trobades són en general molt baixes: diclofenaco (30%), candesartán (25%), irbesartán (18%), carbamazepina (18%) y venlafaxina (17%).. Per a la resta de compostos detectats s'ha trobat remoció molt baixa o negativa.

Província d'Alacant

5.1.6. Alcoi

En la depuradora de Alcoi s'han pogut quantificar la majoria dels contaminants emergents estudiats en els mostrejos analitzats. Les excepcions han sigut la claritromicina i el metoprolol, que no s'ha pogut quantificar en cap mostreig. Els contaminants presents en tots o quasi tots els mostrejos han sigut carbamazepina, diclofenaco, hidroclorotiazida, venlafaxina i benzotriazol. Amisulprida, candesartán, irbesartán i metilbenzotriazol s'han quantificat en aproximadament la meitat dels mostrejos analitzats.

Els intervals de concentració trobats són amplis, tant per a les concentracions d'entrada com d'eixida. Els CEC amb majors valors mitjans en l'afluent són els fàrmacs hidroclorotiazida (2,87 µg/L), irbesartán (2,75 µg/L) y candesartán (2,58 µg/L), mentre que els que es presenten en menors concentracions són la carbamazepina (0,16 µg/L), el metilbenzotriazol (0,17 µg/L) y la amisulprida (0,20 µg/L).

Les remocions trobades són en general baixes. Els compostos que més eliminació són la diclofenaco (49%), el candesartán (31%) y el irbesartán (29%). Per a la resta de compostos detectats s'ha trobat eliminació molt baixa o negativa.

5.1.7. Benidorm

En la depuradora de Benidorm s'han pogut quantificar la majoria dels contaminants emergents estudiats en els mostrejos analitzats. Les excepcions han sigut citalopram i metoprolol, que no s'ha pogut quantificar en cap mostreig. Els contaminants presents en tots o quasi tots els mostrejos han sigut carbamazepina, diclofenaco, hidroclorotiazida, venlafaxina, benzotriazol e irbesartán. Amisulprida, claritromicina y candesartán s'han quantificat en aproximadament la meitat dels mostrejos analitzats. Metilbenzotriazol només ha pogut mesurar-se 2 mostrejos.

Els intervals de concentració trobats són amplis, tant per a les concentracions d'entrada com d'eixida. Els CEC amb majors valors mitjans en l'afluent són els fàrmacs irbesartán (2,53 µg/L), hidroclorotiazida (2,18 µg/L) y venlafaxina (2,12 µg/L), mentre que els que es presenten en menors concentracions són amisulprida (0,13 µg/L), metilbenzotriazol (0,14 µg/L) y carbamazepina (0,20 µg/L).

Les remocions trobades són en general baixes. Els compostos que tenen més eliminació són benzotriazol (87%) y diclofenaco (23%). Per a la resta de compostos detectats s'ha trobat eliminació molt baixa o negativa.

5.1.8. Elx – Algorós

En la depuradora d'Elx-Algorós s'han pogut quantificar la majoria dels contaminants emergents estudiats en els mostrejos analitzats. El metoprolol no s'ha pogut quantificar en cap mostreig, i el citalopram només s'ha pogut quantificar per damunt del seu LOQ en un mostreig. Els contaminants presents en tots o quasi tots els mostrejos han sigut carbamazepina, diclofenaco, hidroclorotiazida, venlafaxina, benzotriazol, candesartán, irbesartán i metilbenzotriazol. Amisulprida i claritromicina s'han quantificat en aproximadament la meitat dels mostrejos analitzats.

Els intervals de concentració trobats són amplis, tant per a les concentracions d'entrada com d'eixida. Els CEC amb majors valors mitjans en l'afluent són els fàrmacs i hidroclorotiazida (3,57 µg/L), irbesartán (2,39 µg/L) i candesartán (2,26 µg/L), mentre que els que es presenten en menors concentracions són els fàrmacs amisulprida (0,09 µg/L), carbamazepina (0,20 µg/L) i claritromicina (0,32 µg/L).

Les remocions trobades són en general molt baixes. El que més eliminació mitjana presenta és la claritromicina (47%). Amb poca remoció mitjana tenim Irbesartán (20%). Per a la resta de compostos detectats s'ha trobat eliminació molt baixa o negativa.

5.1.9. Mont Orgègia

En la depuradora de Mont Orgègia s'han pogut quantificar la majoria dels contaminants emergents estudiats en els mostrejos analitzats. Les excepcions han sigut el citalopram i el metoprolol, que no s'ha pogut quantificar en cap mostreig. Els contaminants presents en tots o quasi tots els mostrejos han sigut carbamazepina, diclofenaco, hidroclorotiazida, venlafaxina, benzotriazol i irbesartán. Amisulprida, claritromicina, candesartán i metilbenzotriazol s'han quantificat en aproximadament la meitat dels mostrejos analitzats.

Els intervals de concentració trobats són amplis, tant per a les concentracions d'entrada com d'eixida. Els CEC amb majors valors mitjans en l'afluent són els fàrmacs irbesartán (2,58 µg/L), hidroclorotiazida (2,46 µg/L), i candesartán (1,98 µg/L), mentre que els que es presenten en menors concentracions són el metilbenzotriazol (0,15 µg/L) i els fàrmacs amisulprida (0,16 µg/L) i carbamazepina (0,18 µg/L).

Les remocions trobades són en general baixes. Els compostos que més eliminació mitjana presenten són la claritromicina (64%) i benzotriazol (48%). Amb poca remoció mitjana tenim diclofenaco (22%). Per a la resta de compostos detectats s'ha trobat eliminació molt baixa o negativa.

5.1.10. Racó de Lleó

En la depuradora de Racó de Lleó s'han pogut quantificar la majoria dels contaminants emergents estudiats en els mostrejos analitzats. L'excepció han sigut el metoprolol, que no s'ha pogut quantificar en cap mostreig. Els contaminants presents en tots o quasi tots els mostrejos han sigut carbamazepina, diclofenaco, hidroclorotiazida, venlafaxina, benzotriazol, irbesartán i metilbenzotriazol. Amisulprida, claritromicina, candesartán i s'han quantificat en aproximadament la meitat dels mostrejos analitzats. El citalopram només s'ha mesurat en 2 mostrejos.

Els intervals de concentració trobats són amplis, tant per a les concentracions d'entrada com d'eixida. Els CEC amb majors valors mitjans en l'afluent són els fàrmacs irbesartán (2,53 µg/L), hidroclorotiazida (2,38 µg/L), i candesartán (1,80 µg/L), mentre que els que es presenten en menors concentracions són els fàrmacs carbamazepina (0,15 µg/L), amisulprida (0,31 µg/L) i claritromicina (0,41 µg/L).

Les remocions trobades són en general molt baixes. El compost que més eliminació mitjana presenta és la claritromicina (26%). Per a la resta de compostos detectats s'ha trobat eliminació molt baixa o negativa.

5.1.11. Torrevella

En la depuradora de Torrevella s'han pogut quantificar la majoria dels contaminants emergents estudiats en els mostrejos analitzats. L'excepció han sigut el citalopram, que no s'ha pogut quantificar en cap mostreig. Els contaminants presents en tots o quasi tots els mostrejos han sigut carbamazepina, diclofenaco, hidroclorotiazida, venlafaxina, benzotriazol, candesartán, irbesartán y metilbenzotriazol. Amisulprida y metoprolol i s'han quantificat en aproximadament la meitat dels mostrejos analitzats. La claritromicina només s'ha mesurat en 2 mostrejos.

Els intervals de concentració trobats són amplis, tant per a les concentracions d'entrada com d'eixida. Els CEC amb majors valors mitjans en l'afluent són els fàrmacs candesartán (3,59 µg/L), irbesartán (3,40 µg/L) e hidroclorotiazida (2,71 µg/L), mentre que els que es presenten en menors concentracions són amisulprida (0,09 µg/L), metilbenzotriazol (0,24 µg/L) y metoprolol (0,36 µg/L).

Les remocions trobades són en general baixes. Els compostos que més eliminació mitjana presenten són la claritromicina (70%), diclofenaco (62), metoprolol (39%) y benzotriazol (31%). Per a la resta de compostos detectats s'ha trobat eliminació molt baixa o negativa.

Província de Castelló

5.1.12. Castelló de la Plana

En la depuradora de Castelló de la Plana s'han pogut quantificar la majoria dels contaminants emergents estudiats en els mostrejos analitzats. L'excepció han sigut citalopram i metoprolol, que no s'ha pogut quantificar en cap mostreig. Els contaminants presents en tots o quasi tots els mostrejos han sigut hidroclorotiazida, venlafaxina, benzotriazol y metilbenzotriazol. Amisulprida, claritromicina i candesartán. Amisulprida, claritromicina i candesartán s'han quantificat en aproximadament la meitat dels mostrejos analitzats. El citalopram només s'ha mesurat en 2 mostrejos.

Els intervals de concentració trobats són amplis, tant per a les concentracions d'entrada com d'eixida. Els CEC amb majors valors mitjans en l'afluent són irbesartán (5,43 µg/L), candesartán (5,20 µg/L) y venlafaxina (3,39 µg/L), mentre que els que es presenten en menors concentracions són carbamazepina (0,19 µg/L), metilbenzotriazol (0,20 µg/L) y claritromicina (0,32 µg/L).

Les remocions trobades són molt variables. Els compostos que més eliminació mitjana presenten són claritromicina (82%) y candesartán (61%). Amb poca remoció mitjana tenim hidroclorotiazida (9%) i carbamazepina (19%).

5.2. Experimentació en plantes pilot

5.2.1. Planta pilot d'ozonització.

La planta pilot d'ozonització es va usar sempre en assajos de curta duració. Es van emprar diferents concentracions d'ozó i es van prendre mostres en l'alimentació i a l'eixida de cadascuna de les 5 columnes en sèrie que configuren el reactor d'ozó (figura 1). En la figura 29 es mostra l'evolució dels contaminants detectats, mesura com a percentatge de reducció de la concentració d'entrada al reactor, en cadascun dels punts de mostreig, per a diferents concentracions d'ozó aplicades.

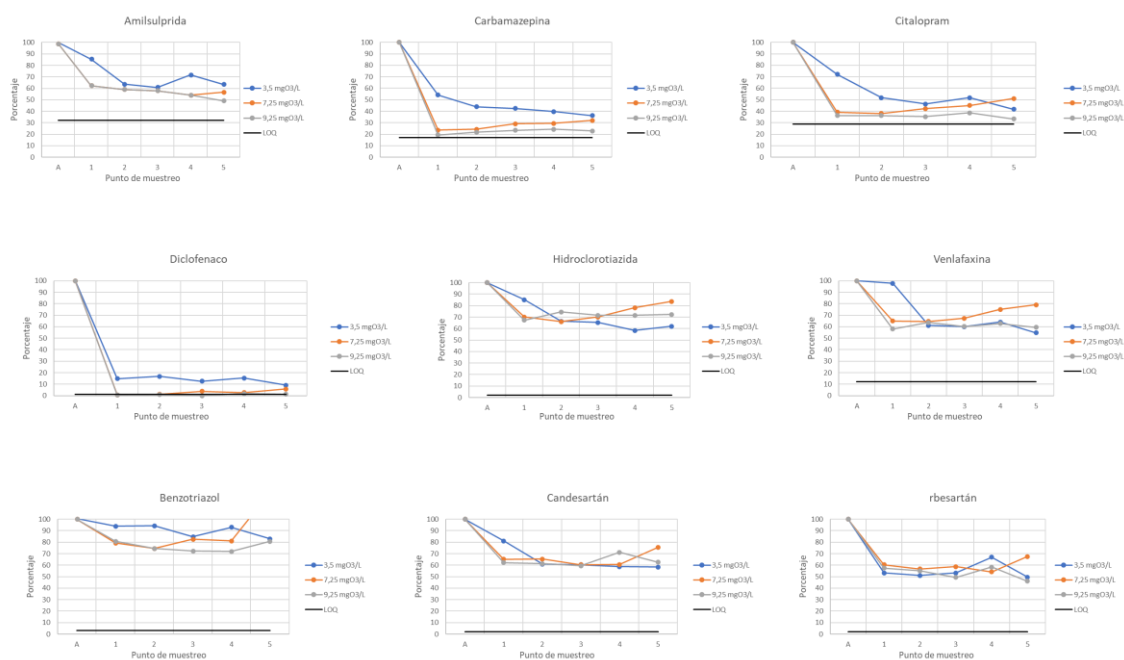


Figura 29. Evolució dels contaminants a cada punt de mostreig de la planta pilot d'ozó, en funció de la concentració d'ozó aplicada. Elaboració pròpia

Com es pot observar, en tots els casos es produeix una reducció en la concentració de contaminants entre l'entrada al reactor (A) i el primer punt de mostreig (1) que es correspon amb l'eixida de la primera columna de reacció. A partir d'eixe punt no hi ha una tendència significativa per a cap de les concentracions aplicades, la qual cosa sembla indicar que l'ozó s'esgota en aquesta primera columna a causa de la matèria orgànica present en l'aigua d'alimentació.

L'acció de l'ozó sobre els diferents compostos és la següent:

- Amisulprida. Es redueix aproximadament un 40%.
- Carbamazepina. La reducció varia des de 55% per a les concentracions d'ozó baixes fins a 80% per a dosis altes.
- Citalopram. La reducció varia des de 50% per a les concentracions d'ozó baixes fins a 65% per a dosis altes.
- Diclofenaco. S'elimina pràcticament el 100% a partir de la segona concentració d'ozó aplicada.
- Hidroclorotiazida. Únicament s'elimina el 30% amb totes les concentracions aplicades.
- Venlafaxina. Únicament s'elimina el 30-40% amb totes les concentracions aplicades.

- Benzotriazol. Únicament s'aconsegueix el 20% amb les concentracions d'ozó altes.
- Candesaratán. S'elimina aproximadament el 40% per a les diferents concentracions.
- Irbesartán. S'elimina aproximadament el 40-50% per a les diferents concentracions.

Per a la resta de compostos les concentracions detectades en l'afluent han estat per davall dels límits de quantificació

5.2.2. Planta pilot de carbó activat. Tractament en paral·lel

S'ha realitzat un experiment de llarga duració (45 dies) en continu per a intentar determinar la corba de ruptura per als diferents CECS. Es van prendre mostres a l'eixida de cadascuna de les 5 columnes en sèrie que configuren el reactor de carbó activat. En la figura 30 es mostra l'evolució de la concentració dels contaminants detectats al llarg del reactor, mesura com a percentatge de reducció de la concentració d'entrada al reactor en cadascun dels punts de mostreig per a diferents dies de mostreig.

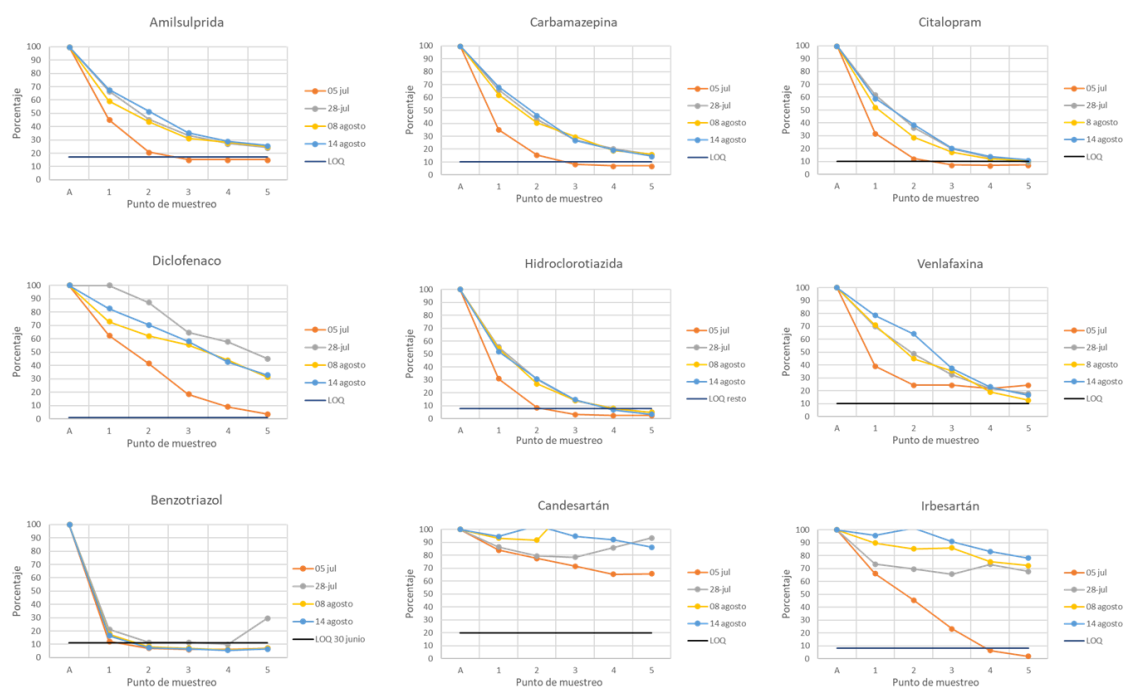


Figura 30. Evolució dels contaminants al llarg del reactor de CA per a diferents dies de mostreig. Elaboració pròpia.

Com es pot observar:

- Amisulprida. S'elimina més del 70% fins al final del període d'operació.
- Carbamazepina. S'elimina més del 80% fins al final del període d'operació.
- Citalopram. S'elimina més del 90% fins al final del període d'operació.
- Diclofenaco. S'elimina pràcticament el 100% a l'inici i més del 50% fins al final del període d'operació.
- Hidroclorotiazida. S'elimina pràcticament el 100% fins al final del període d'operació.
- Venlafaxina. S'elimina més del 80% fins al final del període d'operació.
- Benzotriazol. S'elimina més del 90% fins al final del període d'operació

- Candesaratán. S'elimina aproximadament un 30% a l'inici i molt poc al final del període d'operació.
- Irbesartán. S'elimina bé a l'inici i molt poc al final del període d'operació.

Per a la resta de compostos les concentracions detectades en l'afluent han estat per davall dels límits de quantificació.

5.2.3. Plantes d'ozó i carbó activat en sèrie.

Es van realitzar alguns experiments en sèrie, en els quals l'alimentació s'introduïa en la planta pilot d'ozonització i l'efluent de la mateixa s'emportava a la planta pilot de carbó activat. En la figura 31 es mostra l'evolució dels contaminants detectats, durant dos experiments, mesura com a percentatge de reducció de la concentració d'entrada al reactor d'ozó (afluent), per a una dosi aplicada de 12,5 mg O₃/L. Els punts de mostreig 1 a 5 es corresponen amb el reactor d'ozó i els punts 6 a 10 amb el reactor de carbó activat.

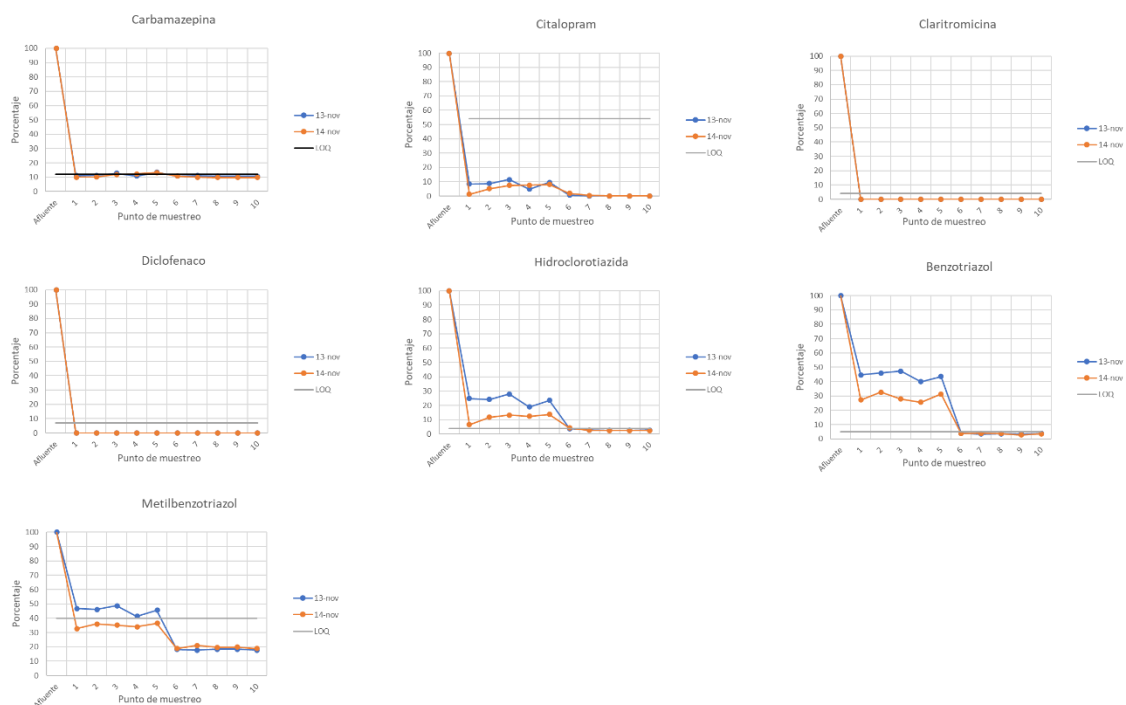


Figura 31. Evolució dels contaminants al llarg dels reactor d'ozó i carbó activat en sèrie per a una concentració inicial d'ozó de 12,5 mg/L. Els punts de mostreig es corresponen amb l'alimentació (Afluent), reactor d'ozó (1 a 5) i reactor de carbó activat (6 a 10). Les concentracions de l'afluent durant els 2 experiments són, respectivament: carbamazepina 0,37-0,41 µg/L, diclofenaco 0,57-0,74 µg/L, claritromicina 0,89-1,13 µg/L, diclofenaco 0,57-0,74 µg/L, hidroclorotiazida 5,27-5,77 µg/L, benzotriazol, 0,95-1,07 µg/L i metilbenzotriazol 0,27-0,25 µg/L. Elaboració pròpia.

Com es pot deduir de la figura, la concentració d'ozó emprada sembla suficient perquè en el primer punt de mostreig el percentatge de reducció de la majoria dels contaminants haja caigut de forma molt significativa. Els compostos carbamazepina, claritromicina i *diclofenaco sembla que han aconseguit la màxima eliminació ja que en el reactor de CA (punts 6 a 10) no s'observa disminució addicional de la concentració. Els compostos citalopram, hidroclorotiazida, benzotriazol i metilbenzotriazol completen la seua eliminació en el reactor de CA. Per a la resta de compostos, les concentracions detectades en l'afluent han estat per davall dels límits de quantificació.

6. Conclusions

S'ha estudiat la presència dels microcontaminants que figuren en l'esborrany de revisió de la Directiva 91/271 en les depuradores de la Comunitat Valenciana que tracten més de 100.000 habitants equivalents. S'han trobat presència dels 11 dels 12 CEC en totes les depuradores i en la majoria dels mostresjos. L'excepció ha sigut el metoprolol, en el qual no s'ha pogut definir amb claredat la seua presència en concentracions superiors al límit de quantificació.

Els intervals de concentració trobats en totes les depuradores són amplis, tant per a les concentracions d'entrada com d'eixida. La concentració en l'aigua sense tractar depèn cada contaminant i, tenint en compte els límits de quantificació, els valors mitjans oscil·len entre els 7-20 ng/L en el rang baix i 5.000-10.000 ng/L en el rang alt. En la taula 39 es visualitzen els rangs dels valors mitjans d'entrada de cada contaminant a les depuradores.

Taula 39. Rangs mitjans de presència de CEC en l'entrada de les depuradores: en color verd per a rangs de <-100 ng/L, en color groc per a rangs de 100-1.000 ng/L i en color taronja per a rangs > 1.000 ng/L. Elaboració pròpia.

	CC	GS	QB	PI	PI2	ACI	BD	ELX	MO	RDL	TV	CP
Amisulprida												
Carbamazepina												
Citalopram												
Claritromicina												
Diclofenaco												
Hidroclorotiazida												
Metoprolol												
Venlafaxina												
Benzotriazol												
Candesartán												
Irbesartán												
Metilbenzotriazol												

Es pot apreciar una presència dels CECS amb un ordre de magnitud similar en totes les depuradores.

En relació amb la remoció mitjana dels CECS entre l'entrada i eixida a la depuradora, en la taula 40 es visualitzen els rangs dels valors mitjans de remoció de cada contaminant entre l'entrada i eixida a les depuradores.

Taula 40. Rangs dels valors mitjans de remoció de cada contaminant entre l'entrada i eixida a les depuradores: en color verd >50%, en color groc 20-50% i en color taronja <20%. Elaboració pròpia.

	CC	GS	QB	PI	PI2	ACI	BD	ELX	MO	RDL	TV	CP
Amisulprida												
Carbamazepina												
Citalopram												
Claritromicina												
Diclofenaco												
Hidroclorotiazida												
Metoprolol												
Venlafaxina												

Benzotriazol												
Candesartán												
Irbesartán												
Metilbenzotriazol												

Es pot apreciar que, en general, la remoció dels compostos traça en les plantes depuradores és baixa o nul·la.

A causa de la baixa remoció en general dels CECS estudiats en les depuradores, la majoria dels contaminants continuen presents en les aigües tractades, encara que, en molts casos, en concentracions bastant pròximes al límit de quantificació.

En relació amb els assajos realitzats amb plantes pilot es pot concloure:

- En els assajos realitzats amb ozó es constata que tots els compostos presenten una reducció inicial en la seua concentració, que previsiblement es veu detinguda pel fet que a partir de la primera columna de reacció s'ha consumit tot l'ozó incorporat al reactor.
- El carbó activat emprat com a tractament únic resulta eficaç per a eliminar en una proporció molt elevada tots els compostos excepte candesartán i irbesartán.
- En els assajos amb les plantes pilot en sèrie es pot aconseguir l'eliminació dels compostos a concentracions inferiors o molt pròximes al límit de quantificació. Per als compostos carbamazepina, claritromicina i diclofenaco sembla haver-se assolit l'eliminació total, usant una concentració d'ozó de 12,5 mg/L. Els compostos citalopram, hidroclorotiazida, benzotriazol i metilbenzotriazol completen la seua eliminació en el reactor de CA.

7. Recomanacions

En relació amb la presència de contaminants en les depuradores de major grandària de la Comunitat Valenciana seria necessari continuar amb els mostrejos i caracterització per a confirmar i ampliar els resultats obtinguts en aquest estudi. Es recomana tindre en compte les següents consideracions:

- S'hauria de procurar realitzar la presa de mostres integrades en un interval de temps de 48 hores, tal com es recomana en l'esborrany publicat de revisió de la Directiva 91/271 per al control de microcontaminants.
- S'ha d'estudiar amb major profunditat la influència de la matriu d'aigua present en cada cas. Per a això es proposa comparar dos procediments: enriquiment de les mostres amb contaminants i extracció en fase sòlida (SPE) com a etapa prèvia a l'anàlisi.
- Addicionalment, pel fet que s'ha determinat l'absència d'un o dos contaminants en concentracions quantificables a totes les plantes depuradores, i que en alguns dels altres contaminants les concentracions poden ser tan baixes que impedisquen avaluar els percentatges de reducció en un posterior tractament quaternari, es recomana ampliar el nombre de contaminants a estudiar. Amb això s'aplica el criteri de l'esborrany de la revisió de la Directiva 91/271 per a aquests casos, que estableix "*...si és possible mesurar menys de sis substàncies en una concentració suficient, l'autoritat competent designarà altres substàncies per a calcular el percentatge mínim d'eliminació quan siga necessari.*"

Per tant, es recomana ampliar el nombre de substàncies a estudiar incloent uns altres microcontaminants d'ús generalitzat que es puguem trobar sovint en totes les aigües residuals.

En relació amb estudis de remoció en planta pilot, es recomana estendre els estudis realitzats per a considerar un període més ampli que permeta establir l'esgotament del carbó activat per a tots els contaminants i estudiar les combinacions en sèrie ozó + carbó activat amb tots els compostos.

Agraïments

El projecte INVESTIGACIÓ PER A ELIMINACIÓ DE CONTAMINANTS EMERGENTS EN DEPURADORES DE LA CV, ha rebut finançament de la Conselleria d'Agricultura, Desenvolupament Rural, Emergència Climàtica i Transició Ecològica de la Comunitat Valenciana. S'han utilitzat recursos complementaris de la Universitat d'Alacant.

La Direcció General de l'Aigua, a través de l'Entitat Pública de Sanejament, EPSAR, ha facilitat la informació sobre qualitat i paràmetres de funcionament de les depuradores i ha subministrat les mostres integrades d'aigua d'entrada i eixida de les depuradores que han sigut analitzades. Així mateix, la EPSAR, a través del departament de Projectes, Obres i Explotacions, ha posat a la disposició del projecte la EDAR Alacantí Nord, on s'han realitzat les experimentacions a escala pilot.

El treball ha sigut realitzat en l'Institut de l'Aigua i de les Ciències Ambientals de la Universitat d'Alacant, per l'equip investigador format per Daniel Prats Rico (coordinador), Arturo Trapote Jaume i María José Moya Llamas, i la col·laboradora d'investigació Marina Sánchez Martí, contractada per al projecte. També s'ha comptat amb la col·laboració de les investigadores predoctorals del projecte "Sostenibilidad, agua y agricultura en el siglo XXI" Marta Ferré Martínez i Elizabeta Domínguez Chabalina. En la construcció i manteniment de les plantes pilot han participat els tècnics de la UA Manuel Rodríguez Pastor i Vicente López Cases.

Finalment, cal citar la dedicació i bona faena del personal tècnic que ha posat a punt la metodologia per a la detecció simultània i quantificació dels contaminants emergents en les plantes depuradores i en la planta pilot, Susana Selles Marchart i Mari Merce Cascant Vilaplana.