

CONVENIO ENTRE LA GENERALITAT A TRAVÉS DE LA CONSELLERIA DE AGRICULTURA, DESARROLLO RURAL, EMERGENCIA CLIMÁTICA Y TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y LA UNIVERSIDAD DE VALENCIA PARA LA EJECUCIÓN EN EL EJERCICIO 2020 DE UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN APLICADA A RECURSOS HÍDRICOS EN LA COMUNITAT VALENCIANA.

**MEMORIA FINAL SOBRE EL PROYECTO TITULADO:**

*Análisis de la Capacidad de Tratamiento de Aguas Residuales en el Área Metropolitana de Valencia*

## INDICE

1. INTRODUCCIÓN
  - I. Pretratamiento
  - II. Tratamiento primario
  - III. Tratamiento Secundario
  - IV. Tratamiento Terciario o Avanzado
2. OBJETIVO DEL ESTUDIO
3. DELIMITACIÓN AREA GEOGRÁFICA
  - A. Núcleos urbanos.
  - B. Abastecimiento de agua.
  - C. Estimación del consumo de agua potable del área de estudio.
  - D. Estaciones depuradoras de aguas residuales.
4. ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS EDARS DEL AREA
  - A. Volúmenes tratados
  - B. Capacidad técnica
  - C. Proyección de escenarios ante variaciones en el número de habitantes y consumos de agua.
5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

## 1. INTRODUCCIÓN

El incremento de la población junto con el desarrollo económico de las principales áreas urbanas está provocando un consumo de agua cada vez mayor y, en consecuencia, unos crecientes volúmenes de aguas residuales que deben ser debidamente tratadas antes de su vertido al medio. La disponibilidad de agua dulce, tanto en cantidad como en calidad, juega un papel relevante en el propio desarrollo económico y social a través de actividades tanto productivas como de servicios destacando la agricultura, producción de energía, industria, transporte y el turismo. En este sentido, esta disponibilidad de agua puede disminuir debido a factores sobre todo externos, relacionados con la climatología; descenso de precipitaciones y elevadas temperaturas, o la influencia del turismo estacional.

En el ámbito europeo, la escasez de agua se ha intensificado en sus regiones del sur, especialmente en los países mediterráneos. Además, el estrés hídrico que sufren estos países no solo ocurre durante los ciclos de sequía, sino también en aquellas regiones donde el turismo representa una importante fuente de riqueza. Los turistas visitan áreas del mediterráneo preferentemente en verano, a menudo causando un importante aumento de la población y, consumen aproximadamente el doble de agua que un usuario local. Las consecuencias directas de la escasez del agua en estas regiones son el aumento de la vulnerabilidad de la economía y la pérdida de la calidad ambiental de las aguas tanto superficiales como subterráneas. En un escenario de escasez de agua, optimizar la gestión de las fuentes alternativas cobra especial relevancia, permite disminuir la presión sobre la fuente principal, agua subterránea, aumentando de este modo la cantidad de agua total disponible para hacer frente a los distintos usos. La reutilización de las aguas tratadas, junto con la desalación, es una de las posibles fuentes alternativas para generar agua y aumentar la disponibilidad del recurso.

El objetivo del tratamiento de las aguas residuales es devolver al medio natural las aguas de consumo humano reduciendo la cantidad de carga contaminante a través de una serie de procesos fisicoquímicos y biológicos. Gracias al rápido desarrollo tecnológico de la última década estos procesos han ido evolucionando y adaptándose a las cada vez mayores exigencias ambientales. También se ha avanzado tanto técnica como legislativamente en cuanto al tratamiento y la reutilización del agua tratada y de los fangos producidos en el proceso.

Actualmente la mayor parte de las instalaciones disponen de un tratamiento de tipo convencional, el cual consta de las siguientes fases:

### I. Pretratamiento

Para que el agua residual pueda ser objeto de tratamiento es necesario reducir el exceso de materia sólida que arrastra consigo, aplicándole una serie de operaciones físicas y mecánicas a la entrada de la planta. Por lo tanto, en el pretratamiento generalmente se realizan las operaciones básicas de desbaste, tamizado, desarenado y desengrasado cuya finalidad es la eliminación de objetos gruesos, arenas y grasas.

Los mecanismos físicos y mecánicos de las operaciones del pretratamiento pueden ser automatizados o manuales. El correcto diseño y mantenimiento de estos mecanismos ayudan a reducir el efecto negativo que tendrían los sólidos eliminados en los tratamientos posteriores, como es la obstrucción de canales, tuberías, válvulas, bombas y conducciones y equipos en general.

### II. Tratamiento primario

Después del pretratamiento se aplican los tratamientos propiamente dichos y, el primero de ellos es el denominado tratamiento primario. Según la Directiva 91/271/CEE, se define como un proceso físico y/o químico que incluya la sedimentación de sólidos en suspensión, u otros procesos en los que la DBO5 de las aguas residuales que entren se reduzca por lo menos en un 20% antes del vertido y el total de sólidos en suspensión en las aguas residuales de entrada se reduzca por lo menos en un 50%. Los tratamientos primarios de las aguas residuales más habituales incluyen una serie de operaciones físicas y procesos fisicoquímicos que se realizan en tanques y van desde la homogenización hasta la decantación:

- Tanques de homogenización, se utilizan para que la carga contaminante que entra al decantador primario y reactor biológico sea siempre la misma, lo cual garantiza que el reactor pueda funcionar sin interferencias ni paradas.
- Tanques de Coagulación-Floculación, mediante la adición de productos químicos se consigue romper el estado coloidal (muy estable) de las partículas y la formación de flocos de gran tamaño de forma que puedan aglomerarse, lo cual aumenta la eliminación de los sólidos en suspensión y materia orgánica biodegradable en el decantador primario. Generalmente se lleva a cabo en tanques independientes que conectan tratamientos entre sí.

- Tanques de flotación, eliminan la contaminación con densidad inferior a la del agua como son aceites y grasas que no ha sido eliminados en los pretratamientos.
- Tanque de decantación, su objetivo es eliminar la contaminación fácilmente sedimentable y el material flotante con lo que se elimina la carga contaminante antes de su entrada al reactor biológico. Los tanques de decantación pueden ser estáticos o dinámicos.

Mediante el conjunto de los elementos descritos se logra la eliminación de sólidos en suspensión además de una cierta reducción de la contaminación biodegradable, dado que una parte de los sólidos que se eliminan está constituida por materia orgánica.

### III. Tratamiento Secundario

Es la etapa en la que además de los tratamientos físicoquímicos se aplican también los biológicos. Este tipo de tratamiento tiene como objetivo la eliminación o reducción de la materia orgánica del agua residual mediante el empleo de poblaciones de microorganismos diversos que utilizan la materia orgánica presente en el agua como fuente de alimentación.

### IV. Tratamiento Terciario o Avanzado

Estos tratamientos permiten obtener efluentes de mayor calidad y se implementan cuando se requiere una mayor eliminación de contaminantes en el punto de vertido. Se suelen aplicar tratamientos físico-químicos (coagulación-floculación), operaciones de separación (decantación y filtración) e incluso desinfección en caso de que se requiera la reducción de patógenos.

A lo largo de los procesos de tratamiento del agua residual descritos anteriormente se generan una serie de fangos que deben ser tratados y gestionados antes de su disposición final. El primer proceso de tratamiento de estos fangos es el espesado que puede ser por gravedad y/o flotación, lo cual permite una menor necesidad de calor en la digestión, menos energía para su mezcla, una menor dilución del sustrato biológico y una menor producción de sobrenadante. Y, a su vez, permite trabajar con mayores cargas orgánicas disminuyendo el volumen total del digestor. A continuación, el fango es sometido a un proceso de estabilización mediante digestión aerobia o anaerobia, cuyo objetivo es la reducción de los patógenos y la detención de la putrefacción y producción de malos olores. En esta etapa del proceso se genera metano, el cual algunas EDARs utilizan para producir biogás que convierten en energía eléctrica para abastecer a la propia instalación. Finalmente, tras la estabilización el fango es deshidratado con el fin de disminuir el contenido de humedad hasta valores que hagan posible su disposición.

A continuación, en la Figura 1, se presenta el diagrama de flujo de un proceso de tratamiento de aguas residuales convencional con dos líneas de tratamiento.

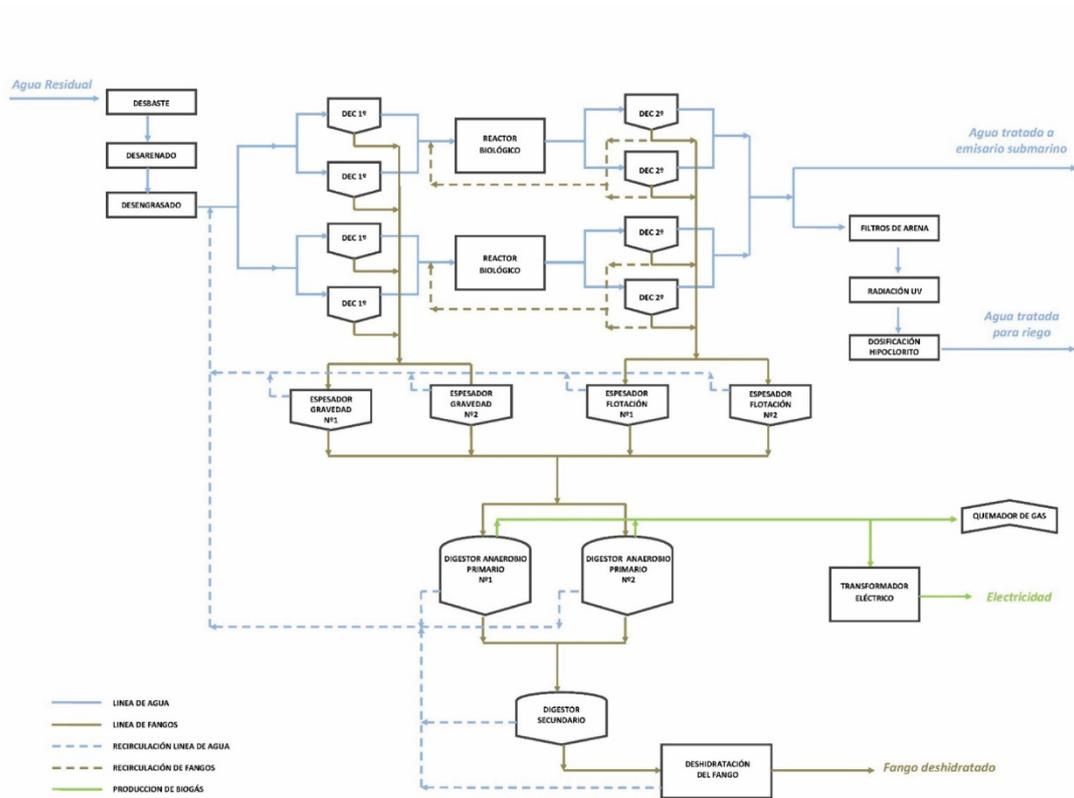


Ilustración 1 Diagrama de flujo de un sistema de tratamiento de aguas residuales. Fuente: Castellet-Viciano (2019)

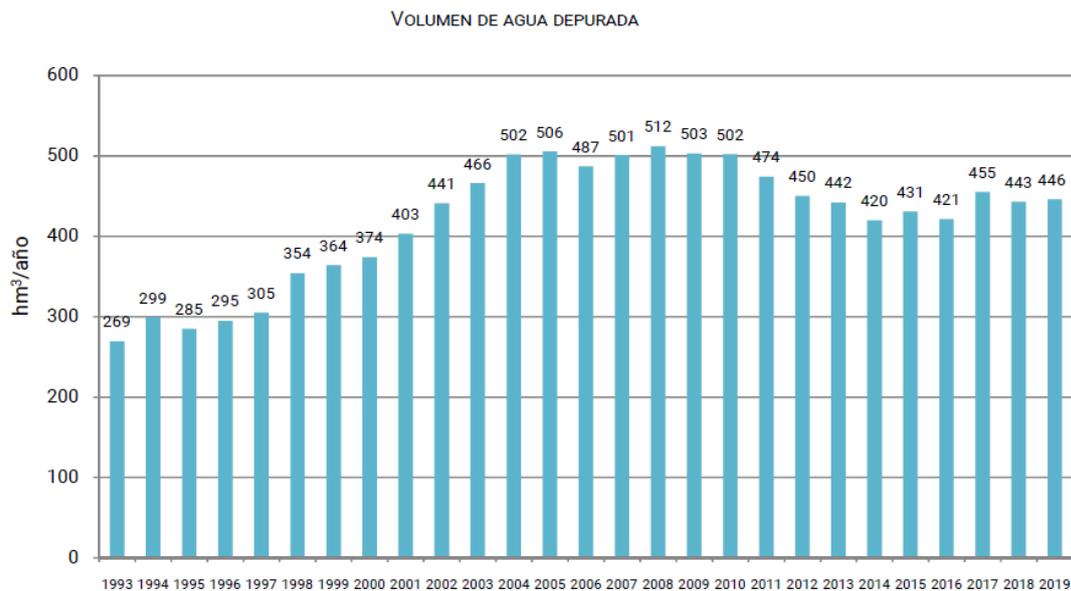
En 2019 había en la Comunidad Valenciana un total de 485 plantas de tratamiento de aguas residuales con un volumen tratado de 445,79 hm<sup>3</sup>. En total fueron eliminados del agua residual 106.381 toneladas de sólidos en suspensión y 124.629 toneladas de materia orgánica (DBO<sub>5</sub>).

En la siguiente tabla se recoge la distribución por provincias del caudal y habitantes equivalentes tratados, así como del número de plantas de tratamiento en servicio:

PROVINCIA	INSTALACIONES EN SERVICIO	CAUDAL TRATADO (HM <sup>3</sup> /AÑO)	HE TRATADOS
ALICANTE	170	133,06	2.436.221
CASTELLÓN	120	53,01	570.941
VALÈNCIA	195	259,72	2.836.079
<b>TOTAL</b>	<b>485</b>	<b>445,79</b>	<b>5.843.241</b>

Fuente: EPSAR (2020)

En el siguiente gráfico, se muestra la evolución del volumen de agua tratada durante el periodo 1993-2019:



Fuente: EPSAR (2020)

La carga media contaminante tratada por las EDAR en 2019 ha sido de 5.843.241 he con una carga máxima semanal de 10.514.934 he. Según su capacidad de tratamiento (habitantes equivalentes) la mayoría de las plantas tratan menos de 2.000 he mientras que unas 150 plantas fueron diseñadas para tratar más de 15.000 he. Las infraestructuras de mayor tamaño se sitúan geográficamente en las zonas donde existe mayor concentración de habitantes, tal como se puede observar en el siguiente mapa.



Ilustración 2 Infraestructuras de Depuración. Comunidad Valenciana. Fuente: Plan Director (2003)

La gran mayoría de las EDARs fueron construidas antes del año 2.000, tal y como puede observarse en la siguiente imagen:

SITUACIÓN ACTUAL. ESTADO DE EJECUCIÓN DEL PLAN  
ACTUACIONES EN EL MARCO DEL PLAN DIRECTOR DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN



Ilustración 3 Infraestructuras de Depuración por año de construcción. Comunidad Valenciana. Fte: Plan Director 2003

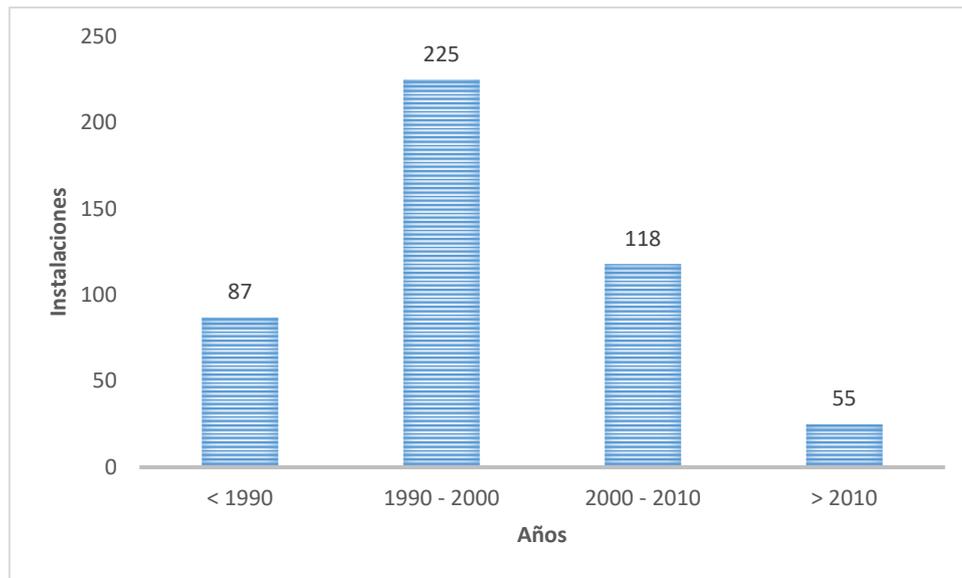


Ilustración 4 Resumen del número de EDARs construidas por años (Elaboración propia a partir de EPSAR)

En este sentido es importante señalar que la capacidad máxima de tratamiento de estas infraestructuras viene determinada en la fase de diseño y responde principalmente a variables como el caudal medio y carga contaminante que recibe la planta. Estas variables pueden sufrir cambios a lo largo del tiempo que pueden afectar a sus condiciones operacionales. Por ejemplo, un incremento de la población conectada mayor a la estimada, un mayor desarrollo del sector industrial o turístico de la zona o posteriores conexiones de aguas pluviales pueden exponer las infraestructuras a un estrés operacional adicional al que fueron diseñadas.

Por este motivo es importante realizar un seguimiento de todos aquellos factores que pueden alterar el correcto funcionamiento de las instalaciones, proponiendo en su caso actuaciones correctoras que permitan garantizar su sostenibilidad técnica, económica y ambiental.

## 2. OBJETIVO DEL ESTUDIO

El presente estudio tiene como objetivo principal analizar el volumen de aguas residuales producido en el Area Metropolitana de València y verificar posibles desviaciones entre la capacidad de diseño y real del conjunto de las instalaciones de aguas residuales en este ámbito territorial. Con el fin de abordar un estudio en detalle de la situación actual del ciclo urbano del agua se tendrán en cuenta distintas hipótesis de consumo de agua potable, así como sus proyecciones a medio y largo plazo. Finalmente se proponen acciones desde una perspectiva de economía circular con el fin de avanzar hacia la sostenibilidad en lo que se refiere al ciclo integral del agua.





## A. Núcleos urbanos.

Las características de los municipios divididos por comarcas se recogen en la siguiente tabla.

Comarca	Municipios	Extensión (km <sup>2</sup> )	Población (INE 2019)
Camp del Túria	1	8,74	9.089
Horta Nord	22	139,99	228.367
Horta Oest	9	179,75	355.922
Horta Sud	6	166,09	178.118
València	1	134,65	794.288
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>629,22</b>	<b>1.565.784</b>

*Tabla 1 Comarcas Área metropolitana*

La ciudad de Valencia es el núcleo urbano más poblado con diferencia, tiene un total de 794.288 habitantes. Le siguen, a continuación, la comarca de la Horta Oest y Horta Nord con 355.922 y 228.367 habitantes respectivamente. L'Horta Sud tiene un total de 178.288 habitantes y el único municipio localizado en el Campo de Túria (San Antonio de Benageber) con 9.089 habitantes. Seguidamente se describe la información estadística relativa a cada uno de los municipios que forman el Area Metropolitana de València.

Municipio	Población (INE 2019)	Extensión (km <sup>2</sup> )	Densidad (hab/km <sup>2</sup> )	Comarca
<a href="#">Alaquàs</a>	29.561	3,9	7.761,54	Horta Oest
<a href="#">Albal</a>	16.399	7,4	2.110,54	Horta Sud
<a href="#">Albalat dels Sorells</a>	3.977	4,6	838,26	Horta Nord
<a href="#">Alboraia/Alboraya</a>	24.454	8,3	2.699,88	Horta Nord
<a href="#">Albuixech</a>	3.960	4,4	900	Horta Nord
<a href="#">Alcàsser</a>	10.039	9,01	1033,19	Horta Sud
<a href="#">Aldaia</a>	31.864	16,1	1.882,17	Horta Oest
<a href="#">Alfajar</a>	20.890	10,1	2.052,48	Horta Sud
<a href="#">Alfara del Patriarca</a>	3.310	2	1.553,50	Horta Nord
<a href="#">Almàssera</a>	7.349	2,7	2.666,30	Horta Nord
<a href="#">Benetússer</a>	14.799	0,76	20.261,84	Horta Sud
<a href="#">Beniparrell</a>	1.952	3,7	527,03	Horta Sud
<a href="#">Bonrepòs y Mirambell</a>	3.691	1,1	3.121,82	Horta Nord
<a href="#">Burjasot</a>	38.024	3,4	11.226,47	Horta Nord
<a href="#">Catarroja</a>	28.120	13	2.090,38	Horta Sud
<a href="#">Xirivella</a>	30.910	5,2	5.944,23	Horta Oest
<a href="#">Quart de Poblet</a>	25.472	19,6	1.299,59	Horta Oest
<a href="#">El Puig</a>	8.630	26,8	331,83	Horta Nord
<a href="#">Emperador</a>	687	0,03	20.500,00	Horta Nord
<a href="#">Foios</a>	7.367	6,5	1.043,23	Horta Nord
<a href="#">Godella</a>	13.088	8,4	1.581,90	Horta Nord
<a href="#">Llocnou de la Corona</a>	118	0,04	3.250	Horta Sud
<a href="#">Manises</a>	30.508	20,6	1.480,97	Horta Oest
<a href="#">Massalfassar</a>	2.469	2,5	912	Horta Nord
<a href="#">Massamagrell</a>	15.952	6,2	2.474,03	Horta Nord
<a href="#">Massanassa</a>	9.667	5,6	1.592,50	Horta Sud
<a href="#">Meliana</a>	10.822	4,7	2.241,70	Horta Nord

<a href="#">Mislata</a>	43.691	2,1	20.853,33	Horta Oest
<a href="#">Moncada</a>	21.935	15,6	1.400,45	Horta Nord
<a href="#">Museros</a>	6.458	12,4	470,32	Horta Nord
<a href="#">Paiporta</a>	26.088	3,9	6.148,72	Horta Sud
<a href="#">Paterna</a>	70.195	35,85	1.838,80	Horta Oest
<a href="#">Picanya</a>	11.513	7,1	1.568,59	Horta Oest
<a href="#">Picasent</a>	20.942	85,78	232,5	Horta Sud
<a href="#">Pobla de Farnals</a>	7.978	3,6	2.072,50	Horta Nord
<a href="#">Puçol</a>	19.495	18,06	1.068,38	Horta Nord
<a href="#">Rafelbunyol</a>	8.941	4,2	1.983,57	Horta Nord
<a href="#">Rocafort</a>	7.240	2,3	2.933,91	Horta Nord
<a href="#">San Antonio de Benagéber</a>	9.089	8,74	714,65	Camp de Túria
<a href="#">Sedaví</a>	10.333	1,8	5.539,44	Horta Sud
<a href="#">Silla</a>	18.771	25	765,72	Horta Sud
<a href="#">Tabernes Blanques</a>	9.120	0,7	13.465,71	Horta Nord
<a href="#">Torrent</a>	82.208	69,3	1.152,14	Horta Oest
<a href="#">València</a>	794.288	134,65	6.018,89	Valencia
<a href="#">Vinalesa</a>	3.420	1,5	2.109,33	Horta Nord

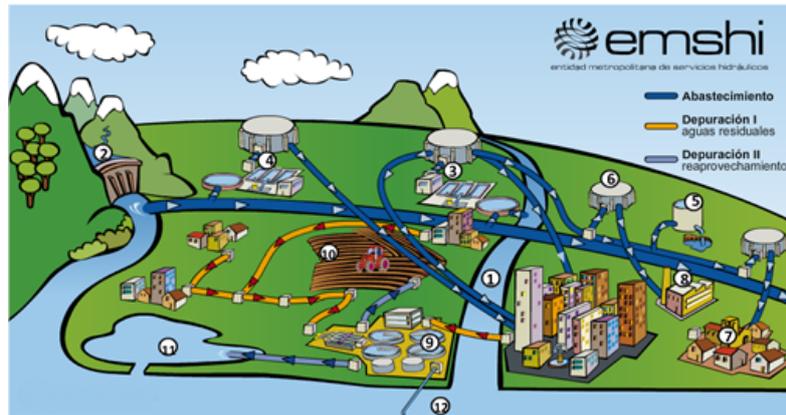
*Tabla 2 Características de los municipios pertenecientes al área metropolitana*

A continuación, se analizarán los detalles de las distintas Estaciones depuradoras de aguas residuales que dan servicio a la población del área.

## B. Abastecimiento de agua.

Las principales fuentes de abastecimiento de agua para el Área Metropolitana de Valencia son de origen superficial, ya que la mayor parte del agua procede del trasvase Júcar-Turia, siendo el río Turia y los aportes subterráneos la segunda fuente más importante.

Cabe recordar que tanto el punto de captación del agua como la cantidad de agua extraída para el suministro a la población están regulados por el Estado a través de la Autoridad de Cuenca, es decir, la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ), quien sigue y supervisa el cumplimiento de la Ley de Aguas. A nivel autonómico, a través de la Ley 2/2001, de 11 de mayo, de creación y gestión de áreas metropolitanas en la Comunidad Valenciana, se creó la Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos (EMSHI), a la cual le compete el servicio de agua en alta, o sea, la producción y suministro hasta el punto de distribución municipal. Las potabilizadoras dentro del área de estudio están gestionadas por el EMSHI abasteciéndose de las aguas procedentes del trasvase Júcar-Turia y de aguas captadas directamente del río Turia, tal y como se puede observar en el siguiente esquema del ciclo urbano del agua adaptado del propio EMSHI.



1. Río Turia; 2. Representa los embalses de Loriguilla, Benagéber y Alarcón; 3. ETAP La Presa; 4. ETAP el Realón; 5. Pozos de agua subterránea; 6. Depósitos de regulación; 7. Consumo urbano; 8. Consumo industrial; 9. Depuradora de Pinedo; 10. Reutilización agrícola; 11. Reutilización del agua para la Albufera; 12. Vertido del agua depurada al mar.

Ilustración 6 Ciclo urbano del agua. Emshi

La red de abastecimiento de agua potable cuenta también con una serie de depósitos que, en el ámbito de estudio, se sitúan en la Estación de Tratamiento de Aguas Potables (ETAP) La Presa, con una capacidad de 2x40.000 m<sup>3</sup>, y en la planta de El Realón con una capacidad de 2x50.000 m<sup>3</sup>. En el siguiente gráfico se muestra el esquema de una ETAP.

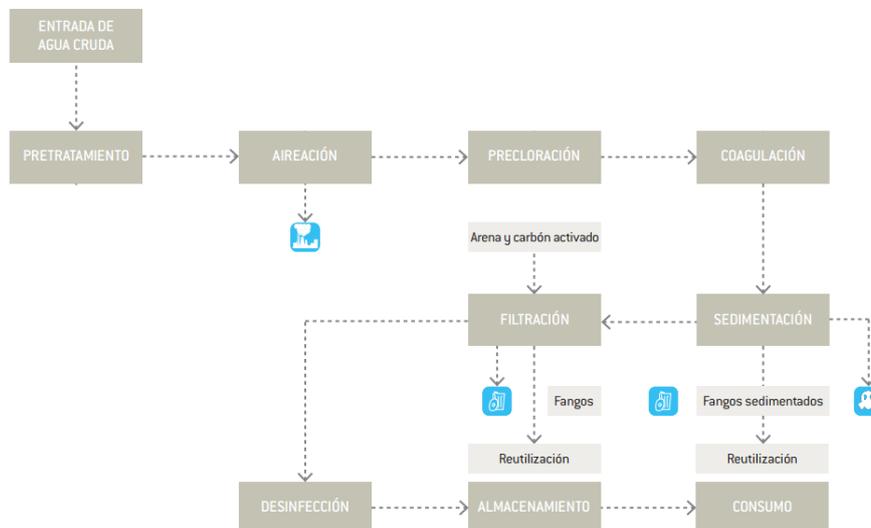


Ilustración 7 Esquema del proceso de potabilización de agua con indicadores

A continuación, se añaden indicadores relacionados con la red de agua potable, número de abonados según tipos (domésticos, industriales y municipales), agua transmitida a la red según procedencia y volúmenes de agua facturada y suministrada.

	<b>Total</b>
Número de abonados	
Domésticos	386.267
Industriales	46.831
Municipales	2.031
Agua transmitida a la red usos secundarios "baja presión" (miles m <sup>3</sup> )	5.285,6
Agua transmitida a la red (miles m <sup>3</sup> )	97.229,9
Según procedencia de los caudales	
ETAP de La Presa (Manises)	58.556,5
ETAP de El Realon (Picassent)	38.673,3
De pozos (*)	13.241,7
Agua facturada a los abonados (miles m <sup>3</sup> )	42.944,0
Domésticos	29.773,8
Industriales	9.612,9
Municipales	3.557,4
Agua suministrada en alta (miles m <sup>3</sup> )	43.327,9
Red de distribución (km)	
Arterial o aducción	68,7
Distribución	1.162,5
Baja presión (km)	148,4

Tabla 3 Características red agua potable. Fuente: Servicio integral del Agua. Ayuntamiento de València

### C. Estimación del consumo de agua potable del área de estudio.

De cara a estimar el consumo de agua en el área metropolitana de Valencia utilizaremos las últimas estadísticas publicadas de consumo por habitante (2018). Tal y como se puede observar en la tabla, existen diferencias significativas en cuanto a los consumos por habitante y día entre los distintos barrios de la ciudad de Valencia.

	<b>Facturación (miles de m<sup>3</sup>)</b>	<b>Litros facturados por habitante y día</b>
<b>València</b>	<b>42.944,1</b>	<b>147,6</b>
1. Ciutat Vella	2.491,9	251,3
2. l'Eixample	2.465,9	158,2
3. Extramurs	2.829,0	159,2
4. Campanar	2.744,3	196,6
5. la Saïdia	2.122,8	123,1
6. el Pla del Real	1.896,5	169,7
7. l'Olivereta	2.108,6	118,9
8. Patraix	2.725,4	129,0
9. Jesús	2.014,3	104,8
10. Quatre Carreres	3.810,2	141,0

11. Poblat Marítims	3.071,2	149,2
12. Camins al Grau	3.517,9	146,7
13. Algirós	2.446,5	181,4
14. Benimaclet	1.587,3	150,5
15. Rascanya	2.227,9	114,0
16. Benicalap	2.028,2	119,4
17. Pobles del Nord	495,3	207,0
18. Pobles de l'Oest	783,6	150,7
19. Pobles del Sud	1.577,3	210,4

Tabla 4 Consumo de agua (habitante y día) Fte: Servicio Integral de Aguas. Ayuntamiento de València

Los barrios que muestran un mayor consumo (>200 litros/habitante y día) son Ciutat Vella, Pobles del Sud y Pobles del Nord. Por otro lado, los barrios con menor volumen de agua facturada por habitante y día son l'Olivereta, Rascanya y Jesús. Estas diferencias pueden deberse a factores tales como el tipo de vivienda o los servicios comunes que puedan tener algunos complejos (piscinas, jardines etc...), metros cuadrados de parques y zonas verdes totales o mayor presencia de actividades de servicios en las distintas áreas mencionadas.

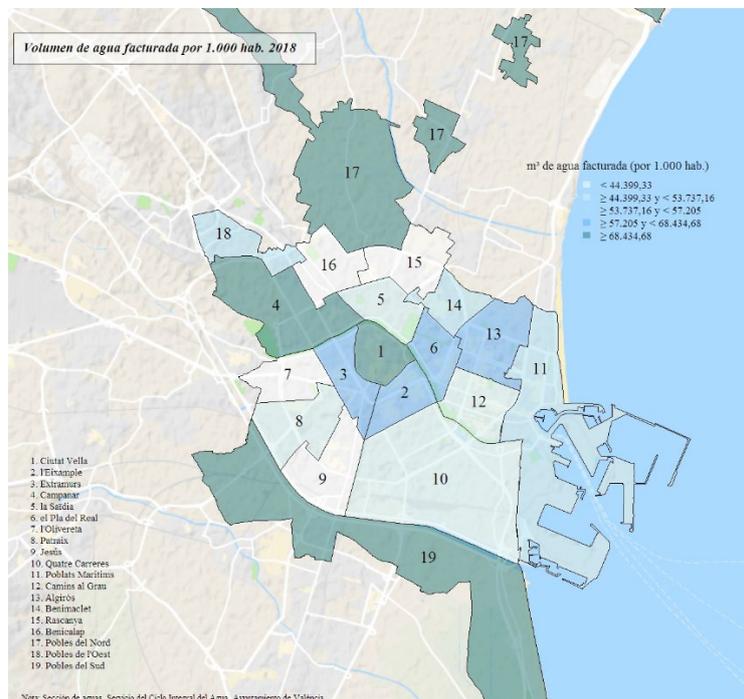


Ilustración 8 Volumen de agua facturada por 1000 habitantes. Fuente. Ayuntamiento de Valencia

A efectos del estudio se obtendrá la media de consumo por habitante y día del total de los barrios que forman la ciudad de València a partir de la información publicada por el Ayuntamiento.

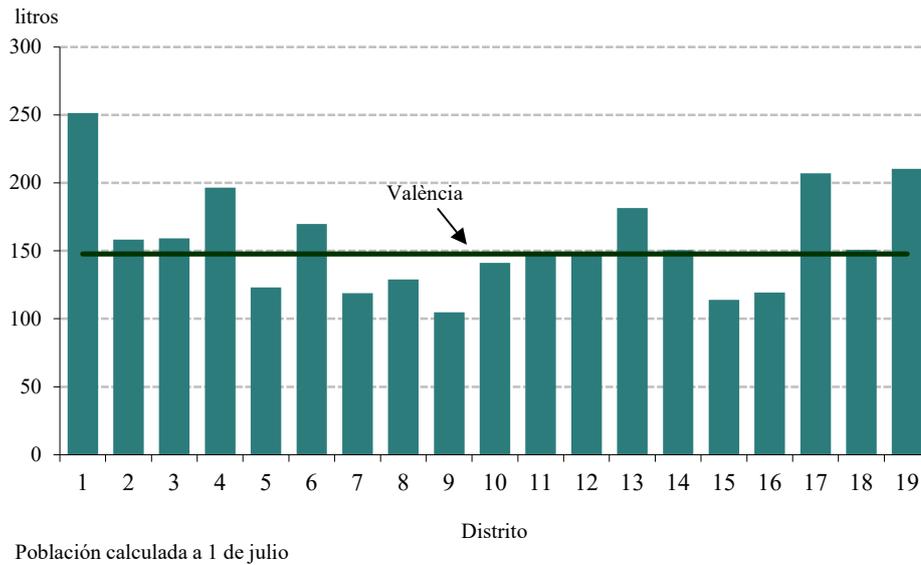


Ilustración 9 Agua potable facturada por barrios (2018). Fte. Ayuntamiento de València

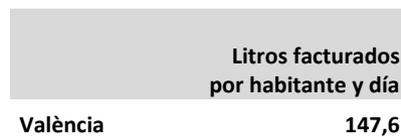


Tabla 5 Promedio consumo de agua por habitante y día en la Ciudad de València (2018)

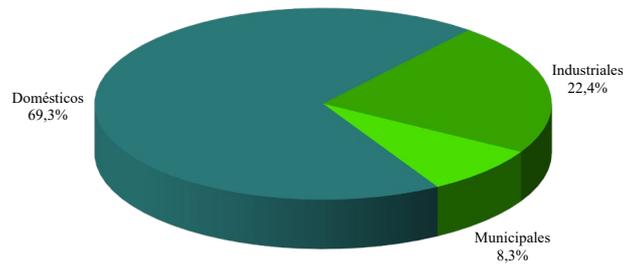
La siguiente tabla recoge el consumo anual de agua en el Area Metropolitana de Valencia a partir de la media del consumo facturado por habitante y día obtenida para la ciudad de Valencia. Se muestran los resultados desagregados por comarcas.

	Población (INE 2019)	Consumo hab/día	Consumo anual (litros)	M <sup>3</sup> consumidos
Camp de Túria	9.089		489.660.786	489.661
Horta Nord	228.367		12.303.043.758	12.303.044
Horta Oest	355.922		19.174.941.828	19.174.942
Horta Sud	178.118	147,6	9.595.929.132	9.595.929
València	794.288		42.791.471.712	42.791.472
<b>Total</b>	<b>1.565.784</b>		<b>84.355.047.216</b>	<b>84.355.047</b>

Tabla 6 Estimación del consumo de agua potable en área Metropolitana de València (2019).

Según las estimaciones realizadas el consumo anual en la ciudad de València estaría cercano a los 43 millones de metros cúbicos, en l’Horta Oest sería superior a los 19 millones y en l’Horta Nord estaría por encima de los 12 millones de metros cúbicos anuales. El consumo anual estimado para la totalidad del Area Metropolitana de Valencia sería superior a los 84 millones de metros cúbicos según los criterios de cálculo antes descritos.

Además del consumo doméstico cabe considerar los de tipo industrial y municipal que, en la ciudad de València representan un 22,4% y 8,3% sobre el total respectivamente.



*Ilustración 10 Agua facturada según tipo de abono; Doméstico, industrial y municipal (%) 2018. Fte. Ayuntamiento de València.*

Teniendo en cuenta los pesos relativos de cada uno de los consumos en la ciudad de Valencia y haciendo la misma proyección al Area Metropolitana podríamos estimar que el consumo total de agua potable en esta Area estaría cercano a los 122 millones de metros cúbicos anuales.

	m <sup>3</sup> Agua
Doméstico	84.355.047
Industriales	27.266.278
Municipales	10.103.130
<b>Total</b>	<b>121.724.455</b>

*Tabla 7 Estimación de los consumos por sectores para el área metropolitana de València.*

#### D. Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales.

Nos centramos ahora en la capacidad de tratamiento de aguas residuales existente en el Area Metropolitana de València. Para ello analizaremos las plantas de tratamiento que actualmente dan servicio a los municipios integrados en este ámbito territorial. En la tabla siguiente se muestran las EDARs existentes en el Area y los municipios a los que dan servicio.

EDAR	MUNICIPIOS
EDAR CUENCA DEL CARRAIXET	Albalat dels Sorells, Alboraya, Alfara del Patriarca, Almàssera, Bonrepòs i Mirambell, Foios, Godella, Meliana, Moncada, Rocafort, Tavernes Blanques, Valencia, Vinalesa
EDAR POBLA DE FARNALS	Albuixech, Emperador, La Pobla de Farnals, Massalfassar, Massamagrell, Museros, Puçol, Puig, Rafelbunyol
EDAR PATERNA - FUENTE DEL JARRO y EDAR CAMP DE TURIA II	Paterna, San Antonio de Benageber
EDAR QUART - BENAGER	Alaquàs, Aldaia, Manises, Mislata, Quart de Poblet, Xirivella

EDAR TORRENT	Torrent
VALENCIA (EL SALER)	València
VALENCIA (PERELLONET)	València
VALENCIA (MASSARROJOS)	València
VALENCIA (EL PALMAR)	València
EDAR CUENCA DEL CARRAIXET	València
EDAR PINEDO 1	València
EDAR PINEDO 2	Albal, Alcàsser, Alfafar, Benetússer, Beniparrell, Burjassot, Catarroja, Llocnou de la Corona, Massanassa, Mislata, Paiporta, Paterna, Picanya, Picassent, Sedaví, Silla, Valencia

*Tabla 8 Edars y municipios conectados*

Las instalaciones que aparecen en la tabla utilizan principalmente tecnologías de Fangos activos y Aireación prolongada. De igual modo, todas las que usan Fangos activos incorporan también un tratamiento terciario. A continuación, se muestra una breve descripción de sus características técnicas (Tabla).

	Hab. Equiv.	Línea de Agua
EDAR CUENCA DEL CARRAIXET	186.666	FA_Media carga, EN, TT
EDAR POBLA DE FARNALS	150.000	FA_Media carga, EN, TT
EDAR PATERNA - FUENTE DEL JARRO	235.000	FA_Media carga, EN, TT
EDAR CAMP DE TURIA II	94.771	AP_Convencional, EN, EP
EDAR QUART - BENAGER	412.500	FA_Media carga, EN, EP, TT
EDAR TORRENT	42.500	AP_Convencional
EDAR VALENCIA (EL SALER)	14.000	AP_Carrusel, EN, EP
EDAR VALENCIA (PERELLONET)	21.000	AP_Carrusel, EN, EP
EDAR VALENCIA (MASSARROJOS)	1.500	AP_Convencional
EDAR VALENCIA (EL PALMAR)	2.660	AP_Carrusel, EN, EP
EDAR PINEDO 1	942.240	FA_Media carga, TT
EDAR PINEDO 2	905.252	FA_Media carga, TT

*Tabla 9 Características EDARs*

Tal y como se puede observar las EDARs Pinedo-1, Pinedo 2 y Quart- Benager tienen una capacidad de tratamiento (en habitantes equivalentes) muy superior al resto de infraestructuras, siendo las EDAR de Massarrojos y El Palmar las de menor tamaño. Además de los volúmenes de diseño también es importante conocer los caudales reales tratados a efectos del funcionamiento operacional de las plantas.



*Edar Carraixet*



*Edar Quart - Benageber*

## 4.- ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS EDARS DEL AREA

### A. Volúmenes tratados

En cuanto a los volúmenes de agua residual tratada en cada una de las instalaciones, las EDARs Pinedo-2, Pinedo-1, Quart-Benager y Cuenca del Carraixet son las de mayor tamaño. Tratan unos caudales de 212.785, 118.000, 45.000 y 40.000 m<sup>3</sup> diarios, respectivamente. Por otro lado, las EDARs de menores dimensiones son las de El Palmar, Massarrojos y el Perellonet, con 299, 465 y 890 m<sup>3</sup> diarios.

	Volumen tratado m <sup>3</sup> diario	Caudal de diseño m <sup>3</sup> diario	kwH año	LODOS EVACUADOS kg MS/año
EDAR CUENCA DEL CARRAIXET	40.000	40.000	1.611.826	1.528.753
EDAR POBLA DE FARNALS	33.000	30.000	1.020.546	967.501
EDAR PATERNA - FUENTE DEL JARRO	12.500	32.000	1.941.685	891.497
EDAR CAMP DE TURIA II	10.000	16.296	1.253.936	890.443
EDAR QUART - BENAGER	45.000	60.000	4.034.353	2.417.077
EDAR TORRENT	4.934	6.000	1.036.634	364.472
EDAR VALENCIA (EL SALER)	1.706	2.800	307.810	49.917
EDAR VALENCIA (PERELLONET)	890	3.600	337.581	38.407
EDAR VALENCIA (MASSARROJOS)	465	240	126.059	0
EDAR VALENCIA (EL PALMAR)	299	456	196.988	25.206
EDAR PINEDO 1	118.000	124.800	9.080.718	5.325.564
EDAR PINEDO 2	212.785	200.000	15.359.446	8.789.364

Tabla 10 Volumen de tratamiento real y de diseño (2017). Fuente: EPSAR 2017

## B. Capacidad técnica

El conjunto de infraestructuras que dan servicio al Area Metropolitana de València pueden llegar a tratar anualmente, según su capacidad de diseño, un total de 188.410.080 m<sup>3</sup> anuales.

	Caudal de diseño (m <sup>3</sup> /año)	Caudal tratado (m <sup>3</sup> /año)
EDAR CUENCA DEL CARRAIXET	14.600.000	13.016.323
EDAR POBLA DE FARNALS	10.950.000	10.503.348
EDAR PATERNA - FUENTE DEL JARRO	11.680.000	3.729.642
EDAR CAMP DE TURIA II	5.948.040	3.977.789
EDAR QUART - BENAGER	21.900.000	11.566.924
EDAR TORRENT	2.190.000	1.858.696
EDAR VALENCIA (EL SALER)	1.022.000	859.555
EDAR VALENCIA (PERELLONET)	1.314.000	373.460
EDAR VALENCIA (MASSARROJOS)	87.600	218.250
EDAR VALENCIA (EL PALMAR)	166.440	158.628
EDAR PINEDO 1	45.552.000	44.547.801
EDAR PINEDO 2	73.000.000	77.983.280
<b>TOTAL</b>	<b>188.410.080</b>	<b>168.793.696</b>

Tabla 11 Volumen de agua residual según diseño y real anual (2017). Fuente. EPSAR

En este sentido, las EDARs pertenecientes al Area Metropolitana de València han tratado en el año 2017 un caudal total inferior a su capacidad técnica.

A continuación, con el objetivo de identificar posibles tendencias respecto al volumen de agua residual a tratar en el área metropolitana se analiza el comportamiento anual de los caudales tratados por las infraestructuras pertenecientes a la zona de estudio.

	2014	2015	2016	2017
PINEDO 1	33.637.296	35.091.794	34.762.448	44.547.801
PINEDO 2	74.164.616	77.131.200	76.412.919	77.983.280
QUART - BENAGER	11.318.578	10.999.532	11.096.393	11.566.924
CUENCA DEL CARRAIXET	12.915.083	13.075.756	12.941.705	13.016.323
POBLA DE FARNALS	9.012.290	9.287.944	8.686.222	10.503.348
PATERNA - FUENTE DEL JARRO	3.717.170	3.704.479	3.778.322	3.729.642
CAMP DE TURIA II	3.529.599	4.196.386	4.019.200	3.977.789
TORRENT	1.805.137	1.800.864	1.828.798	1.858.696
VALENCIA (EL SALER)	558.846	622.656	667.594	859.555
VALENCIA (PERELLONET)	270.443	325.024	316.332	373.460
VALENCIA (MASSARROJOS)	168.793	169.796	163.749	218.250
VALENCIA (EL PALMAR)	91.055	109.171	127.824	158.628

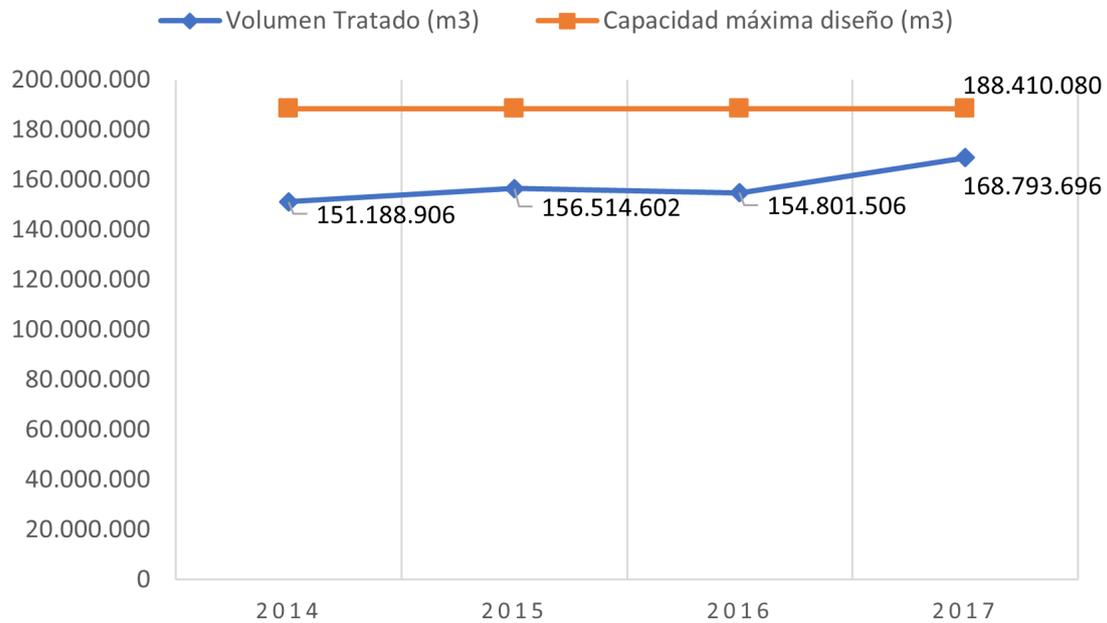
*Tabla 12 Volúmenes tratados (2014-2017) Fuente: EPSAR*

Tal y como se observa en la tabla 12, existe una cierta tendencia ascendente en los caudales anuales tratados por las distintas infraestructuras objeto de estudio. En primer lugar, la planta que mayor crecimiento ha experimentado es la EDAR (El Palmar) ya que en 2014 trataba un total de 91.055 m<sup>3</sup> y en 2017 fueron 158.628 m<sup>3</sup>, lo que representa un aumento de un 74% en estos últimos 4 años. Si bien, su capacidad de diseño, de 166.440 m<sup>3</sup> anuales permite cierto margen de crecimiento.

Esta dinámica de crecimiento se muestra también en las EDARs de menor tamaño como es el caso de Massarrojos, el Saler y el Perellonet ya que experimentan unos aumentos en los volúmenes tratados en estos últimos 4 años del 29%, 54% y 38%, respectivamente.

En lo que se refiere a las EDARs de mayor dimensión, las que mayores incrementos han sufrido son: Pinedo-1, Poble de Farnals y Camp de Túria, con un 32%, 17% y 13% respectivamente. Conviene señalar que las EDAR Poble de Farnals y Pinedo-1 se encuentran próximas a su capacidad de diseño. La primera opera actualmente al 97,79% de su capacidad, y la segunda está en el 95,92% de su capacidad máxima. La situación de la EDAR Camp de Túria difiere completamente ya que se encuentra a un 66,87% de su capacidad. El caso de la EDAR Pinedo-2 se muestra ciertamente excepcional ya que viene tratando un caudal superior al de diseño. En

la siguiente ilustración se observa la capacidad máxima de tratamiento y el crecimiento del volumen tratado para el conjunto de instalaciones durante el periodo 2014-2017.



*Ilustración 11 Volúmenes tratados y capacidad de diseño. Fuente: EPSAR 2017*

Según el gráfico 17, se observa un aumento en el volumen de agua residual tratado en las instalaciones del Area Metropolitana de Valencia durante los últimos años. Las razones pueden ser muy variadas y se requeriría abordar un estudio en profundidad, pero, en cualquier caso, parece confirmarse que se trata de una tendencia que va consolidándose a lo largo del tiempo. Ciertamente, esta evolución continuada exigiría la adopción de medidas encaminadas a evitar situaciones de riesgo en cuanto al tratamiento de la totalidad de las aguas residuales generadas en la zona.

	2014	2015	2016	2017
Volumen tratado (m3)	151.188.906	156.514.602	154.801.506	168.793.696

*Tabla 13 Volúmenes tratados. Fuente: EPSAR 2017*

La situación actual puede suponer cierta tensión para algunas de las EDARs contempladas en el estudio tal y como se aprecia en la siguiente tabla. Según estos datos, un incremento de los caudales debido a episodios de lluvia o a un ligero crecimiento de la población podría suponer un riesgo de impacto ambiental para el caso de las plantas Pinedo-1, Poble de Farnals y El Palmar.

	(%) Uso sobre capacidad de diseño
PINEDO 1	97,80
PINEDO 2	106,83
CUENCA DEL CARRAIXET	89,15
POBLA DE FARNALS	95,92
TORRENT	84,87
VALENCIA (EL SALER)	84,11
VALENCIA (EL PALMAR)	95,31

Tabla 14 % Uso respecto a capacidad máxima (2017) Fuente. EPSAR

### C. Proyección de escenarios ante variaciones en el número de habitantes y consumos de agua.

El suministro de agua potable en el Area Metropolitana de Valencia viene definido por una estimación realizada a partir del número de habitantes del área y el consumo medio de agua por día. La comparación de información relativa a la capacidad de diseño de las EDARs de la zona y las estimaciones de agua potable suministrada permite obtener una imagen más completa del ciclo integral del agua en la zona analizada.

A continuación, se realizan proyecciones a partir de variaciones en la población de la zona de estudio y el consumo de agua por habitante. Las variables de consumo relativas al sector industrial y municipal se mantienen fijas (ceteris paribus). El escenario base, según estimaciones calculadas a partir del suministro de agua potable generan cierta tensión potencial entre la capacidad de tratamiento y el total de m<sup>3</sup> de agua facturada. El cálculo según consumo medio habitante/día señala una cifra cercana a los 122 millones de m<sup>3</sup>, si bien la capacidad actual de tratamiento es superior a 188 millones de m<sup>3</sup>.

> Base	Población (INE 2019)	Consumo hab/día	M <sup>3</sup> doméstico	Industrial	Municipal	M <sup>3</sup> Total	Capacidad EDARs
	1.565.784	147,6	84.355.047	27.266.278	10.103.130	121.724.455	188.410.080
<b>&gt; Aumento 1 % Población</b>							
	1.581.442	147,6	85.198.598	27.266.278	10.103.130	122.568.006	188.410.080
<b>&gt; Aumento 1,5 % Población</b>							
	1.589.271	147,6	85.620.373	27.266.278	10.103.130	122.989.781	188.410.080
<b>&gt; Aumento 2 % Población</b>							
	1.597.100	147,6	86.042.148	27.266.278	10.103.130	123.411.556	188.410.080
<b>&gt; Aumento 2,5 % Población</b>							
	1.604.929	147,6	86.463.923	27.266.278	10.103.130	123.833.331	188.410.080

Tabla 15 Proyección agua suministrada y capacidad de Edars del area metropolitana según aumentos de población.

Aunque la situación global no indica la necesidad urgente de ampliar la capacidad de tratamiento si que conviene analizar el caso de aquellas plantas que se encuentran muy cerca del máximo de su capacidad o, incluso, por encima del mismo según aparece en la tabla 14. Es importante tener en cuenta también la existencia de filtraciones en las redes de saneamiento de la zona junto con la entrada de agua no procedente del consumo doméstico. El control de estas aportaciones resultaría clave a la hora de evitar desequilibrios que generasen graves riesgos de carácter ambiental en un área especialmente sensible. También cabe considerar los incrementos poblacionales, aunque sean de carácter estacional por razones de turismo. La creciente relevancia de estos factores exige la adopción de medidas que garanticen la sostenibilidad de los sistemas de tratamiento sobretodo en épocas estivales.

> Base	Población (INE 2019)	Consumo hab/día	M <sup>3</sup> doméstico	Industrial	Municipal	M <sup>3</sup> Total	Capacidad EDARs
	1.565.784	147,6	84.355.047	27.266.278	10.103.130	121.724.455	188.410.080
> Aumento 2 % consumo							
	1.565.784	150,6	86.042.148	27.266.278	10.103.130	123.411.556	188.410.080
> Aumento 3 % consumo							
	1.565.784	152,0	86.885.699	27.266.278	10.103.130	124.255.107	188.410.080
> Aumento 4 % consumo							
	1.565.784	153,5	87.729.249	27.266.278	10.103.130	125.098.657	188.410.080
> Aumento 5 % consumo							
	1.565.784	155,0	88.572.800	27.266.278	10.103.130	125.942.208	188.410.080

*Tabla 16 Proyección agua suministrada y capacidad de Edars del area metropolitana según aumentos de consumo.*

Por otro lado, en la tabla 16 se contemplan diversos escenarios de incremento en el consumo de agua per cápita. La situación base parte de 147,6 Litros/habitante y día según los datos procedentes del Ayuntamiento de Valencia. Se puede constatar que los aumentos de consumo proyectados agravarían la situación especialmente de aquellas plantas de tratamiento cercanas o, incluso por encima de su capacidad máxima. Estos aumentos pueden venir dados por múltiples variables, por ejemplo, un incremento en las temperaturas en épocas estivales podría generar un mayor uso de piscinas, duchas como sistemas de refrigeración en residencias, además de un mayor consumo de agua potable por parte de la población.

## 5.- RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El trabajo actual evalúa la situación del ciclo integral del agua desde una perspectiva centrada en la capacidad de tratamiento que ofrecen las EDARs del Area Metropolitana de València. Se identifican los municipios que forman el área geográfica y las Estaciones de tratamiento de aguas residuales que abastecen a cada municipio. A partir de los datos publicados por el Ayuntamiento de València se estiman los m<sup>3</sup> de agua facturada total para cada uso: doméstico, industrial y municipal. Las estimaciones de agua total facturada para la zona de estudio están próximas a 122 millones de m<sup>3</sup> anuales.

Además, se analizan los datos publicados por la EPSAR con tal de obtener características tanto técnicas como constructivas de las EDARs que abastecen la zona. Se describen las tecnologías utilizadas, dimensiones según habitantes equivalentes, caudales tratados y caudales máximos de tratamiento (m<sup>3</sup>) para cada instalación, kWh totales usados en el proceso y lodos generados. A partir de su análisis se estima una capacidad de tratamiento máxima ligeramente superior a los 188 millones de m<sup>3</sup> anuales. Ambas estimaciones, por un lado, el agua potable facturada (estimada) y por otro la capacidad máxima de tratamiento de agua residual pone de manifiesto cierta debilidad en el sistema especialmente en el caso de algunas plantas. Se constata la existencia de infraestructuras de tratamiento de aguas residuales que están próximas o incluso superan su capacidad máxima de tratamiento anual. Esta situación implica aceptar situaciones de riesgo en las que puedan producirse vertidos de aguas residuales por falta de capacidad de tratamiento en zonas especialmente sensibles.

Esta situación de desequilibrio podría agravarse a partir de un incremento en los habitantes de la zona o por un aumento del consumo de agua per capita. Ambas situaciones generarían un importante riesgo potencial en varias plantas, especialmente las de mayor tamaño. La combinación de ambos escenarios, aumento en el número de habitantes y un mayor consumo de agua per cápita agravaría si cabe la situación de déficit en cuanto a la capacidad de tratamiento de aguas residuales en varias instalaciones del Area Metropolitana de València. Además, la estacionalidad provocada por el sector del turismo puede generar situaciones de estrés y en consecuencia aumentar el riesgo de vertidos incontrolados debido principalmente a la incapacidad de poder tratar el volumen de agua residual generado. Este desequilibrio implicaría la necesidad de llevar a cabo actuaciones correctoras en aquellas plantas con mayor riesgo de vertido por falta de tratamiento.

En este contexto, se propone adoptar una estrategia basada en los principios de la economía circular. Se trataría de valorizar los recursos generados en el proceso de tratamiento con el fin de justificar inversiones en nuevas tecnologías capaces de generar mayores recursos aumentando la calidad del efluente. En el marco del paradigma de la economía circular, existe un amplio consenso acerca de la necesidad de impulsar la reutilización de las aguas residuales urbanas e industriales. Una economía circular del agua con una plena reutilización de las aguas regeneradas supone importantes beneficios, entre los que destacan los siguientes:

- Permite liberar recursos de calidad para los usos que lo necesitan (abastecimiento) y minimizar la demanda neta de agua, reduciendo la presión sobre los sistemas naturales, en particular ríos y acuíferos.
- Reduce el vertido neto a los sistemas naturales, fundamentalmente ríos y aguas costeras, y por tanto la carga contaminante y sus efectos sobre los ecosistemas.
- Pone a disposición recursos.
- Facilita el reciclado de nutrientes para uso agrícola, con los consiguientes beneficios económicos (menores necesidades de fertilizantes agrarios, menores necesidades de tratamientos terciarios en la gestión de las aguas residuales) y ambientales (reducción de la huella ecológica asociada a los fertilizantes agrarios).

De este modo, las aguas residuales deben ser vistas como un recurso valioso gracias a las numerosas posibilidades que es capaz de generar: agua limpia, fertilizantes, nutrientes y energía entre otros. La recuperación de estos recursos podría transformar el saneamiento, trasladando la definición de la EDAR como un servicio costoso y económicamente subsidiario a un servicio autosostenible que añade valor a la sociedad. Bajo esta óptica, adaptar el sector de saneamiento del área metropolitana con el fin de hacer frente a incrementos en los volúmenes de agua a tratar es una oportunidad para generar una mayor cantidad de recursos. Las EDARs del área metropolitana de València pasarían a ser infraestructuras generadoras de riqueza. Precisamente en estos últimos años se han desarrollado multitud de tecnologías que impulsan la economía circular en el sector del tratamiento de aguas residuales. Existen innumerables ejemplos que muestran como se puede maximizar la extracción de energía y nutrientes, biofertilizantes, biometano, bioplásticos y se neutralizan olores. Los beneficios son claros y evidentes: recuperar agua para nuevos usos; generar cero residuos; lograr la autosuficiencia energética de las instalaciones, y tener cero impacto ambiental, logrando al mismo tiempo la armonía de las instalaciones con su entorno. Todo ello, con un plus de impacto social positivo.

Paralelamente a la recuperación de recursos y siguiendo un planteamiento económico que haga viable esta apuesta, es importante mencionar la elevada inversión tanto en activos (maquinaria y equipos) como, a posteriori, en mantenimiento que requieren estas infraestructuras. Se sabe que el gasto en mantenimiento de las EDARs representa entre un 15 y un 40% de los costes operacionales totales, dependiendo de las estrategias de mantenimiento llevadas a cabo por los operadores y de las características de diseño de las infraestructuras. Estos costes de mantenimiento pueden llegar a superar la inversión inicial en construcción a lo largo de la vida útil de la EDAR. Por esta razón, la atención dedicada por parte de los operadores a la gestión del mantenimiento y renovación de activos está creciendo en estos últimos años y, en consecuencia, se están realizando enormes esfuerzos orientados a disminuir los costes relacionados con la operación y el mantenimiento de las EDARs. Por todo ello, es necesario entender la EDAR como una inversión inicial que implicará una serie de costes fijos y variables que es necesario evaluar para garantizar su viabilidad y sostenibilidad. En el marco de economía circular podríamos hablar de un sector con un elevado desarrollo tecnológico que aporta un gran valor añadido gracias a los subproductos que es capaz de obtener de sus procesos.

En este contexto es importante señalar que al igual que cualquier otro proceso productivo, la EDAR concebida en el marco de la economía circular debe ser vista como una inversión capaz de generar flujos de ingresos (procedentes de la recuperación de recursos) adicionales para la empresa, que potencialmente transformará el sector del saneamiento de uno subsidiado a uno que genera ingresos y es autosostenible. Esta aportación de riqueza será fundamental para afrontar y justificar la implementación de nuevas tecnologías y la remodelación de las instalaciones actuales o construcción de nuevas infraestructuras que respondan a los criterios anteriormente señalados. En consecuencia, es necesario establecer una estrategia de valorización que establezca los objetivos de la infraestructura y beneficie a la sociedad para garantizar la viabilidad a largo plazo del proyecto.

Las EDARs del Área Metropolitana de València se enfrentan a un doble desafío, el fenómeno de la estacionalidad provocada principalmente por el turismo estival que supone elevadas fluctuaciones tanto en caudal como en la carga orgánica que llega a las instalaciones. Las implicaciones son numerosas, en primer lugar, se requieren actuaciones que permitan tratar este caudal estacional antes de su vertido. En segundo lugar, añaden una mayor complejidad a las tareas de operación debido a que los aumentos en los caudales a tratar pueden desestabilizar los procesos.

Por este motivo se proponen a continuación distintas acciones orientadas a mejorar la capacidad actual de las EDARs evaluadas y se aportan posibles soluciones enmarcadas en la sostenibilidad del sector.

Acciones de mitigación:

- El estudio individual de cada una de las EDARs del Area Metropolitana de València en cuanto a capacidad de tratamiento máximo y actual ayudaría a detectar situaciones de estrés o, de infradimensionamiento.
- Renovación de redes de alcantarillado: Las pérdidas de agua residual implican elevados costes energéticos. El ahorro de estos costes aumenta la eficiencia de las instalaciones y libera recursos para mantener y renovar las redes.
- Fomentar dobles circuitos agua grises/aguas negras a nivel de hogares como mecanismo de reutilización particular.
- Drenaje urbano sostenible para minimizar la llegada de aguas pluviales a las estaciones depuradoras.
- Integrar las aguas regeneradas en una planificación hidrológica sostenible.
- Separación de redes de distribución con tal de evitar la sobrecarga de las plantas de tratamiento con agua no residual.
- Sistemas de depuración natural en aquellas zonas donde la situación lo permita, de este modo se disminuiría la presión sobre la EDAR complementándola.
- Implantación de machine learning con el objetivo de adelantarse a los eventos (lluvias, cargas contaminantes, desvío de caudales de zonas con estrés etc).
- Promoción del uso del agua regenerada con tal de aliviar la presión sobre el agua potable.
- Acciones orientadas a potenciar la EDAR en el sentido de biofactoría:
  - Obtención de fósforo y otros nutrientes, como nitrógeno o fosfatos.
  - Generación de energía.
  - Biocombustibles.
  - Obtención de hidrógeno.
  - Fabricación de materiales de construcción.



Fdo: Francesc Hernandez Sancho