



# REGENERACION Y REUTILIZACION DE AGUA RESIDUAL. PERSPECTIVAS DESDE AEDyR Y EXPERIENCIA DE AQUALIA

Dirección Ingeniería y Tecnología del agua

NOVIEMBRE 2021



## INDICE

**1.- INTRODUCCION**

**2.- CIFRAS SOBRE REUTILIZACION**

**3.- PERSPECTIVAS DE LA REUTILIZACION DE AGUA RESIDUAL BAJO EL PRISMA DE AEDyR .**

**4.- UNA VISION DE LOS PROYECTOS DE REGENERACION Y REUTILIZACION REALIZADOS, A TRAVES DE LA EXPERIENCIA DE AQUALIA**

**5.- CONCLUSIONES.**



# 1.- INTRODUCCION

## ¿Quién es la Asociación Española de Desalación y Reutilización. AEDyR?



La finalidad de la Asociación, tal como indican sus estatutos, es ***“promover un uso adecuado de la desalación de agua de mar y aguas salobres y de la reutilización de aguas residuales regeneradas, contribuyendo así a la gestión sostenible de los recursos hídricos”***. Para ello realiza una serie de actividades entre las que cabe destacar sus congresos, como punto de encuentro del sector y difusión de la investigación y novedades tecnológicas, y las actividades de formación y preparación de técnicos.

También AEDyR organiza **periódicamente la celebración de jornadas técnicas**. Estos eventos son eminentemente técnicos sobre diferentes temas de interés para nuestros asociados en los que se presentan las **últimas innovaciones tecnológicas, comerciales y académicas o de investigación**.



La finalidad de AEDyR es promover un uso adecuado de la desalación y de la reutilización de agua, contribuyendo a la gestión sostenible de los recursos hídricos.



AEDyR pretende representar a todos, es decir, a constructoras, ingenierías, compañías de servicios, fabricantes, universidades y centros de investigación, a las Administraciones Públicas, y a cualquier persona que, a título privado, desee estar en contacto con este colectivo.

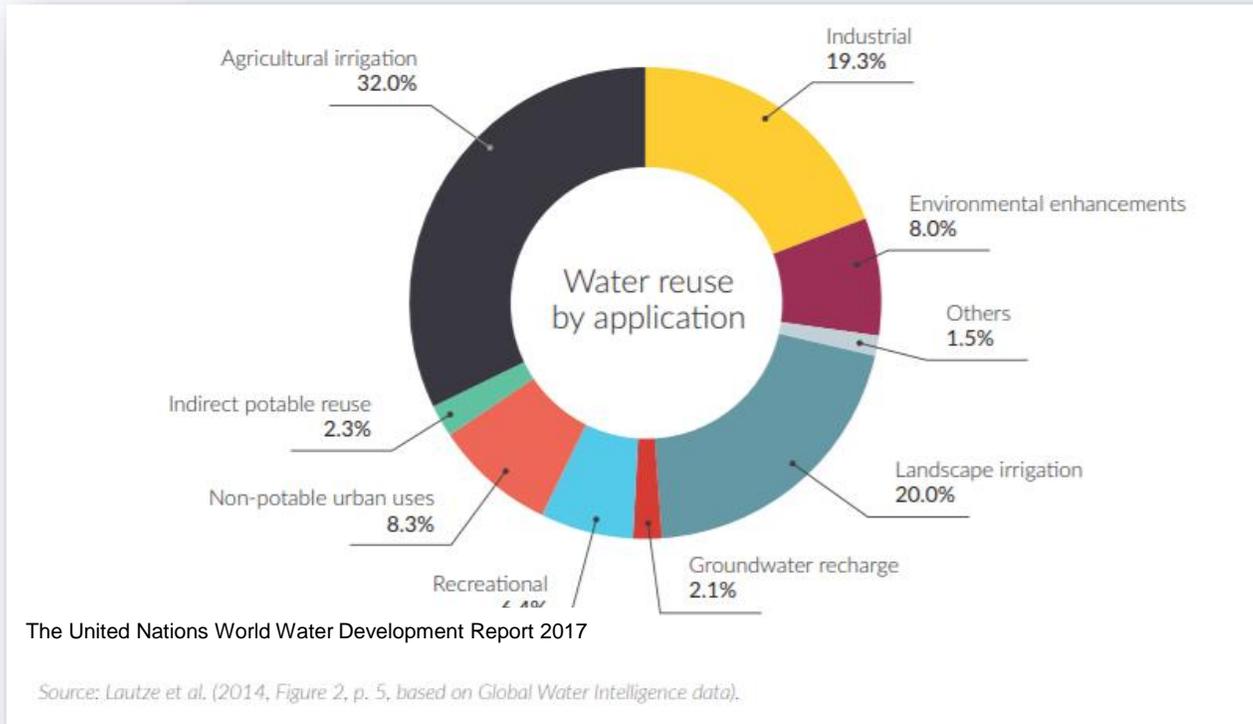


## 2.- CIFRAS SOBRE REUTILIZACION

### EN EL MUNDO

Es difícil obtener datos precisos globales acerca del reuso. La información es dispersa, inexacta y solo creíble en países desarrollados.

De acuerdo al UN World Development Report 2017, solo el 4% del agua residual es reutilizada globalmente



De acuerdo al último informe GWI/IDA, se calcula que en la actualidad hay 118 millones de m<sup>3</sup>/día instalados en plantas de reuso en todo el mundo, con casi la mitad (50,4 millones de m<sup>3</sup>/día) instalados entre los años 2010-2017.

De estos últimos casi un 30% se deben a proyectos en Asia-Pacífico, con Latinoamérica representando un 10% y Europa un 8%.



## EN EUROPA

- Cerca de **1.000 Mm<sup>3</sup>/año** de agua residual son tratados y reutilizados en Europa (2.4% del agua residual tratada)

- España supone la mitad aproximadamente de la reutilización en Europa.

- **Ratios de reutilización:**

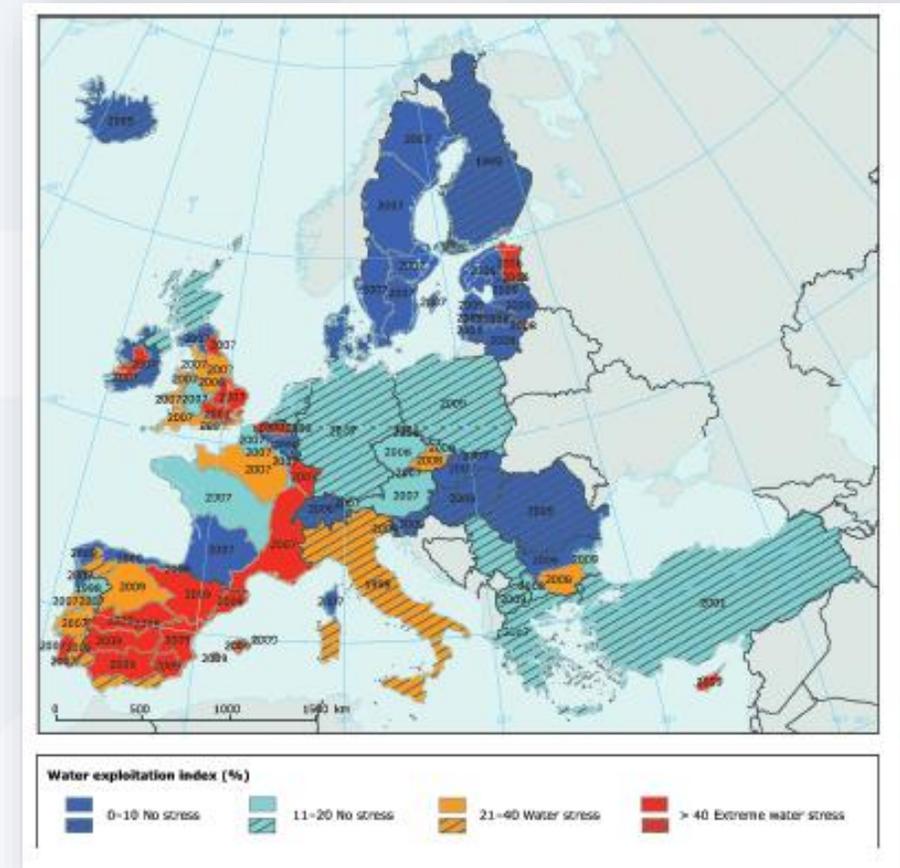
- Chipre (100%),
- Grecia, España e Italia (5% - 12%)

- **Aplicaciones a nivel europeo:**

- Agricultura (75%)
- Mejora medioambiental (8%),
- Uso industrial (6%),
- Recarga de acuíferos (6%)
- Usos urbanos (6%)

- **Muchos países europeos tienen regulaciones:**

- La mayor parte basados en las guidelines de la OMS;
- Que no estaba armonizada a nivel UE hasta la publicación del nuevo reglamento



## EN ESPAÑA

Más de 1.400 depuradoras, el 27% tiene tratamiento terciario.

País que más reutiliza en Europa con un 40-50% del total.

Se reutilizan unos 400 Hm<sup>3</sup>/año, un 13% del total de agua residual tratada (algunas regiones con valores > 90%)

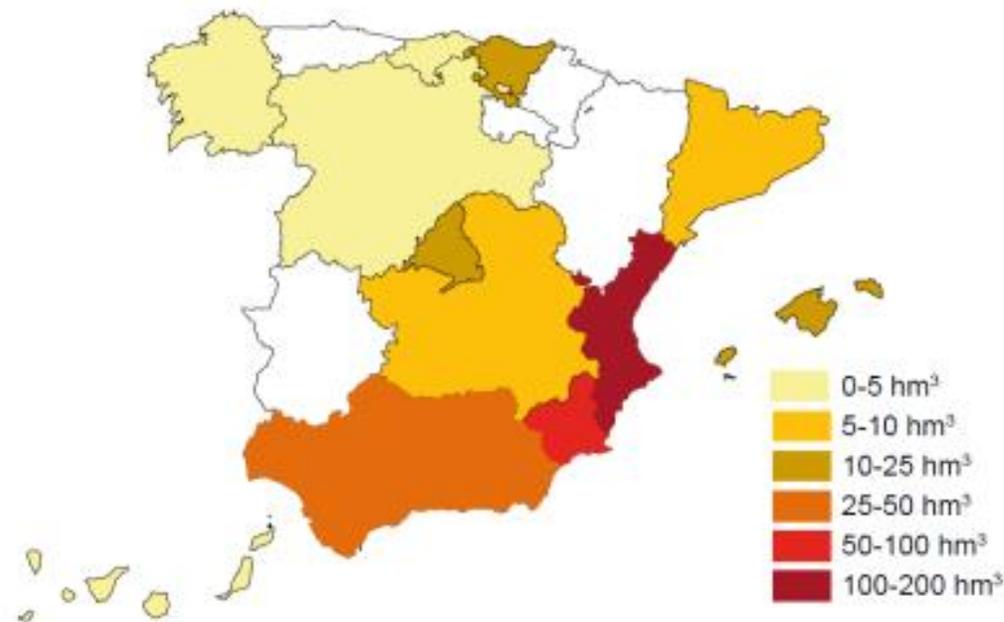
Todo tipo de tecnologías (convencional, membranas, ox. Avanzada)

El 90% del reuso se concentra en la Comunidad Valenciana, Murcia, Andalucía y las islas.

Fuente: Domingo Zarzo. Presidente de AEDyR



Reutilización en las distintas Comunidades Autónomas. XIV Informe Nacional sobre Abastecimiento y Saneamiento en España. AEAS-AGA, 2016



### 3.- PERSPECTIVAS DE LA REUTILIZACION DE AGUA RESIDUAL BAJO EL PRISMA DE AEDyR

- La reutilización es una **necesidad** para muchos países debido a la escasez y estrés hídrico.
- La obtención de nuevos recursos de agua mediante reuso permite una gestión más sostenible del agua:
  - Incrementa los recursos disponibles de agua
  - Reduce el efecto negativo de la descarga de agua residual a masas de agua
  - Permite reducir la presión sobre los recursos superficiales y subterráneos
- Para incorporar este nuevo recurso a la planificación hidrológica hay que tener en cuenta:
  - Una **necesidad real** compatible con el coste de la regeneración.
  - Un **marco legal** claro y que sea posible cumplir.
  - El **precio debe ser competitivo** incluyendo el transporte hasta el usuario
  - Debe contar con la **aceptación consciente de los usuarios finales**, por medio de una comunicación adecuada.
  - Debe de haber un **compromiso** fuerte entre el usuario y el gestor del recurso.



# Retos para la reutilización

- Superar la **Crisis económica y financiera**: reducción en inversión (y ahora Crisis sanitaria!), aunque hay un mercado potencial muy grande.
- Aprovechar las **oportunidades de crecimiento**, aunque muchos países tienen otras prioridades tales como el suministro o el saneamiento
- **Adaptación** a los marcos regulatorios.
- **Concienciación**. Hay un cierto rechazo social al agua reutilizada (principalmente para uso potable); es necesario incrementar las campañas de educación y concienciación
- Resolver los nuevos **RETOS TÉCNICOS** como la eliminación de los CECs (contaminants of emerging concern), microplásticos y superbacterias resistentes a los antibióticos, etc.

Por lo tanto como miembro de AEDyR e ingeniero de Aqualia quiero transmitir nuestro ánimo y apoyo al proyecto de investigación LIFE PHOENIX y deseamos una culminación EXITOSA.



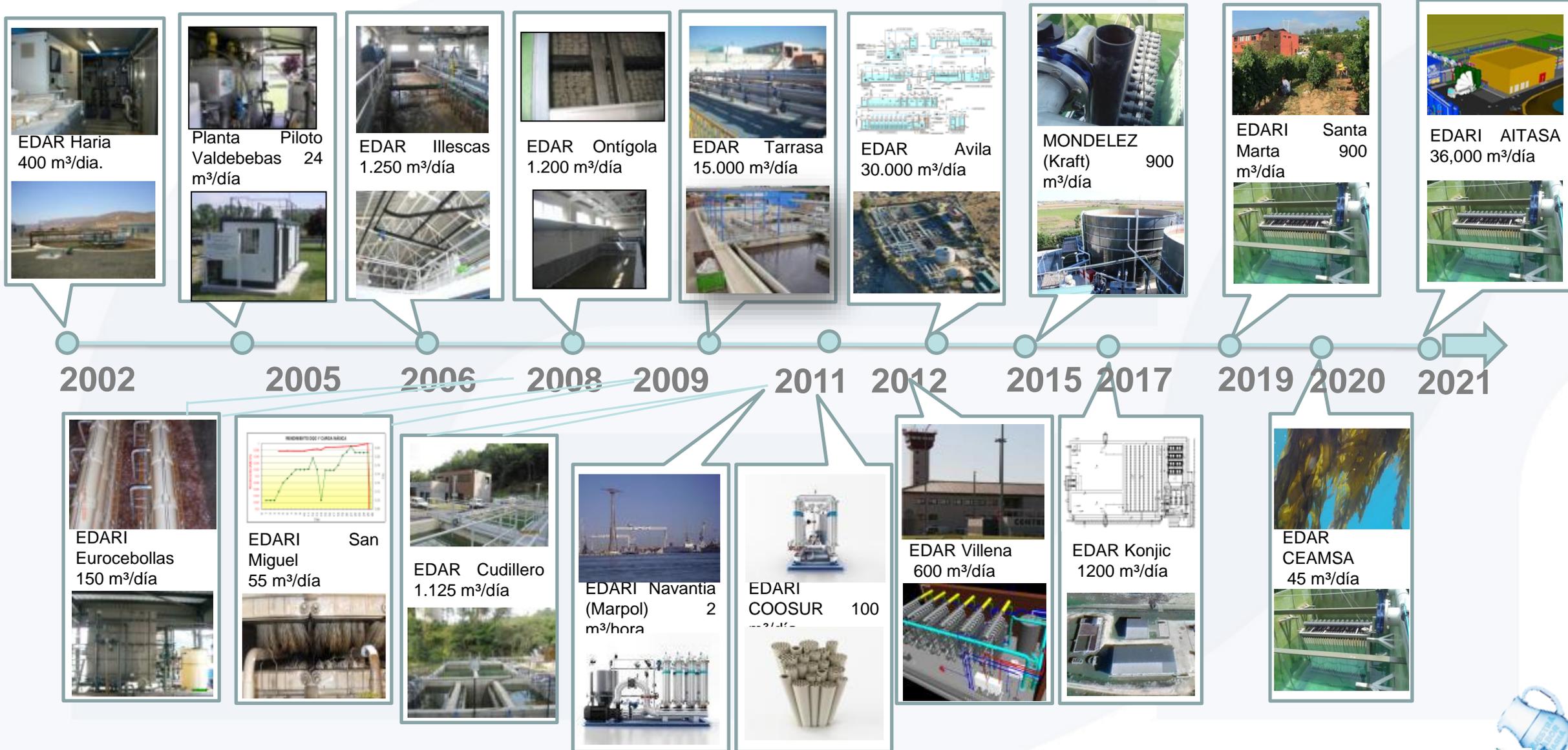
# 4.- UNA VISION DE LOS PROYECTOS DE REGENERACION Y REUTILIZACION REALIZADOS, A TRAVES DE LA EXPERIENCIA DE AQUALIA

## Experiencia en construcción de Tratamientos Terciarios

Nº	AÑO EN QUE SE PROYECTO	INSTALACION	PRODUCCION INSTALADA (m <sup>3</sup> /d)	TRATAMIENTO
1	2003	E.R.A.R. LA CHINA (MADRID)	25.500	Mezcla + floculación + decantación lamelar + filtración arena + filtración malla + UV + ClO <sub>2</sub>
2	2009	E.D.A.R. VILASECA SALOU	16.800	Mezcla + floculación + decantación lamelar + filtración arena + desinfeccion NaClO
3	2004	E.D.A.R. CALA D'OR	3.500	Mezcla + floculación + decantación lamelar + filtración arena + UV + desinfeccion NaClO
4	2002	E.D.A.R. ALCOBENDAS	15.660	Mezcla + floculación + flotación + filtración en anillas + desinfeccion NaClO
5	1996	E.D.A.R. ORIHUELA	5.184	Filtración bicapa presurizada.
6	2000	E.D.A.R. PLAYA BLANCA	2.000	Ultrafiltración presurizada + ósmosis inversa
7	2000	E.D.A.R. HARIA	270	Ultrafiltración sumergida + ósmosis inversa
8	2000	E.D.A.R. ARRECIFE	6.000	Ultrafiltración presurizada + ósmosis inversa
9	2004	E.D.A.R. EL BAIX DE LLOBREGAT	345.600	Mezcla + floculación + decantación lastrada + filtración textil + UV + NaClO
10	2007	E.D.A.R. CULEBRO I	30.240	Mezcla + floculación + filtración arena + desinfeccion NaClO
11	2004	E.D.A.R. PATERNA	17.280	Mezcla + floculación + filtración arena lecho pulsado + UV + desinfeccion NaClO
12	2011	E.D.A.R. LA RANILLA (Convencional)	15.000	Mezcla + floculación + filtración arena lavado continuo + UV + desinfeccion NaClO
13	2011	E.D.A.R. LA RANILLA (Afino)	2.000	Ultrafiltración presurizada + ósmosis inversa
14	2008	E.D.A.R. ALCUDIA	3.500	Tamizado 0,5 mm + ultrafiltración con membranas sumergidas + desinfeccion NaClO
15	2011	E.D.A.R. NEW CAIRO	250.000	Filtración en malla textil + desinfección con cloro gas
16	2007	E.D.A.R. QUART BENACHER	60.000	Mezcla + floculación + decantación lamelar + filtración arena + desinfeccion NaClO
17	2001	E.D.A.R. CALLOSA	8.000	Mezcla + floculación + filtración bicapa + UV + desinfeccion NaClO
		<b>PRODUCCION INSTALADA</b>	<b>806.534</b>	



# Experiencia en construcción de MBR



**16 Instalaciones con casi 90.000 m³/d de tratamiento medio**



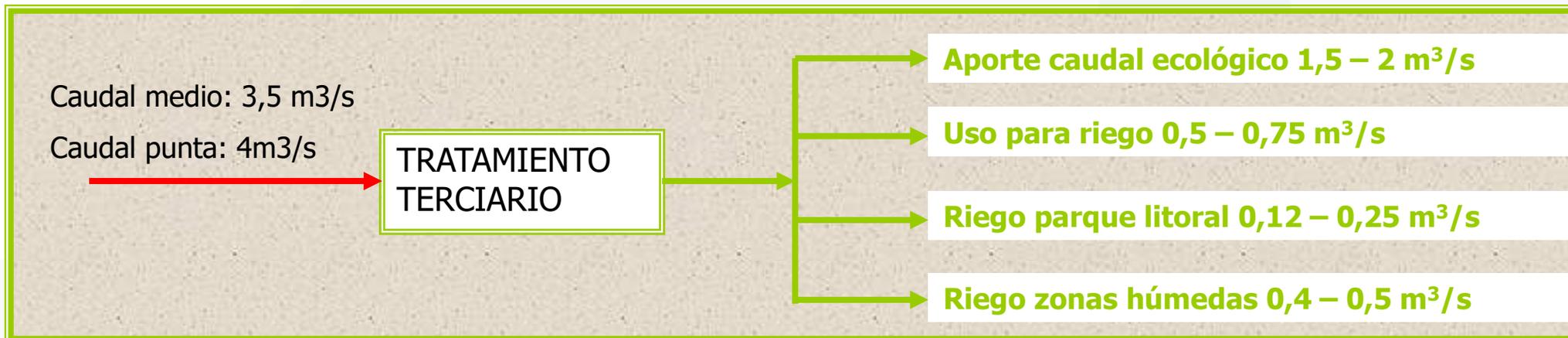
## Referencias de MBR

Nº	AÑO EN QUE SE PROYECTO	INSTALACION	PRODUCCION INSTALADA (m <sup>3</sup> /d)	TRATAMIENTO
1	2002	Planta piloto Valdebebas	24	MBR
2	2005	E.D.A.R. ILLESCAS	1.250	MBR
3	2006	E.D.A.R. ONTIGOLA	1.200	MBR
4	2008	E.D.A.R. TARRASA	15.000	MBR
5	2009	E.D.A.R. AVILA	30.000	MBR
6	2011	E.D.A.R. CUDILLERO	1.125	MBR
7	2012	E.D.A.R. VILLENA	600	MBR
8	2017	E.D.A.R. KONJIC	1.200	MBR
9	2020	E.D.A.R. CEAMSA	45	MBR
10	2011	E.D.A.R.I. MONDELEZ (Kraff)	900	MBR
11	2015	E.D.A.R.I. SANTA MARTA	900	MBR
12	2008	E.D.A.R.I. EUROCEBOLLA	150	MBR
13	2009	E.D.A.R.I. SAN MIGUEL	55	MBR
14	2011	E.D.A.R.I. NAVANTIA (Marpol)	2	MBR
15	2011	E.D.A.R.I. COOSUR	100	MBR
16	2021	E.D.A.R.I. AITASA	36.000	MBR
		<b>PRODUCCION INSTALADA</b>	<b>88.551</b>	



# Tratamiento Terciario del Baix Llobregat. 345.000 m<sup>3</sup>/d. Año 2004







## TRATAMIENTO TERCIARIO E.D.A.R. BAIX LLOBREGAT



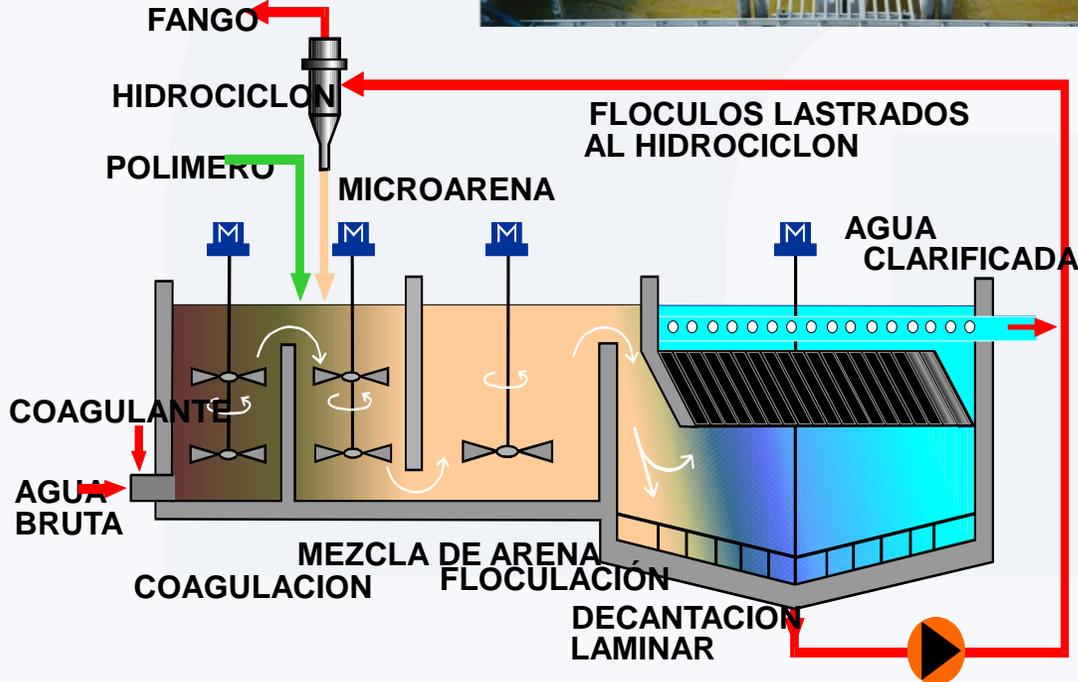


### CAPTACION, ALMACENAMIENTO Y BOMBEO A TRATAMIENTO

<b>ARQUETA DE CONEXIÓN</b>	Dimensiones interiores: 10,00 m longitud x 7,10 m ancho Aliviadero de emergencia, longitud 20 m 1 Tubería DN 2500 a depósito de almacenamiento 1 Tubería DN 2500 a canal bombeo a emisario
<b>DEPOSITO DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO A TRATAMIENTO</b>	2 Compartimentos de 59,00 m longitud y 33,00 m anchura Volumen útil total: 15.615 m <sup>3</sup> 2 Compuertas motorizadas de aislamiento compartimentos 3 Cámaras de bombas de elevación a tratamiento 4 Compuertas motorizadas de aislamiento cámaras de bombas 4 + 1R Bombas sumergibles de hélice, Qu = 3.150m <sup>3</sup> /h 5 Variadores frecuencia 2 Aliviaderos en cámara de descarga bombeo, long. unit. 4 m 2 Tuberías DN 800 caudal aliviado a depósito
<b>INSTRUMENTACION</b>	2 Medidores de nivel ultrasónicos en cámaras de bombas 1 Medidor de turbiedad en cámara de descarga del bombeo
<b>CONDUCCIONES A PROCESO</b>	3 Compuertas de regulación a líneas de proceso 3 Tuberías DN 1.200 3 Medidores electromagnéticos de caudal, DN 1.200

### TRATAMIENTO FISICO QUIMICO PROCESO ACTIFLO (I)

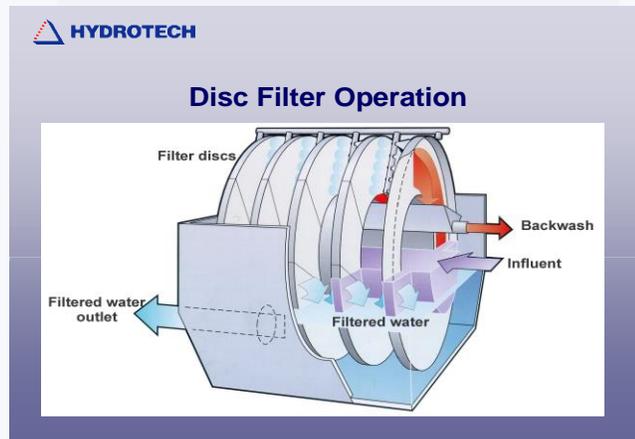
<b>COAGULACION</b>	3 Tanques de coagulación - Dimensiones interiores: 4,70 m longitud x 3,56 m ancho - Volumen unitario: 90,35 m <sup>3</sup> - 1 Agitador por tanque, potencia 15 kW
<b>INYECCION</b>	3 Tanques de inyección - Dimensiones interiores: 4,70 m longitud x 3,56 m ancho - Volumen unitario: 90,02 m <sup>3</sup> - 1 Agitador por tanque, potencia 15 kW
<b>MADURACION</b>	3 Tanques de maduración - Dimensiones interiores: 7,42 m longitud x 5,00 m ancho - Volumen unitario: 198,49 m <sup>3</sup> - 1 Agitador por tanque, potencia 15 kW, c/ variador frecuencia
<b>DECANTACION</b>	3 Separadores lamelares - Dimensiones interiores: 7,42 m longitud x 7,42 m ancho - Superficie de lamelas por decantador: 42,07 m <sup>2</sup> - 8 canales por decantador para recogida de agua - 1 Barredor de fangos por decantador, diámetro 7,42 m, potencia 1,10 kW, c/ variador frecuencia





Fecha de las imágenes: 6/12/2020 31 T 427320.62 m E 4573164.65

FILTRACION	
<b>LINEAS DE FILTRACION</b>	2 Líneas de filtración 2 Compuertas motorizadas de aislamiento líneas de filtración 2 Compuertas motorizadas de by-pass líneas de filtración 2 Aliviaderos de emergencia de la filtración 1 Tubería DN 1.200 caudal aliviado a depósito regulador
<b>FILTROS</b>	10 Compuertas motorizadas de aislamiento filtros 10 Microtamices de discos - Nº de discos por filtro: 10 - Superficie unitaria filtrante: 100,80 m <sup>2</sup> - Grado de filtración: 10 micras - Motor accionamiento 1,10 kW, c/ variador frecuencia
<b>LAVADO DE FILTROS</b>	10 Bombas verticales, $Q_u = 8,40$ l/s, potencia 11,00 kW
<b>INSTRUMENTACION</b>	2 Medidores nivel para control de la filtración 2 Medidores de turbiedad en salida de cada línea

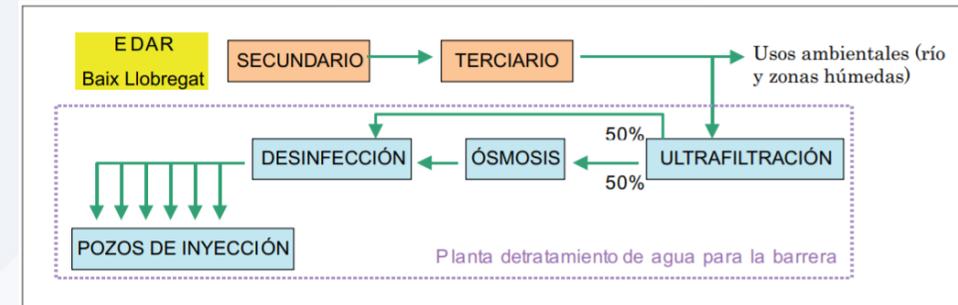


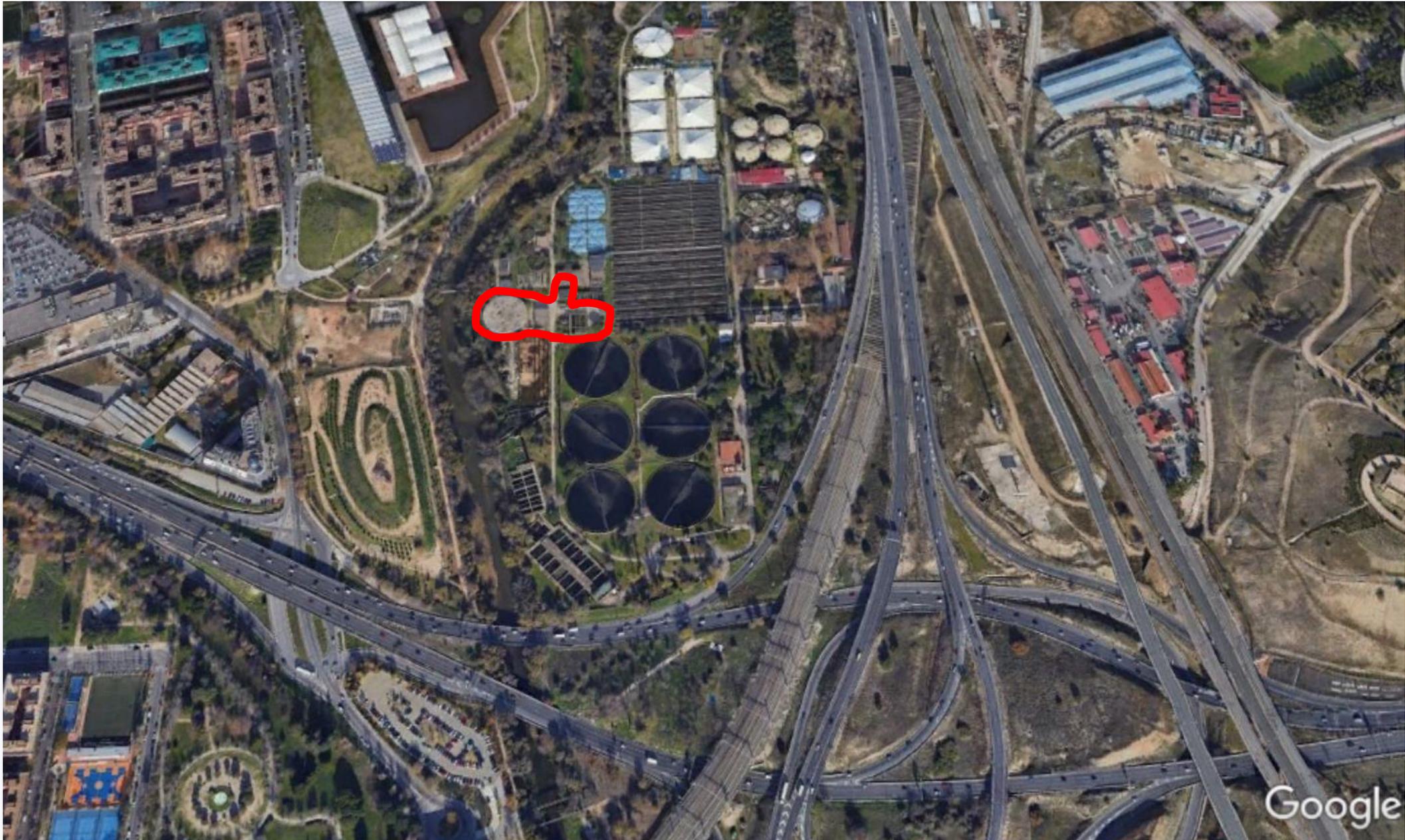


Fecha de las

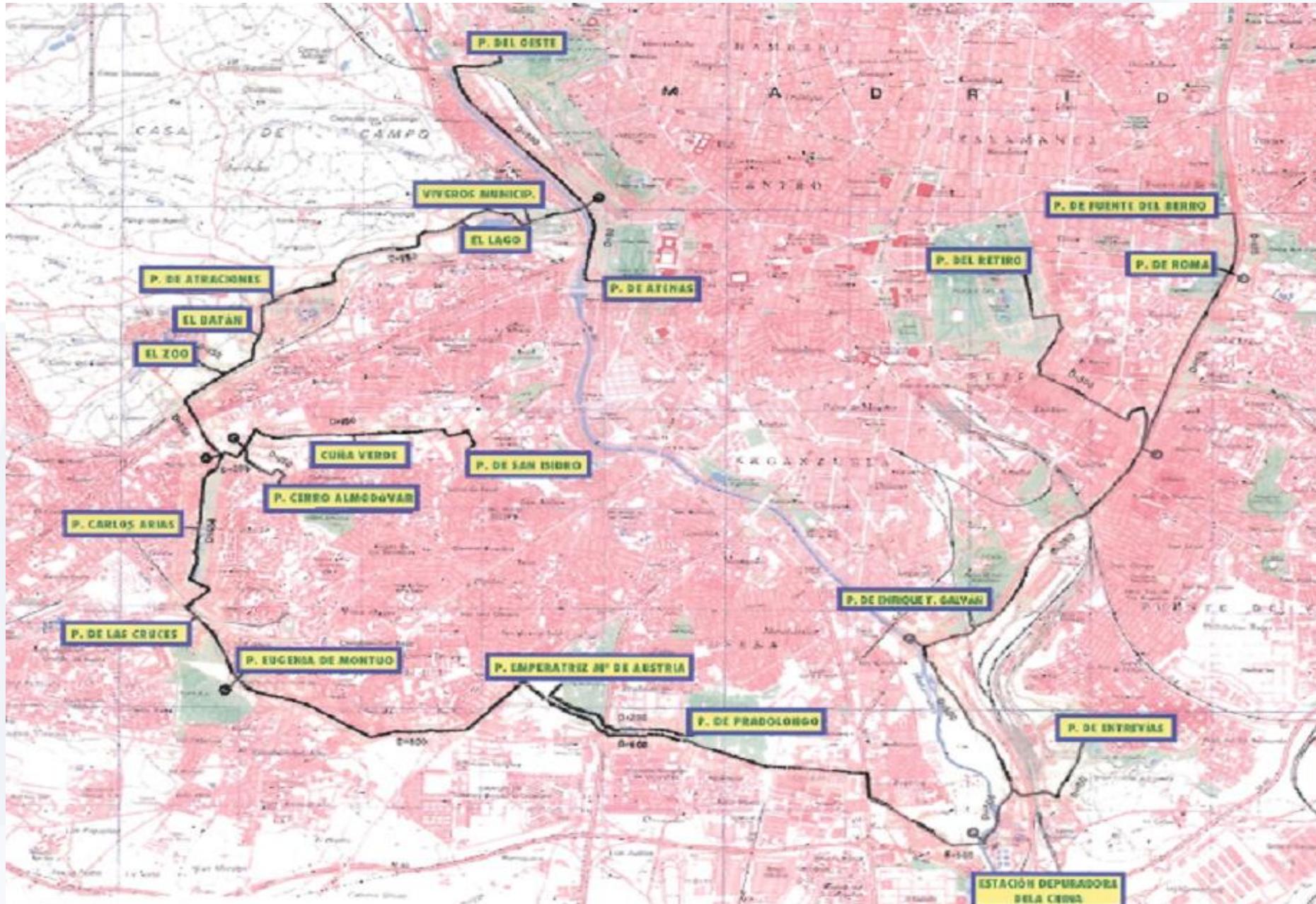


DESINFECCION	
<b>DESINFECCION UV</b>	4 Canales de desinfección UV, 1,905 m ancho y 10,50 m longitud 4 Compuertas motorizadas de aislamiento canales Equipos de desinfección UV <ul style="list-style-type: none"> <li>- 8 Bancadas, 2 por canal, cada una con sensor UV</li> <li>- 200 módulos, 25 por bancada</li> <li>- 1600 lámparas UV, 8 por módulo, potencia por lámpara 250 w</li> <li>- 4 Centros de distribución de potencia</li> <li>- 1 Sistema de control basado en microprocesador</li> <li>- Sistema de limpieza físico-químico de las fundas</li> </ul> 8 Compuertas basculantes de control de nivel de agua en canales
<b>PROPULSION MECANICA</b>	1 + 1R bombas dosificadoras, $Q_u = 400 \text{ l/h}$ 2 Variadores frecuencia 1 Medidor electromagnéticos de caudal
<b>CONTROL</b>	1 Analizador de cloro residual





# Uso del agua regenerada para riego de parques y jardines de Madrid





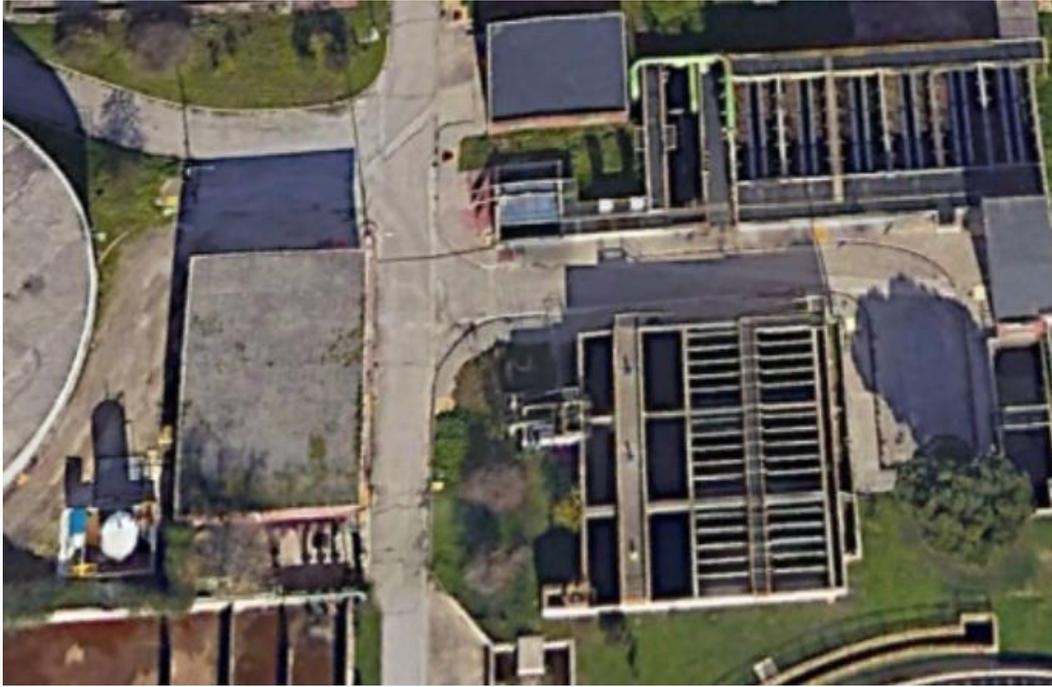
## TERCIARIO E.D.A.R. LA CHINA



- **TERCIARIO DE LA CHINA**
- Una planta de tratamiento terciario para una producción máxima diaria de 25.498 m<sup>3</sup>, consistente en un tratamiento físico-químico (mezcla rápida, floculación y decantación lamelar), seguido de una filtración rápida autolimpiante (HYDRO-CLEAR) y esterilización por rayos U.V.
- Bombeo del agua esterilizada a estaciones de distribución arteria este, sita en parque Tierno Galván, formada por un grupo de bombeo principal y uno secundario para uso del propio parque.
- Estación de distribución arteria oeste, sita en Parque Sur, formada por un grupo de bombeo principal y uno secundario para uso del propio parque.
- Redes de distribución, para alimentación a veinte parques municipales.
- **DATOS TÉCNICOS:**
- **Datos básicos consumo:**
- Superficie a regar: 295,69Ha
- Consumo espec: 2.149 m<sup>3</sup>/Ha.mes
- Consumo diario: 20.498 m<sup>3</sup>
- **Producción T. Terciario:**
- Producción máx. diaria: 25.498 m<sup>3</sup>
- Caudal de diseño: 1.044 m<sup>3</sup>/h
- Nº líneas de tratamiento: 3
- **Calidad del agua tratada:**
- Sólidos en suspensión: < 10 mg/l
- DBO<sub>5</sub>: < 10 mg/l
- pH: 6-8
- Colis fecales: < 10 CF/100 ml
- Huevos de nematodos < 1 ud/1000 ml



Filtros rápidos de arena de lecho pulsado

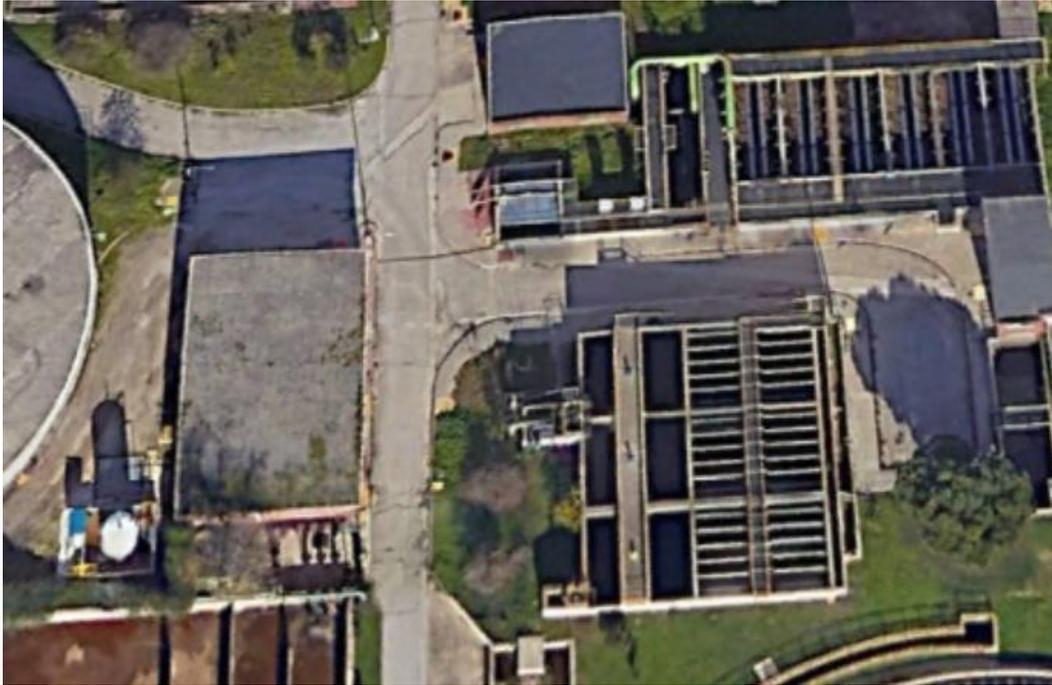


Mezcla rápida

Floculación

Decantación lamelar





Filtración de malla de 25 micras



Desinfección ultravioleta



Dosificación de dióxido de cloro





<b>Tipo de agua</b>	Agua residual (RW)
<b>Puesta en marcha</b>	Año 2004
<b>Producción</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ósmosis Inversa</li><li>- Mezcla</li><li>- <u>Producción total</u></li></ul>	3.878 m <sup>3</sup> /d 2.122 m <sup>3</sup> /d <u>6.000 m<sup>3</sup>/d</u>
<b>Pretratamiento</b>	Microfiltración presurizada
<b>Líneas de O.I.</b>	2 de 1.939 m <sup>3</sup> /d
<b>Tipo de membranas</b>	Arrollamiento en espiral
<b>Destino del agua regenerada</b>	Riego



### **AGUA A TRATAR**

Caudal medio diario: 60.000 m<sup>3</sup>/día

- DBO<sub>5</sub> 20 mg/l
- S.S.T. 20 mg/l

### **AGUA TRATADA**

- DBO<sub>5</sub>: ≤ 10 mg/l.
- S.S.T.: ≤ 5 mg/l.
- Fósforo tota ≤ 1 mg/l.
- Turbidez: ≤ 1,5 N.T.U.
- Colif totales: ≤ 20 UCF/100ml.
- Nematodos ≤ 1 Ud/1000 ml.

### **SISTEMA DE TRATAMIENTO**

- Conexión con EDAR
- Medida de Caudal
- Mezcla, floculación
- Decantación lamelar
- Bombeo de fangos y recirculación.
- Almacenamiento y dosificación de reactivos: sulfato de alúmina y polielectrolito
- Filtración en filtros abiertos de arena
- Instalación de agua y aire de lavado.
- Recuperación de agua de lavado.
- Bombeo de restitución del agua tratada



**TERCIARIO QUART DE BENACHER**



# TERCIARIO VILASECA SALOU (1ª FASE)



**PROCESO DE TRATAMIENTO**

**Bombeo de agua bruta:**  
3 Bombas:  $Q_i = 350 \text{ m}^3/\text{h}$ .

**Mezcla rápida:**  
2 Ud:  $V_i = 7,2 \text{ m}^3$ ; THR = 1,1 min.

**Floculación-decantación:** 2 Unidades.  
Floculación:  $V_i = 104,28 \text{ m}^3$ ; THR = 17,9 min.  
Tipo: Hélice sabre.  
Decantación: Decant. Lamelares:  $S = 650,25 \text{ m}^2$ .

**Bombeo a filtración:**  
3 Bombas:  $Q_i = 350 \text{ m}^3/\text{h}$ .

**Filtración:** Núm unidades: 4.  
Tipo: Horizontal de presión. Bicapa cerrados (arena-antracita).  $S = 17,60 \text{ m}^2$ .  
Longitud total: 8,46 m.

**Almacenamiento agua tratada:**  
Depósito Vol. =  $70 \text{ m}^3$ .

**Reactivos:**  
Hipoclorito sódico.  
Sulfato de alúmina.  
Poliectrolito.

**DATOS TÉCNICOS**

**Caudal medio:**  $16.800 \text{ m}^3/\text{d}$ .

**Carga S.S.:**  $588 \text{ Kg/d}$ .

**Tipo de agua:** Efluente secundario EDAR Vilaseca-Salou.



# REUTILIZACIÓN ALCOBENDAS (Madrid)

- SUMINISTRO, MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA DE LOS EQUIPOS NECESARIOS PARA PODER ABASTECER CON AGUA REUTILIZADA DE LA E.R.A.R., LOS DEPÓSITOS DE LOS PARQUES DE ALCOBENDAS (12 PARQUES), CON UNA SUPERFICIE REGABLE SUPERIOR A LOS 500.000 M2.

- **Proceso de tratamiento:**

- Captación en la cuba de cloración de la E.D.A.R.. Bombeo de agua a tratar en el terciario desde la cámara de salida de la E.D.A.R.:  $Q = 453 \text{ m}^3/\text{h}$ .
- Bombeo de agua a flotación: Tres (3) bombas:  $Q_u = 226 \text{ m}^3/\text{h}$ .
- Microfloculación en tubería con reactivos:  $\text{Cl}_3\text{Fe}$  y Polielectrolito
- Separador de flotación: Dos (2) ud:  $Q_u = 226 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  $V_u = 47 \text{ m}^3$
- Almacenamiento y bombeo agua decantada: Depósito:  $V = 120 \text{ m}^3$
- Tres (3) bombas:  $Q_u = 226 \text{ m}^3/\text{h}$
- Filtración: Filtros de anillas de 25 micras: Dos (2) ud con 24 filtros c/u
- Control de reinfección por adicción de hipoclorito.
- Almacenamiento y bombeo del agua tratada. Depósito:  $V = 220 \text{ m}^3$
- Tres (3) bombas:  $Q_u = 226 \text{ m}^3/\text{h}$
- Alimentación a 12 parques para riego de jardines. Superficie total:  $500.000 \text{ m}^2$

- **DATOS TÉCNICOS**

- **Caudal medio:**  $453 \text{ m}^3/\text{h}$
- **Agua bruta:**  $\text{DBO}_5 \text{ } 20 \text{ mg/l}$   
 $\text{S.S. } 20 \text{ mg/l}$
- **Agua tratada:**  $\text{DBO}_5 < 10 \text{ mg/l}$   
 $\text{S.S. } < 10 \text{ mg/l}$   
 $\text{C.F. } < 25 \text{ npm}$





## •Proceso de tratamiento:

- Bombeo de agua a tratar en el terciario desde la cámara de salida de la E.D.A.R..
- Filtros cerrados verticales bicapa antracita-arena  $\varnothing$  2,5 m.
- Desinfección con UV abiertos en canal.
- Cloración con ClOHN<sub>a</sub>.

## •DATOS TÉCNICOS

- Caudal mínimo a tratar: 73 m<sup>3</sup>/h
- Caudal medio: 146 m<sup>3</sup>/h
- Caudal máximo: 350 m<sup>3</sup>/h
- Datos de salida:
  - DBO<sub>5</sub> < 10 ppm
  - MES < 10 ppm
  - Coliformes fecales < 100 cf/100 ml

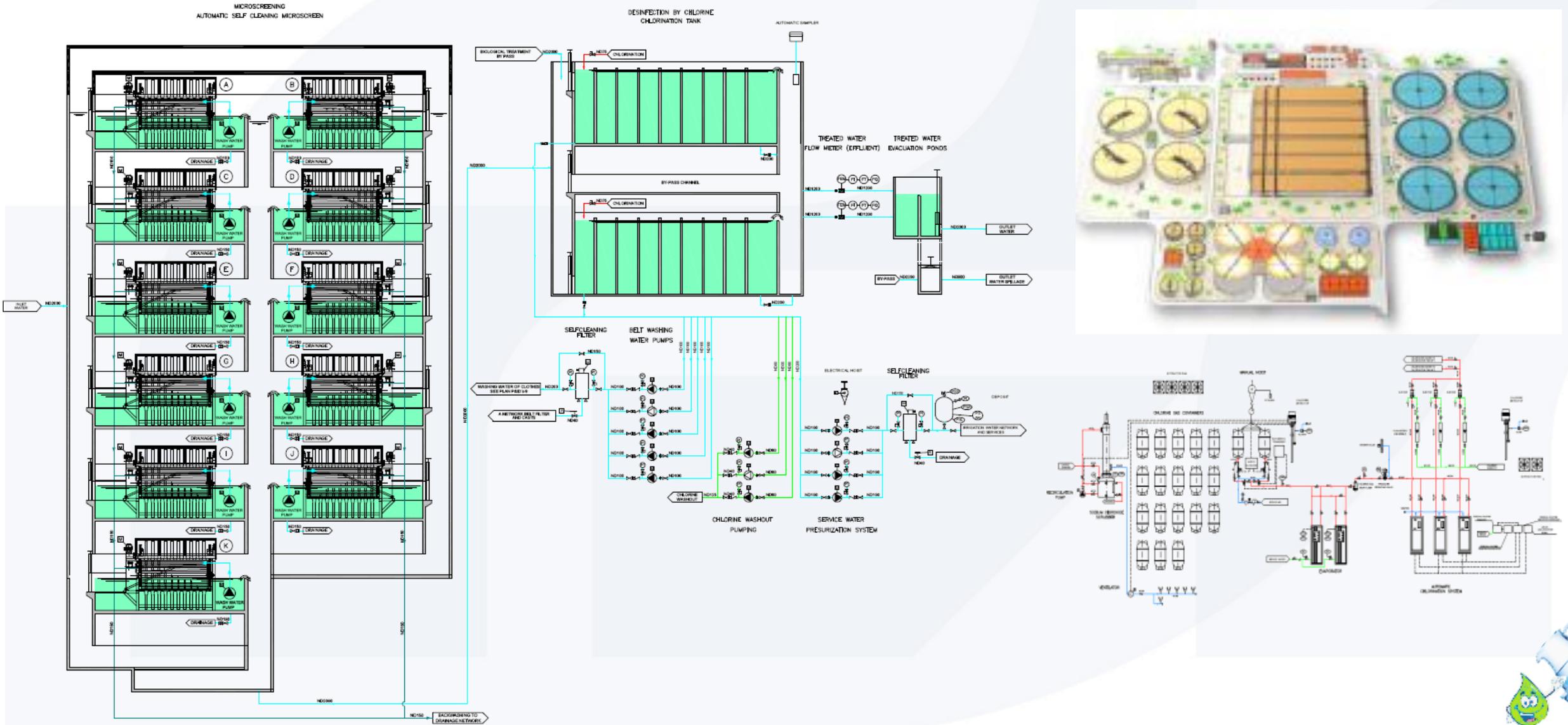


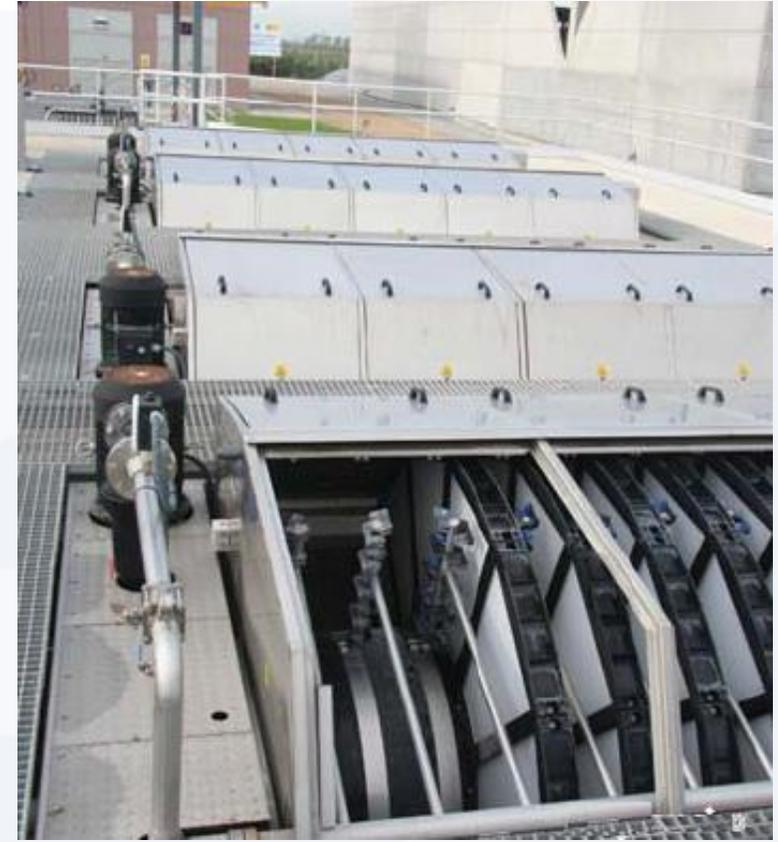
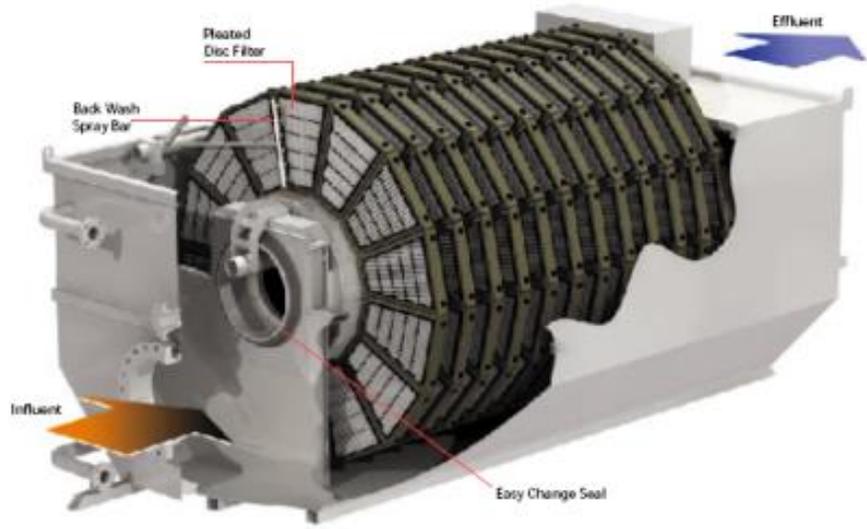
## TRATAMIENTO Terciario E.D.A.R. ALCUDIA

- **Dos tamices** de 0,5 mm
- **240 módulos** de membrana ZeeWeed® 500D
- **6 tanques** en acero al carbono recubiertos de epoxi
- **1 compresor** de aire y secador
- **1 bastidor** de permeado con **2 bombas** de proceso
- **1 tanque** de retrolavado
- **2 soplantes** para la aireación de las membranas
- **1 Equipo** de dosificación de **Hipoclorito sódico**
- **1 Equipo** de dosificación de **Ácido cítrico**



## NEW CAIRO





## 5.- CONCLUSIONES

- **Adaptación** a los marcos regulatorios.
- **Concienciación.** Hay que hacer pedagogía de la necesidad de reutilizar el agua residual.
- Resolver los nuevos **RETOS TÉCNICOS** como la eliminación de los CECs (contaminants of emerging concern), microplásticos y superbacterias resistentes a los antibióticos, etc.

Al proyecto LIFE PHOENIX decirles que:

Esperamos el desarrollo de nuevas tecnologías o mezcla de las existentes, con un soporte avalado por resultados satisfactorios y datos fiables que nos permitan hacer unos diseños a escala real útiles para la sociedad.

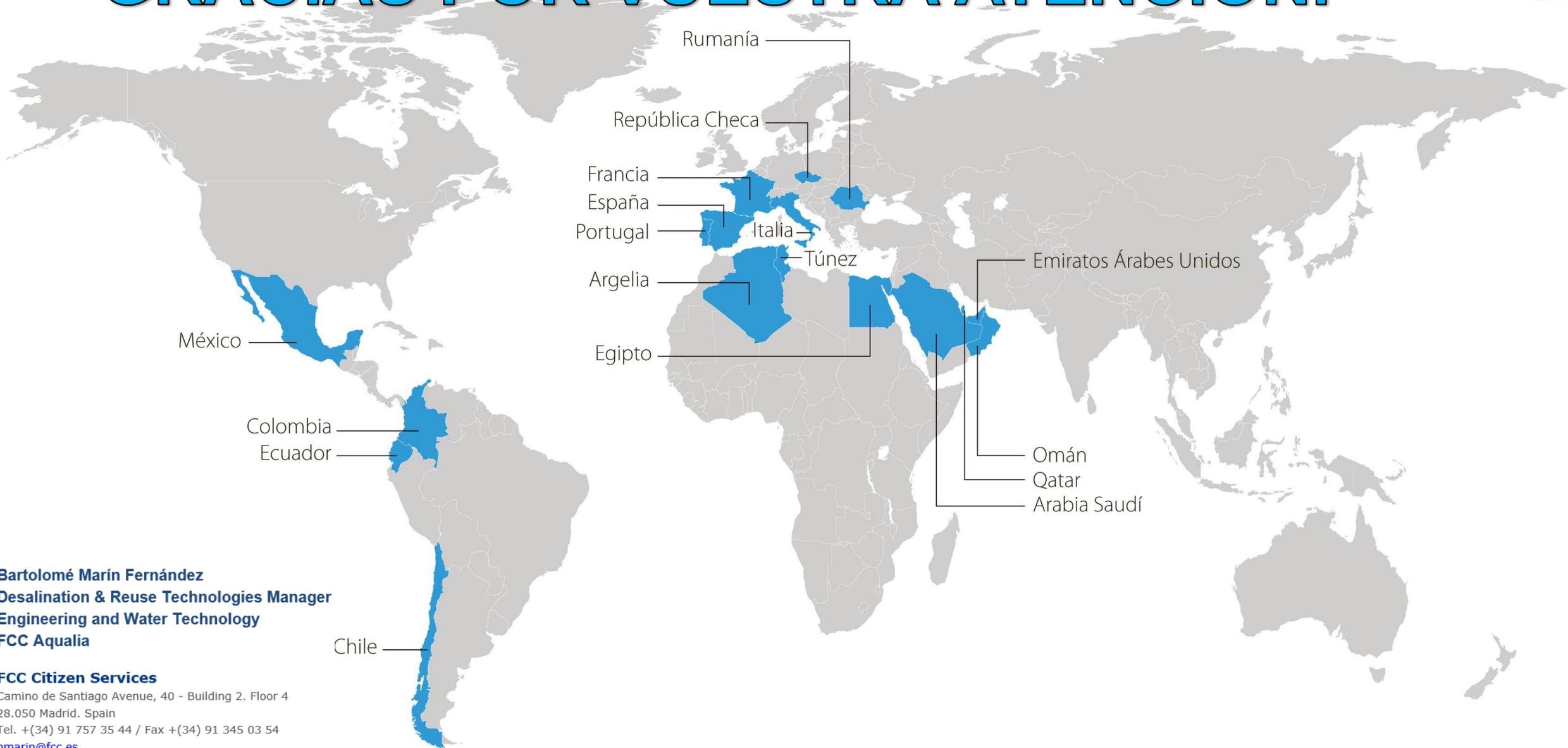
Esferas representando toda el agua en la tierra, el agua dulce en la tierra y el agua en lagos y ríos



Fuente: "25 Progress on Sanitation and Drinking Water (2015 Assessment and MGD Update)" WHO-UNICEF



# GRACIAS POR VUESTRA ATENCIÓN.



**Bartolomé Marín Fernández**  
**Desalination & Reuse Technologies Manager**  
**Engineering and Water Technology**  
**FCC Aqualia**

**FCC Citizen Services**  
Camino de Santiago Avenue, 40 - Building 2. Floor 4  
28.050 Madrid. Spain  
Tel. +(34) 91 757 35 44 / Fax +(34) 91 345 03 54  
[bmarin@fcc.es](mailto:bmarin@fcc.es)  
[www.aqualia.es](http://www.aqualia.es)  
[@FCC\\_Group](https://twitter.com/FCC_Group)