

## **ANEJO Nº1:**

### **CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PROYECTO: ACONDICIONAMIENTO EDAR FASE 4**

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. PARÁMETROS DE DISEÑO .....	3
2.1. POBLACIÓN DE DISEÑO .....	3
2.2. PARÁMETROS DE DISEÑO.....	3
3. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS ELEMENTOS .....	5
3.1. LÍNEA DE AGUA .....	5
3.1.1. Obra de llegada pozo de bombeo .....	5
3.1.2. Pretratamiento .....	5
3.1.3. Tratamiento biológico .....	6
3.1.4. Aireación.....	7
3.1.5. Decanter flotante .....	7
3.1.6. Eliminación de nutrientes.....	7
3.2. LÍNEA DE FANGOS .....	8
3.2.1. Purga de fangos.....	8
3.2.2. Espesamiento de fangos.....	8
4. ESTADO ACTUAL .....	8
5. VALORACIÓN ACTUACIONES PRESUPUESTADAS EDAR FASE 4 .....	9

### APÉNDICE 1. MEMORIA PROYECTO ORIGINAL

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo pretende atender el encargo realizado desde Infraestructuras del Agua de Castilla – La Mancha (IACLM), definido como:

“Comprobar si las actuaciones definidas en el presupuesto para la mejora de la EDAR Fase 4 son las adecuadas y suficientes para su correcto dimensionamiento”.

Para ello se explicará el esquema funcional de la misma, su estado actual, las actuaciones presupuestadas y otras conclusiones derivadas de la visita realizada por el equipo redactor.

Por último, para ampliar información respecto a las actuaciones consideradas en el proyecto original que se revisa se ha consultado el proyecto de la EDAR Fase 4 y se adjuntan a este anejo tanto la memoria como el dimensionamiento funcional de la misma.

## 2. PARÁMETROS DE DISEÑO

### 2.1. Población de diseño

Se tomó una población de diseño de 3500 habitantes. Este dato se obtuvo en el dimensionamiento de la primera depuradora de la cuarta fase de Caraquiz en 2001, actualmente fuera de funcionamiento y ubicada junto a la EDAR Fase 4, para esa fecha el planeamiento urbanístico contemplaba un desarrollo potencial de vivienda residencial de 800 viviendas. Sin embargo, este hecho se modificó posteriormente reduciéndose a 620 viviendas y añadiendo una gran superficie destinada a zona verde.

A pesar de ello, se mantuvo la población de diseño inicial. Con la presente revisión la EDAR Fase 4 recibiría las aguas residuales que ya recibe más las de Peñarrubia que tiene una población de 154 habitantes (INE, 2020) y una población horizonte en 2045 de 151 habitantes (véase Anejo 2. Estudios previos).

Para el estudio de población testeado, con esta variación se obtiene una población potencial de 3800 habitantes en verano, para las 268 viviendas contempladas en el planeamiento urbanístico vigente de Peñarrubia.

En consecuencia, se considera la EDAR Fase 4 actual diseñada con una población de diseño y capacidad suficientes para satisfacer la demanda tras la actuación.

### 2.2. Parámetros de diseño

Se exponen a continuación los parámetros de diseño considerados en el proyecto original que recibe por título “ANEJO AL PROYECTO DE AUTORIZACIÓN DE VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES DE LA 4ª FASE DE LA URBANIZACIÓN CARAQUIZ REDACTADO POR JULIÁN BERMEJO MUÑOZ EN 2001 Y QUE SIRVIÓ DE BASE PARA APROBAR LA AUTORIZACIÓN DE VERTIDO”, redactado en 2007 por Julián Bermejo Muñoz, considerándose válidos y no siendo objeto de la presente actuación la revisión del dimensionamiento o esquema funcional. Se expone a título informativo para ser conocedores de la situación y depuradora actuales.

### CAUDALES

CAUDALES DE DISEÑO		
DESCRIPCIÓN	DISEÑO	UNIDAD
<b>Población de Diseño</b>		
Población de Diseño	3500	[Hab Eq]
Dotación de cálculo saneamiento	200	[l/hab·d]
<b>Caudales de Diseño</b>		
Caudal diario de zona residencial	700	[m³/día]
Caudal horario máximo (2,4 Qm)	70	[m³/h]
Caudal horario medio	30	[m³/h]

### CARACTERÍSTICAS DEL AGUA

CARACTERÍSTICAS DEL AGUA BRUTA		
DESCRIPCIÓN	DISEÑO	UNIDAD
Carga media DBO5	300	[mg/l]
Carga media SS	350	[mg/l]
Carga media NTK	35	[mg/l]
Carga media P	15	[mg/l]

### RESULTADOS A OBTENER

De acuerdo con la Directiva del Consejo de la Comunidad Europea de 21 de mayo de 1991 sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas (91/271/CEE), se establecen los siguientes requisitos de las aguas depuradas, entendiéndose que los valores aportados son mínimos exigibles tanto en porcentaje de reducción como en concentración.

CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS AL VERTIDO		
DESCRIPCIÓN	DISEÑO	UNIDAD
DBO5	25	[mg/l]
DQO	33	[mg/l]
SS	90,8	[mg/l]
Fósforo total	35	[mg/l]
Nitrógeno total	46,2	[mg/l]
% Sequedad del fango	89	%
% reducción MV	15	%

### 3. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS ELEMENTOS

#### 3.1. Línea de agua

##### 3.1.1. Obra de llegada pozo de bombeo

Pozo de llegada con un alivio de pluviales.

Canal de desbaste de gruesos, con reja automática de luz de paso 10 mm y altura de descarga 1,20 metros sobre el nivel del terreno.

Pozo de bombeo:

##### BOMBEO

Tipo de bomba	Sumergible
Configuración	1+1R
Caudal (m <sup>3</sup> /h)	70
Altura (m.c.a.)	6,5
Rodete	Monocanal abierto

##### 3.1.2. Pretratamiento

Equipo de pretratamiento compacto con desarenado y desengrase mediante un tamiz de cepillo.

##### PRETRATAMIENTO

Tipo de equipo	Equipo compacto tamizado, desarenador y desengrase
Caudal nominal para agua limpia (m <sup>3</sup> /h)	112
Diámetro del elemento filtrante	1.000 mm
Ancho del elemento filtrante	500 mm
Luz de paso	3 mm
Velocidad de paso de diseño	1 m/s
Superficie útil de filtración	0,31 m <sup>2</sup>
Potencia instalada	0,18 KW
Desarenado/desengrasado	
Dimensiones exteriores (m)	8,45 x 1,50 x 2,70
Diámetro del transportador horizontal	140 mm
Potencia accionamiento transportador horizontal	0,37 KW
Diámetro del extractor de arenas	140 mm
Potencia accionamiento extractor de arenas	0,75 KW
Ancho útil del mecanismo barredor de grasas	1400 mm
Longitud total del mecanismo	2.430 mm

barredor de grasas	
Potencia instalada mecanismo	0,11 KW
barredor de grasas	
Tipo de equipo	Bomba de cavitación
Material	Fundición
Potencia del motor	0,75 KW

### 3.1.3. Tratamiento biológico

Reactor secuencial (SBR) basado en el tratamiento biológico por fangos activados a baja carga. Se contempla la instalación de dos reactores biológicos, de funcionamiento continuo durante 24 horas al día durante los siete días de la semana. Se realiza cuatro ciclos por reactor, con tres horas de llenado.

• Nº reactores	2	
• Nº ciclos por reactor	4	
• Tiempo de cada ciclo (h)		24
• T llenado estático (h)	0	
• T llenado anóxico (h)	0'5	
• T llenado aireado (h)	2'5	
• T llenado total (h)	3	
• T reacción aireada (h)	1'4	
• T reacción anóxica (h)	0'5	
• T decantación (h)	0'6	
• T extracción de purga (h)		0'5
• T de reposo (reserva)	0	
• T total (h)	6	
• T aireación (h)/ciclo		3'9

Los principales parámetros del tratamiento biológico son los siguientes:

#### REACTOR BIOLÓGICO

Volumen total reactor biológico adoptado (m <sup>3</sup> )	795,24
Nº de unidades	2
Volumen total unitario (m <sup>3</sup> )	397,62
Volumen útil unitario (m <sup>3</sup> )	353,44
Longitud (m)	9,40
Ancho (m)	9,40
Altura útil (m)	4
Resguardo adoptado	4'5 m
Material	Hormigón armado
VER (%)	21'26
Edad de fangos modificada (días)	15
Producción de fangos (Kg M.S./día)	94,5
A.O.R. (Kg O <sub>2</sub> /hora/reactor)	12

#### 3.1.4. Aireación

El consumo total de oxígeno es de 281,4 kgO<sub>2</sub>/día, que dividido en los dos reactores y los cuatro ciclos diarios en cada reactor supone un consumo por ciclo 35,18 kg/día.

#### AIREACIÓN REACTOR BIOLÓGICO

Tipo de equipo	Aireador sumergible
Número de aireadores por reactor	1
Potencia unitaria (kW)	22

#### 3.1.5. Decanter flotante

Toma flotante articulada para extraer el agua tratada. Todo el conjunto estará construido en Acero Inoxidable AISI 316.

#### EXTRACCIÓN AGUA TRATADA

Tipo de equipo	Decanter flotante
Configuración	1
Volumen de extracción (m <sup>3</sup> )	87,5
Tiempo de extracción (h)	0'5

#### 3.1.6. Eliminación de nutrientes

La eliminación de nitrógeno se considera adecuada en el proceso biológico. Sin embargo, para la limitación de fósforo se dispone un sistema auxiliar para adición de coagulante al reactor biológico.

#### DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE Y FLOCULANTE

Tipo de equipo	Bomba dosificadora de membrana
Número de equipos	1
Caudal	4 l/h
Presión	10 bar
Material membrana	Teflón
Material Juntas	Vitón

### 3.2. Línea de fangos

#### 3.2.1. Purga de fangos

Purga mediante bombeo del lodo generado en exceso en menos de 15 minutos.

La bomba será sumergible y se ubicará en la parte inferior de cada reactor.

#### 3.2.2. Espesamiento de fangos

Cuba cilíndrica de PRFV dotada de una entrada central para no interrumpir el proceso natural de decantación por gravedad.

El exceso de fango diario es de 94,5 kg por lo que se extraerán 9,45 m3 diarios al 1%. En el espesador se espesan hasta obtener concentraciones que oscilan entre el 2% y el 3%.

#### ESPESADO DE FANGOS

Tipo de equipo	Espesador estático
Configuración	1
Material	PRFV
Volumen unitario (m <sup>3</sup> )	25
Altura cilíndrica (m)	3,2
Altura total (m)	5,7
Diámetro (m)	3

## 4. ESTADO ACTUAL

Para conocer la situación actual de la EDAR Fase 4 se ha realizado una visita a la depuradora y se ha consultado a la empresa explotadora.

En el Anejo 20. Reportaje fotográfico se han recopilado muchas de las fotografías de la EDAR Fase 4 que muestran su estado actual.

En líneas generales el estado actual de los elementos y obra civil de la depuradora es aceptable, exceptuando equipos o elementos concretos que se encuentran averiados, defectuosos o descuidados.

Requiere especial atención el edificio industrial que se encuentra en malas condiciones con elementos como ventanas rotas, poca limpieza, etc.

Lo mismo sucede con la urbanización de la depuradora que es inexistente, jardinería descuidada, malas hierbas, sin alumbrado, sin pavimentar, etc.

En cuanto al equipamiento e instrumentación, el equipo de pretratamiento compacto se encuentra activo, pero se tienen registradas incidencias sobre su funcionamiento. Entre otras, el tornillo de arenas se encuentra averiado y el equipo no vierte al reactor SBR1 como debería, hay una solución rudimentaria mediante una manguera que pasa por una ventana rota del edificio industrial.

Continuando con los reactores biológicos no funcionan los caudalímetros a la salida de estos puesto que se averiaron debido a las lluvias. Además, en SBR 1 no funcionan las soplantes que están averiadas.

En el edificio industrial hay una sala de control que cuenta con un Controlador Lógico Programable (PLC) que lo controla todo, a priori su estado es adecuado. Pero sería conveniente revisarlo por técnico especialista de cara a constatar su buen funcionamiento o no para contarlo en el presupuesto de mejoras.

Junto a esta depuradora, tal y como se adelantaba antes, se encuentra la antigua depuradora de la fase 4, fuera de funcionamiento. La ley indica que estas obras hay que dismantelarlas.

De la línea de fangos y el resto de elementos no se han apreciado, ni recibido incidencias.

## **5. VALORACIÓN ACTUACIONES PRESUPUESTADAS EDAR FASE 4**

Las actuaciones contempladas para las mejoras de la depuradora Fase 4 se dividen en los siguientes capítulos:

1. Adecuación obra civil
  - 1.1.Adecuación urbanización
  - 1.2.Adecuación edificio
  - 1.3.Adecuación obra de entrada
  - 1.4.Desmantelación definitiva antigua EDAR
2. Adecuación equipos mecánicos
  - 2.1.Equipos de seguridad
  - 2.2.Repuestos
  - 2.3.Obra de entrada

- 2.4. Bombeo agua bruta
- 2.5. Pretratamiento
- 2.6. Proceso biológico
- 2.7. Purga de fangos
- 2.8. Instrumentación
- 2.9. Red de aire de servicio
- 3. Adecuación equipos eléctricos y automatismos
  - 3.1. Adecuación y mejora iluminación exterior
  - 3.2. Adecuación y mejora cuadros eléctricos
  - 3.3. Adecuación y mejora red de tierras
  - 3.4. Adecuación y mejora automatismo y control
  - 3.5. Implementación telegestión

Las actuaciones listadas recogen gran parte de las deficiencias identificadas. El tornillo de arenas averiado se incluiría en la partida “PA0013 P.A. A JUSTIFICAR REPARACIÓN Y/O REVISIÓN PRETRATAMIENTO”, por lo que dichas **actuaciones presupuestadas** en el proyecto objeto de esta revisión elaborado en 2017 por D. José María Marín Morcillo y cuyo director de proyecto fue D. Bernardo Alfageme Gutiérrez **se consideran adecuadas**. Sin embargo, **no son suficientes**. Y habría que incluir:

- Sustitución soplante reactor biológico SBR1.
- Caudalímetros a la salida SBR 1 y SBR 2.

En el presente proyecto tanto este capítulo como el resto que forman el presupuesto han sido actualizados a precios del mercado actual en la fecha de redacción. Del mismo modo se ha procedido con el precio de mano de obra.

Finalmente, es preciso mencionar que, a pesar de todo, no se está dejando de aumentar el caudal de entrada sin aumentar la capacidad del tratamiento de la depuradora. Se vio en el apartado 2.1. Población de diseño que, a priori, la población final tras la actuación es aceptable para la capacidad actual de la EDAR Fase 4. Sin embargo, podría resultar útil realizar un estudio del dimensionamiento de esta depuradora, para comprobar si son necesarias o no medidas para aumentar la capacidad del tratamiento biológico de la misma forma que se hace con un nuevo canal de desbaste previsto en el capítulo 3.01.3. Estas actuaciones no son objeto de la revisión de este proyecto.