

ANEJO N° 6:

**DEPURACION DE
AGUAS**

ANEJO N° 6
DEPURACIÓN DE AGUAS

ÍNDICE

1.- DATOS DE PARTIDA	1
2.- OBRA DE LLEGADA y BOMBEO A EDAR	1
3.- PRETRATAMIENTO	2
4.- REACTOR BIOLÓGICO.....	2
5.- AIREACIÓN REACTOR BIOLÓGICO, SOPLANTES.....	5
6.- DECANTADOR SECUNDARIO.....	7
7.- LINEA DE FANGOS.....	8
8.- ALMACENAMIENTO-ESPESADO DE FANGOS.....	8
9.- ARQUETA DE SALIDA.....	9

El método de depuración seleccionado para tratar las aguas del municipio de Tormantos es el método de Fangos Activados mediante aireación prolongada.

A continuación se muestran las tablas utilizadas para el dimensionado de los equipos.

1.- DATOS DE PARTIDA

1.1- Población y dotación

	Temp. Baja	Temp. Alta	
Población equivalente	400	750	he
Dotación	300	300	l/he·d
Demanda química de oxígeno, DQO	150,00	gr/he·d	
Demanda bioquímica de oxígeno, DBO ₅	60,00	gr/he·d	
Sólidos suspendidos, SS	90,00	gr/he·d	
Nitrógeno total, NTK	12,00	gr/he·d	
Fósforo total, Pt	3,00	gr/he·d	

1.2.- Caudales

Caudal medio	5,00	9,38	m ³ /h
Caudal punta	12,50	23,44	m ³ /h
Caudal máximo	62,50	117,19	m ³ /h
Caudal medio diario	120,00	225,00	m ³ /d

1.3.- Contaminación

1.3.1.- Contaminación de entrada

Demanda química de oxígeno, DQO	500,00	mg/l
Demanda bioquímica de oxígeno, DBO ₅	200,00	mg/l
Sólidos suspendidos, SS	300,00	mg/l
Sólidos volátiles, SSV	245,00	mg/l
Nitrógeno total, NTK	40,00	mg/l
Fósforo total, Pt	10,00	mg/l

1.3.2.- Carga contaminante

Demanda química de oxígeno, DQO	60,00	112,50	kg/d
Demanda bioquímica de oxígeno, DBO ₅	24,00	45,00	kg/d
Sólidos volátiles, SSV	29,40	55,13	kg/d

Sólidos suspendidos, SS	36,00	67,50	kg/d
Nitrógeno total, NTK	4,80	9,00	kg/d
Fósforo total, Pt	1,20	2,25	kg/d

1.3.3.- Contaminación de salida

Demanda química de oxígeno, DQO	<	125,00	mg/l
Demanda bioquímica de oxígeno, DBO ₅	<	25,00	mg/l
Sólidos suspendidos, SS	<	35,00	mg/l
Humedad de los fangos tratados	<	80,00	%

1.3.4.- Rendimientos previstos

Demanda bioquímica de oxígeno, DBO ₅	87,50	%
Demanda química de oxígeno, DQO	75,00	%
Sólidos suspendidos, SS	88,33	%

2.- OBRA DE LLEGADA Y BOMBEO A EDAR

2.1.- Obra de llegada

2.1.1.- Dimensiones

Longitud	2,00	m
Anchura	2,00	m
Altura	3,30	m

2.1.2.- Aliviadero

Caudal de diseño	250	m ³ /h
Tipo	Tamiz de aliviadero	
Capacidad máxima	550	m ³ /h
Diámetro del tornillo	300	mm
Luz de malla	6	mm
Pérdidas de carga	0,18	m
Potencia	0,63	kW
Anchura	0,625	m

2.1.3.- Aliviadero de Seguridad del tamiz

Altura de la base del canal al aliviadero	2,66	m
Altura de aliviadero	0,15	m
Longitud	1,125	m
Coefficiente de desagüe	0,62	
Caudal máximo	431,57	m ³ /h

2.2.- Arqueta de Bombeo

Longitud	2,00	m
Anchura	2,00	m
Altura	3,30	m
Caudal punta	23,44	m ³ /h
Número de bombas en servicio	1,00	ud
Número de bombas en reserva	1,00	ud
Número total de bombas	2,00	ud
Caudal unitario teórico	23,44	m ³ /h
Caudal unitario adoptado	42,00	m ³ /h
Caudal unitario adoptado	0,01	m ³ /s
Caudal total adoptado	84,00	m ³ /h
Altura manométrica de bombeo	12,80	m
Superficie del pozo de bombeo	4,00	m ²
Tiempo entre arrancadas de las bombas	20,00	min
Volumen necesario de regulación	3,50	m ³
Altura entre arrancadas de las bombas	0,88	m
Altura útil necesaria del pozo de bombeo	1,75	m
Nº de bombas instaladas	2,00	ud
Tipo de instalación	Sumergible	
Diámetro de la tubería de impulsión	150,00	mm
Material de la carcasa y la parte hidráulica	GG-25	
Potencia del motor	2,4	kW
Diámetro del impulsor	80	mm
Velocidad del fluido	0,66	m/s

3.- PRETRATAMIENTO

3.1.- Dimensiones

Nº de Canales	2	uds
Anchura del canal	0,60	m
Profundidad útil del canal	0,70	m
Longitud	4,70	m

3.2.- Aliviadero Rectangular (Tajadera)

Altura de la base del canal al aliviadero	0,85	m
Altura de aliviadero	0,1	m
Longitud	0,6	m
Coefficiente de desagüe	0,62	
Caudal máximo de alivio	126,23	m ³ /h

3.3.- Reja de Gruesos (Canal de alivio)

Nº de barras	9 barras de 10 x 40	mm
Separación de barras	0,05	m

Ángulo de inclinación	45	°
Luz de malla	5	mm
Velocidad media en el canal	0,012622505	m/s
Factor de forma de las barras	2,42	
Perdidas de carga	1,6253E-06	m

3.4.- Desbaste de finos

Caudal de diseño	157	m ³ /h
Tipo	Automático con autolimpieza	
Diámetro del cilindro	500	mm
Luz de malla	3	mm
Producción específica de residuos	0,08	m ³ /1000·m ³
Potencia	1,1	kW
Evacuación de residuos	Contenedor+Vertedero	

4.- REACTOR BIOLÓGICO

4.1- Datos de partida

		Temp. Alta	
Caudal medio	,Qmed	9,38	m ³ /h
Caudal punta	,Qpun	23,44	m ³ /h
Número de tanques		1,00	
Concentración media DBO ₅ entrada	,De	200,00	mg/l
Concentración media SS entrada	,SSe	300,00	mg/l
Concentración DBO ₅ salida	,Ds	25,00	mg/l
Concentración SS salida	,SSs	35,00	mg/l
Concentración nitrógeno total entrada	,NTK	40,00	mg/l
Concentración nitrógeno total salida	,NT	15,00	mg/l
Rendimiento reducción DBO ₅	,R	87,50%	%
DBO ₅ reducida	,Lr	39,38	kg DBO ₅ /d
Carga másica de diseño	,Cm	0,06	kg DBO ₅ /kg·d
Sólidos suspendidos en reactor	,MLSS	3,50	kg/m ³
Temperatura	,t	16,00	

4.2- Dimensionado del Reactor Biológico

DBO₅ aportada, L_i (kg DBO₅/d)

Le=De·Qmed·24

,L	45,00	kg DBO ₅ /d
----	-------	------------------------

Volumen de tanques, V_i (m³)

Caudal medio	,Qmed	9,38	m ³ /h
Concentración media DBO ₅ entrada	,De	200,00	mg/l
Carga másica de diseño	,Cm	0,06	kg DBO ₅ /kg·d
Sólidos suspendidos en reactor	,MLSS	3,50	kg/m ³
$V=(Q_{med} \cdot 24 \cdot De)/(Cm \cdot MLSS)$	,V	214,29	m ³
Carga Volúmica,Cv;(kg DBO ₅ /m ³ ·d)			
$Cv=Cm \cdot MLSS$		0,21	kg DBO ₅ /m ³ ·d
Fango en exceso,Fe;(kg/d)		42,46	kg/d
Edad del fango,Ef;(d)		17,66	d

4.3- Dimensiones del tanque adoptada

Número de tanques	1,00	ud
Altura de agua	4,00	m
Anchura unidad	4,50	m
Longitud unidad	12,60	m
Volumen unitario	226,80	m ³
Volumen total	226,80	m ³
Resguardo	0,50	m
Longitud vertedero	1,00	m
Volumen de anoxia s/total	25,00	%
Volumen de anoxia	56,70	m ³
Número de tanques de anoxia	1,00	ud
Profundidad del tanque	4,00	m
Ancho del tanque	4,50	m
Longitud zona anoxia del tanque	3,15	m

4.4- Comportamiento hidráulico del reactor

4.4.1- Comportamiento a caudal medio

Caudal medio por tanque	9,38	m ³ /h
Carga superficial	0,17	m ³ /m ² ·h
Tiempo de retención	24,19	h
Carga vertedero	9,38	m ³ /m·h
Carga másica real	0,057	kg DBO ₅ /kg·d
Fango en exceso real	42,14	kg/d
Edad del fango real	18,84	d

4.4.2- Comportamiento a caudal punta

Caudal punta por tanque	23,44	m ³ /h
Carga superficial	0,41	m ³ /m ² ·h
Tiempo de retención	9,68	h
Carga vertedero	23,44	m ³ /m·h

4.5- Comprobación DBO₅ de salida

S1, DBO ₅ soluble en el efluente			
Temperatura	,t	16,00	C
Coeficiente Km para temperatura t		288,00	
$S1=Ce/(1+((Km \cdot Ce)/(MLSS \cdot Cm \cdot 1000)))$		0,71	mg/l
S2, DBO ₅ Sólidos suspendidos en el efluente			
$Cm \leq 0,5$, $f(Cm)=0,8 \cdot Cm^{0,5}$			
$Cm > 0,5$, $f(Cm)=0,58$			
Concentración de SS salida	,SSs	35,00	mg/l
$S2=f(Cm) \cdot SSs$		6,86	mg/l
DBO ₅ total en el efluente S1+S2, mg/l		7,57	mg/l

4.6- Balance nitrógeno

NTK aportado	9,00	kg/d
NTK en fangos	3,16	kg/d
NO ₃ -N desnitrificado	4,83	kg/d
NO ₃ -N en salida (Q·NO-Ns)	1,01	kg/d
10% N orgánico insoluble (decantable)	4,00	mg/l
Ntotal en la salida	0,48	mg/l

4.7- Oxígeno necesario

Síntesis	Os=a·R·L		
Respiración	Or=Kre·V·MLSS		
Oxígeno para síntesis	,Os	28,36	kgO ₂ /d
Oxígeno para respiración endógena	,Or	45,25	kgO ₂ /d
Coeficiente síntesis	,a	0,655	kgO ₂ /kgDBO ₅
Rendimiento reducción DBO ₅	,R	0,96	%
DBO ₅ aportada	,L	45,00	kgDBO ₅ /d
DBO ₅ reducida	,Lr	43,30	kgDBO ₅ /d
Coeficiente respiración endógena	,Kre	0,057	kgO ₂ /kgMLSS·d
Volumen tanques	,V	226,80	m ³
Concentración MLSS	,MLSS	3,50	kgMLSS/m ³

Nitrificación	O=4,68·NO3-N		
NTK nitrificado	27,33	kgO ₂ /d	
Desnitrificación	O=2,8·NO3-Nd		
NO ₃ -Nd	13,53	kgO ₂ /d	
Oxígeno necesario por síntesis	28,36	kgO ₂ /d	
Oxígeno necesario por respiración endógena	45,25	kgO ₂ /d	
Oxígeno necesario por nitrificación	27,33	kgO ₂ /d	
Oxígeno recuperado en desnitrificación	13,53	kgO ₂ /d	
Oxígeno total necesario	87,41	kgO ₂ /d	
Ratio oxígeno/DBO ₅	2,02	kgO ₂ /kgDBO ₅ r	
Necesidad media síntesis	1,18	kgO ₂ /h	
Necesidad media respiración	1,89	kgO ₂ /h	
Necesidad media nitrificación	1,14	kgO ₂ /h	
Oxígeno recuperado en desnitrificación	0,56	kgO ₂ /h	
Necesidad media total	3,64	kgO ₂ /h	
Coefficiente punta y caudal (demanda de carbono y nitrificación)	1,50		
Necesidad punta síntesis	1,77	kgO ₂ /h	
Necesidad media respiración	1,89	kgO ₂ /h	
Necesidad punta nitrificación	1,71	kgO ₂ /h	
Oxígeno recuperado en desnitrificación	0,56	kgO ₂ /h	
Necesidad punta total	4,80	kgO ₂ /h	

4.8- Cálculo caudal de recirculación

Qrs=(Ca-SSe)·100/(Cr-MLSS)			
Concentración de MLSS	,Ca	3.500	mg/l
Concentración SS agua a tratar	,SSe	300	mg/l
Concentración fangos recirculados	,Cr	8.000	mg/l
Recirculación	,Qrs	0,71	
Recirculación adoptada	,Qrs	1,00	
Caudal de recirculación, Qrs·Qmed		9,38	m ³ /h
Caudal máximo con recirculación		32,81	m ³ /h

4.9- Cálculo caudal de recirculación auxiliar

Recirculación auxiliar adoptada	,A	1,00	
Recirculación auxiliar adoptada	,A	9,38	m ³ /h

NITRIFICACIÓN-DESNITRIFICACIÓN

Cálculo de la edad del fango necesaria para nitrificación

Edad del fango necesaria para nitrificar según la normativa alemana (ATV 131)

La ecuación que define el proceso de nitrificación, según Van Haandel, Dold y Ma Universidad de Cape Town (Sudáfrica) es la siguiente:

$$(1 - f_x) = S \cdot \frac{b_{nT} + \frac{1}{E}}{\mu_{nmT}}$$

S= Factor de seguridad 2.000
bnT= Coeficiente de decrecimiento de las bacterias nitrificantes para respiración endógena

$$b_{nT} = 0,04 \cdot 1,029^{(T-20)}$$

T=Temperatura	T	16.000	°C
	bnT	0.036	d-1

munT= Coeficiente de crecimiento de las bacterias nitrificantes

$$\mu_{nT} = \mu_{(20)} \cdot 1,123^{(T-20)}$$

	munT	0,314	d-1
--	------	-------	-----

mu(20), toma el valor de 0,5 en condiciones normales y 0,4 en condiciones más desfavorables

	mu(20)	0,500	d-1
fx= Fracción de los MLSS residentes en la zona anóxica		0,300	

Edad del fango necesaria para nitrificar	E	13,449	d
--	---	--------	---

Edad del fango de proyecto	E	18,839	d
----------------------------	---	--------	---

La expresión que da la máxima concentración de N como nitrato, que puede desnitrificarse en la zona anóxica prevista es, según Van Haandel, Dold y Marais:

$$D_C = Sb_i \cdot \left[\frac{fbs \cdot (1 - P \cdot Y)}{2,86} + \frac{Y \cdot E \cdot K_2 \cdot f_x}{1 + b_{nT} \cdot E} \right]$$

	32,208	mg/l	N-NTkox=NTk-N1-N2-N3-Na	19,929	mg/l
Sbi= Concentración de DQO biodegradable en el efluente	500,000	mg/l	N-NTkox a desnitrificar para obtener en el efluente un N-NTk<	15,000	mg/l
fbs= Relación entre la DQO rápidamente biodegradable y la DQO biodegradable (0,33 para agua decantada y 0,24 para no decantada)	0,240		N-NTkox a desnitrificar	6,954	mg/l
P= Relación DQO/VSS de la masa de fangos	1,500		El N-NTkox que puede desnitrificarse es:		
Y= Coeficiente de crecimiento de las bacterias heterótrofas	0,450		Qrec/(Qmed+Qrec)*NTkox		
k2= Coeficiente de desnitrificación (0,1*1,08 ^(T-20)) mg N-NO ₃ H/mg VASS/d	0,074		Porcentaje de recirculación	2,000	Tanto por uno
bhT= Coeficiente de decrecimiento de las bacterias heterótrofas (bhT= 0,24*1,029 ^(T-20))	0,214	d-1	N-NTk que puede desnitrificarse	0,667	Tanto por uno
Siempre hay una concentración de nitrógeno amoniacal que no se nitrifica, saliendo con el efluente. Siguiendo con la experiencia de la Universidad de Cape Town, esta concentración viene dada por la expresión:			N-NTk que puede desnitrificarse	21,472	mg/l
			NT a la salida	0,482	mg/l

$$N_a = \frac{K_{nr} \cdot \left(b_{nr} + \frac{1}{E} \right)}{\mu_{nmr} \cdot (1 - f_x) - \left(b_{nr} + \frac{1}{E} \right)}$$

knT= Coeficiente de saturación para nitrificación (knT=1,123 ⁽¹⁻²⁰⁾)	0,425	mg/l
	0,629	mg NH ₃ /l
Cantidad total de NTK	40,000	mg/l
Cantidad de N-NO ₃ de entrada	0,000	mg/l
10% N orgánico insoluble (decantable)	4,000	mg/l
2% N orgánico soluble no biodegradable	0,800	mg/l
2% N orgánico soluble biodegradable, no amonizable	0,800	mg/l
Cantidad de nitrógeno que se elimina formando parte de los fangos biológicos en exceso		
Aproximadamente el 10% de la materia volátil de los fangos en exceso		

$$E = \frac{1}{\left[1,2 \cdot Cm^{0,23} + 0,5 \cdot (B_1 - 0,6) \cdot Cm \right] \cdot \frac{R}{100}}$$

	17,132	d
B1=SS/DBO ₅ en la entrada al reactor biológico	1,500	
R= Rendimiento del reactor biológico	96,216	%
Carga másica resultante	0,057	d-1
Fangos en exceso resultantes		
Fe=DBO ₅ entrada/(Cm*E)	42,137	kg/d
DBO ₅ entrada	45,000	kg/d
Fracción de sólidos volátiles en los fangos	75,000	%
Cantidad de nitrógeno eliminado por kg de fango en exceso	3,160	kg/d
Caudal diario	225,000	m ³ /d
Cantidad de nitrógeno eliminado por kg de fango en exceso	14,046	mg/l
NTK en el efluente = Na+N1+N2	2,025	mg/l
N-NTk que puede oxidarse		

5.- AIREACIÓN REACTOR BIOLÓGICO, SOPLANTES

5.1- Datos de partida

Temp. Alta

5.1.1- Caudales de agua residual

Caudal medio	,Qmedio	9.38	m ³ /h
Caudal punta	,Qpun	23.44	m ³ /h
Ratio ; Qmax/Qmedio		2.50	
Caudal diario		225.00	m ³ /h

5.1.2- Características del tanque

Volumen aeróbico útil total de tanques	170.10	m ³	
Número de tanques	1.00	ud	
Volumen útil unitario de tanques	170.10	m ³	
Ancho del tanque	4.50	m	
Altura total del tanque	4.50	m	
Altura de agua en el tanque	4.00	m	
Resguardo	0.50	m	
Altura difusor	0.35	m	
Sumergencia difusores	,H	3.65	m
Longitud rectángulo equivalente	9.45	m	
Longitud total tanques	9.45	m	
Superficie total de tanques	42.53	m ²	

5.1.3.- Concentraciones y cargas

Concentración media DBO ₅ de entrada	200.00	mg/l
Carga DBO ₅ diaria	45	kg/d

5.1.4.- Necesidad real de oxígeno (AOR)

Necesidad real de oxígeno media	,AORme	3.64	kgO ₂ /h
Necesidad real de oxígeno máxima	,AORma	4.08	kgO ₂ /h

5.1.5.- Parámetros difusores

Sumergencia difusores	,H	3.65	m
Número de difusores en servicio	,Nt	40.00	ud
Superficie por difusor	,Sd	0.04	m ²
Superficie de tanques	,Sq	42.53	m ²
Ratio (Sd·Nt·100/Sq)		3.86	
Superficie acción difusor		1.06	m ² /dif
Caudal estandar adoptado por difusor		6.57	m ³ /dif
Rendimiento de transferencia de oxígeno estandar	,SOTE	27.10	%

5.2.- Necesidades reales de oxígeno en condiciones de campo**5.2.1.- Condiciones de Campo**

Altura del lugar		585.00	m
Temperatura del aire		5.00	°C
Concentración de oxígeno en el tanque		2.00	mg/l

Coeficiente K1	,K1	0.75	
Coeficiente K2	,K2	0.76	
Coeficiente beta	,B	0.99	
Saturación de oxígeno en el licor mezcla a temperatura de campo	,Css	9.95	mg/l
Saturación de oxígeno en agua pura en condiciones normales	,Cs	9.17	mg/l
Relación entre la presión barométrica en el lugar y a nivel del mar	,P	0.93	
Coeficiente K3	,K3	0.70	
Coeficiente global, KT	,KT	0.41	

5.2.1.- Necesidad real de oxígeno (AOR) en condiciones de campo

Necesidad real de oxígeno media	,AORme	8,84	kgO ₂ /h
Necesidad real de oxígeno máxima	,AORma	11,66	kgO ₂ /h

5.3.- Necesidades de aire en condiciones estandar

Densidad del aire en condiciones estándar		1.20	kg aire/m ³
Kg de oxígeno por kg de aire		0.23	kgO ₂ /kg aire
Rendimiento de transferencia de oxígeno estándar	SOTE	27.10	%
Caudal medio		116,88	m ³ /h
Caudal máximo		154,11	m ³ /h

5.4.- Necesidades de aire en condiciones normales

Caudal medio		108,90	m ³ /h
Caudal máximo		143,59	m ³ /h

5.5.- Necesidades de aire en condiciones de campo

Caudal medio		110,89	m ³ /h
Caudal máximo		146,22	m ³ /h

5.6.- Soplantes

Caudal punta necesario de aire aspirado		154,11	Nm ³ /h
		2,57	Nm ³ /min
Caudal medio necesario de aire aspirado		116,88	Nm ³ /h
		1,95	Nm ³ /min
Presión de descarga		0.47	kg/cm ²
		479.42	mbar
Número de soplantes en servicio		2.00	ud
Número total de soplantes		2.00	ud
Caudal unitario adoptado por soplante		2.19	Nm ³ /min
		131.40	Nm ³ /h
Caudal máximo adoptado		4.38	Nm ³ /min
		262.80	Nm ³ /h
Índice de agitación		1.54	
Potencia absorbida		3.23	kW
Potencia motor		4.00	kW
Nº revoluciones soplante		3,047	1/min
Elementos auxiliares		Cabina de insonorización	

Diámetro colector conducción aire	90.00	mm
Velocidad aire a caudal máximo	6.57	m/s
Velocidad aire a caudal medio	4.98	m/s

5.7.- Características de los difusores

Tipo difusor	Membrana 12"	
Cuerpo del difusor	AFD270	
Membrana	EPDM	
Caudal por difusor recomendado	6.55	Nm ³ /h
Sumergencia del difusor	3.65	m
Nº de balsas	1.00	ud
Caudal máximo por balsa	262.00	Nm ³ /h
Nº de difusores totales	40.00	ud
Nº de parrillas por balsa	1.00	ud
Nº de difusores por parrilla	40.00	ud
Nº de líneas por parrilla	5.00	ud
Nº de difusores por línea	8.00	ud

6.- DECANTADOR SECUNDARIO

6.1.- Caudales

	Temp. Alta	
Caudal medio	9.38	m ³ /h
Caudal punta	23.44	m ³ /h
Caudal recirculado que entra a decantación	9.38	m ³ /h
Caudal medio de diseño que entrada a decantación	18.75	m ³ /h
Caudal punta de diseño que entrada a decantación	32.81	m ³ /h
Sólidos en Suspensión entrada	3500.00	g/m ³
Sólidos en Suspensión vertido	35.00	g/m ³

6.2.- Parámetros de diseño del decantador

Número de líneas	1	ud
Tipo		
Tiempo de retención a Qmd	3.00	h
Tiempo de retención a Qpd	2.00	h
Velocidad ascensional a Qmd	0.40	m/h
Velocidad ascensional a Qpd	1.00	m/h
Carga hidráulica en vertedero a Qmd	8.50	m ³ /m·h
Carga hidráulica en vertedero a Qpd	15.00	m ³ /m·h

6.3.- Dimensionamiento

Reducción de Sólidos en Suspensión	99%	
Volumen total mínimo	65.63	m ³
Volumen unitario mínimo	65.63	m ³
Superficie total mínima	46.88	m ²
Superficie unitaria mínima	46.88	m ²
Longitud mínima	6.85	m
Altura útil decantador	1.40	m

Dimensiones

Altura de decantador adoptada	3.25	m
Longitud de decantador adoptado	7.00	m
Superficie real unitaria	49.00	m ²
Volumen real unitario del decantador	159.25	m ³

6.4.- Comportamiento

	Temp. Alta	
Tiempo de retención a Qmd	8.49	h
Tiempo de retención a Qpd	4.85	h
Velocidad ascensional a Qmd	0.38	m/h
Velocidad ascensional a Qpd	0.67	m/h
Longitud unitaria de vertedero	14.00	m
Carga hidráulica en vertedero a Qmd	1.34	m ³ /m·h
Carga hidráulica en vertedero a Qpd	2.34	m ³ /m·h

Dimensiones

Altura de decantador adoptada	3.25	m
Lado de decantador adoptado	7.00	m

Vertederos de salida

Sistema de salida	Vertedero
Número de vertederos	2
	PARALELOS EN LADOS
	OPUESTOS
Longitud de vertedero	14.00 m

7.- LINEA DE FANGOS

7.1.- Producción de fangos

Fangos biológicos	42,14	kg/d
Fangos biológicos (minerales)	10,53	kg/d
Fangos biológicos (volátiles)	31,60	kg/d
Concentración prevista	0,80	%
Volumen de fangos	5,27	m ³ /d

7.2.- Bombeo recirculación de fangos

Caudal horario	9,38	m ³ /h
Número de bombas en servicio	1,00	ud
Número de bombas en reserva	1,00	ud
Número total de bombas	2,00	ud
Caudal unitario teórico	9,38	m ³ /h
Caudal unitario adoptado	18,00	m ³ /h
Caudal unitario adoptado	0,01	m ³ /s
Altura manométrica de bombeo	5,00	m
Horas de funcionamiento	12,50	h/d

6.3.- Bombeo exceso de fangos

Caudal diario	5,27	m ³ /d
Duración bombeo	1,00	h/d
Caudal horario	5,27	m ³ /h
Número de bombas en servicio	1,00	ud
Número de bombas en reserva (en taller)	1,00	ud
Número total de bombas	2,00	ud
Caudal unitario teórico	5,27	m ³ /h
Caudal unitario adoptado	18,00	m ³ /h
Caudal unitario adoptado	0,01	m ³ /s
Caudal total adoptado	18,00	m ³ /h
Altura manométrica de bombeo	5,00	m
Horas de funcionamiento	0,29	h/d

8.- ALMACENAMIENTO-ESPESADO DE FANGOS

8.1.- Parámetros de diseño

Tiempo de retención	>	24,00	h
Carga de sólidos		30,00	kg/m ² ·d
Concentración a la salida		35,00	kg/m ³

8.2.- Datos de cálculo

Caudal de fangos de entrada	5,27	m ³ /d
Caudal de fangos de salida	1,20	m ³ /d
Reboses	4,06	m ³ /d
Altura del espesador	3,05	m

8.3.- Dimensionamiento

Número de unidades	1	
Tipo	ESTÁTICO	
Carga de sólidos	30,00	kg/m ² ·d
Longitud	5,40	m
Anchura	7,00	m
Superficie espesador	37,80	m ²
Volumen del espesador	115,29	m ³

8.4.- Comportamiento

Caudal de fangos espesados	1,20	m ³ /d
Carga hidráulica	0,79	m ³ /m ² ·d
Carga de sólidos	1,11	kg/m ² ·d
Tiempo de retención de los fangos	95,76	Días
Tiempo de retención hidráulica	21,89	Días
Concentración de los fangos espesados	35,00	kg/m ³

9.- ARQUETA DE SALIDA

9.1.- Caudales

	<u>Temp. Baja</u>	<u>Temp. Alta</u>	
Caudal medio	5.00	9.38	m ³ /h
Caudal punta	12.50	23.44	m ³ /h

9.2.- Dimensiones

Longitud		2.30	m
Anchura		1.50	m
Altura		1.60	m

9.3.- Aliviadero Triangular (medición de caudal de salida)

Angulo de vertedero		90°	m
Caudal medio	5.00	9.38	m ³ /h
	0.0014	0.0026	m ³ /s
Altura de lámina en vertedero a caudal medio	0.062	0.080	m
Angulo de vertedero		90°	
Caudal punta	12.50	23.44	m ³ /h
	0.0035	0.0065	m ³ /s
Altura de lámina en vertedero a caudal punta	0.090	0.116	m