

DIMENSIONAMIENTO AMPLIACIÓN E.D.A.R. DE MONDÉJAR

1. DATOS DE PARTIDA
 - 1.1. Caudales de dimensionamiento
 - 1.2. Características de la contaminación
 - 1.3. Características del agua depurada
 - 1.4. Características del fango
2. POZO DE GRUESOS
3. BOMBEO DE AGUA BRUTA
4. PRETRATAMIENTO
5. DESARENADO-DESENGRASADO
6. BY-PASS AGUA PRETRATADA, REGULACION Y MEDIDA DE CAUDAL
7. REACTOR BIOLÓGICO
8. RECIRCULACION DE FANGOS
9. CLARIFICACION
10. PRODUCCION Y BOMBEO DE FANGOS EN EXCESO
11. ESPESAMIENTO DE FANGOS
12. BOMBEO DE FANGOS ESPESADOS
13. ACONDICIONAMIENTO DE FANGOS
14. DESHIDRATACION DE FANGOS
15. ALMACENAMIENTO DE FANGOS
16. INSTALACIONES AUXILIARES

1. DATOS DE PARTIDA

1.1. CAUDALES DE PARTIDA

Caudal diario (Q)	1.800,0	m ³ /d
Caudal medio (Q _{med})	75,0	m ³ /h
(Q / 24)		
Caudal máximo (Q _{máx})	150,0	m ³ /h
(2 · Q _{med})		
Caudal mínimo (Q _{min})	52,5	m ³ /h
(0,7 · Q _{med})		

CAUDALES MÁXIMOS DE DIMENSIONAMIENTO

Caudal Admisible E.D.A.R.	750,0	m ³ /h
(10 · Q _{med})		
Caudal Dimensionamiento Pretratamiento	150,0	m ³ /h
(2 · Q _{med})		
Caudal Dimensionamiento Tratamiento Biológico	150,0	m ³ /h
(2 · Q _{med})		

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA CONTAMINACIÓN

Se suponen definidos para el año horizonte

Demanda Biológica de Oxígeno (DBO ₅)	450	mg/l
Materias Sólidas en Suspensión (MSS)	400	mg/l
Nitrógeno total (N _T)	80	mg/l
Fósforo total (P _T)	12	mg/l

1.3. CARACTERISTICAS DEL AGUA DEPURADA

Como mínimo, el agua depurada tendrá las siguientes características:

DBO ₅ menor o igual que	25	mg/l
MSS menor o igual que	35	mg/l
N _T menor o igual que	15	mg/l
P _T menor o igual que	2	mg/l
pH	6-9	

Además de ello, el agua será razonablemente clara, no detectándose su vertido en el cuerpo receptor, y no tendrá olor desagradable.

1.4. CARACTERISTICAS DEL FANGO

Como mínimo, el fango procedente de la depuración después de tratado y analizado, tendrá las siguientes características:

Sequedad: (peso de sólidos secos)	>	20	%
Estabilidad: (contenido en sólidos volátiles)	<	60	%

2. POZO DE GRUESOS

Caudal máximo:	750,0	m ³ /h
Caudal punta:	150,0	m ³ /h
Caudal medio:	75,0	m ³ /h
Número de Pozos:	1	Ud
Carga superficial teórica:	90	m ³ /m ² /h
Superficie necesaria:	8,33	m ²
Dimensiones :		
Largo:	4,00	m
Ancho:	2,00	m
Altura recta a Qmáx.:	5,00	m
Altura trapecial:	0,60	m
Pendiente del muro :	75	º
Superficie adoptada:	8,0	m ²
Volumen trapecial:	3,6	m ³
Volumen a Qmáx.:	43,6	m ³
Volumen a Qpunt.:	43,4	m ³
Volumen a Qmed.:	43,2	m ³
Tiempo de permanencia:		
A Qmáx.:	209	seg
A Qpunt.:	1.047	seg
A Qmed.:	2.074	seg
Carga superficial :		
A Qmáx :	93,8	m ³ /m ² /h
A Qpunta :	18,8	m ³ /m ² /h
A Qmed.:	9,4	m ³ /m ² /h

Extracción de residuos

Cuchara bivalva en
polipasto eléctrico

Capacidad de la cuchara:	0,10	m ³
Velocidad de descenso y elevación de la cuchara:	0,60	m/s
Velocidad polipasto:	0,25	m/s
Reja retención de residuos:	Recta	
Separación de barrotes:	60	mm.
Ancho del perfil :	40	mm.
Ancho total:	1,00	m
Ancho util:	0,60	m
Radio hidráulico del canal (Pdte = 15/1000):	0,15	m
Calado a Qmáximo:	0,21	m
Sección de paso a Qmáx.:	0,13	m ²
Velocidad de paso a Qmáx.:	0,32	m/s
Limpieza:	Peine	

3. ELEVACIÓN DE AGUA BRUTA

3.1. ELEVACIÓN AGUAS FECALES

Caudal máximo:	150,0	m ³ /h
Caudal punta:	150,0	m ³ /h
Caudal medio:	75,0	m ³ /h
Caudal mínimo	52,5	m ³ /h
Volumen mínimo del pozo de elevación	8,8	m ³
Volumen adoptado pozo de elevación	24,0	m ³
Nº unidades de bombeo instaladas	3	uds
Nº de unidades de bombeo en funcionamiento	2	uds
Caudal unitario teórico	75,0	m ³ /h
Caudal unitario adoptado	75,0	m ³ /h
Altura manométrica	12,0	mca
Potencia absorbida	4,5	Kw
Potencia instalada	6,0	Kw
Diámetro conducción impulsión	0,150	m
Velocidad en conducción	1,2	m/seg
Diámetro colector impulsión	0,250	m
Velocidad en conducción	0,8	m/seg

3.2. ELEVACIÓN AGUAS PLUVIALES

Caudal máximo:	75,0	m ³ /h
Nº unidades de bombeo instaladas	2	uds
Nº de unidades de bombeo en funcionamiento	1	uds
Caudal unitario teórico	75,0	m ³ /h
Caudal unitario adoptado	75,0	m ³ /h
Altura manométrica	12,0	mca
Potencia absorbida	4,5	Kw
Potencia instalada	6,0	Kw
Diámetro conducción impulsión	0,150	m
Velocidad en conducción	1,2	m/seg

4. PRETRATAMIENTO (EQUIPO COMPACTO)

4.1. DESBASTE

Caudal máximo	150,0	m ³ /h
Caudal punta	150,0	m ³ /h
Caudal medio	75,0	m ³ /h
Nº de elementos instalados	1	ud
Nº de elementos en servicio	1	ud
Tipo de reja	Tamiz	
Luz libre de paso	3	mm
Ancho barrotes	3	mm
Ancho teórico (adoptando seguridad)	0,58	m
Ancho teórico (sin adoptar seguridad)	0,28	m
Ancho adoptado	0,60	m
Nº elementos adoptados	1	ud
Nº elementos en servicio	1	ud
Radio hidráulico del canal	0,120	m
Calado a Q _{máximo}	0,200	m
Radio hidráulico del canal	0,120	m
Calado a Q _{punta}	0,200	m
Radio hidráulico del canal	0,080	m
Calado a Q _{medio}	0,109	m
Coeficiente de pérdida de carga (K1)	1,43	
Coeficiente de pérdida de carga (K2)	0,75	
1/L (1/a+1/h)	1,02	
a/(a+e)	0,50	
Coeficiente de pérdida de carga (K3)	2,40	
Pérdida de carga a Q _{máximo}	0,016	m
Pérdida de carga a Q _{punta}	0,016	m
Pérdida de carga a Q _{medio}	0,013	m

Superficie útil unitaria (considerando 30% colmatación)

A Qmáximo	0,04	m ²
A Qpunta	0,04	m ²
A Qmedio	0,02	m ²

Velocidad de paso

A Qmáximo	0,99	0,99	m/s
A Qpunta	0,99	0,99	m/s
A Qmedio	0,91	0,91	m/s

Velocidad de acercamiento mínima

A Qmáximo	0,35	0,35	m/s
A Qpunta	0,35	0,35	m/s
A Qmedio	0,32	0,32	m/s

Sistema de limpieza

Automático

Regulación automatismo

Temporizador y niveles

Forma de extracción residuos

Tornillo Transportador-Prensa

Destino

Contenedor

4.2. DESARENADO - DESENGRASADO

Caudal máximo	150,0	m ³ /h
Caudal punta	150,0	m ³ /h
Caudal medio	75,0	m ³ /h
Tipo de desarenador	Longitudinal Aireado	
Nº de unidades instaladas	1	ud
Dimensiones unitarias:		
Longitud	8,00	m
Ancho zona desarenado	1,20	m
Ancho zona desengrasado	0,40	m
Altura recta	1,50	m
Altura trapezoidal	0,40	m
Superficie unitaria de desarenado	9,60	m ²
Superficie total de desarenado	9,60	m ²
Superficie unitaria de desengrasado	3,20	m ²
Superficie total de desengrasado	3,20	m ²
Superficie unitaria transversal	1,80	m ²
Superficie total transversal	1,80	m ²
Volumen unitario de desarenado	22,72	m ³
Volumen total de desarenado	22,72	m ³
Carga superficial a Qmedio	5,86	m ³ /m ² /h
Carga superficial a Qpunta	11,72	m ³ /m ² /h
Carga superficial a Qmáximo	11,72	m ³ /m ² /h
Velocidad de circulación a Qmedio	0,01	m/s
Velocidad de circulación a Qpunta	0,02	m/s
Velocidad de circulación a Qmáximo	0,02	m/s
Tiempo de retención a Qmáximo	9,09	min.
Tiempo de retención a Qpunta	9,09	min.
Tiempo de retención a Qmedio	18,18	min.

Extracción y bombeo de arenas

Producción teórica de arena	90	gr/m ³
Carga diaria de arena a retirar	162	kg/d
Densidad de la arena	1,6	T/m ³
Volumen de arena a retirar	0,10	m ³ /d
Concentración de purga	2	%
Caudal agua-arena a retirar	5,06	m ³ /d

Sistema de extracción

Nº de elementos instalados	1	uds
Caudal unitario	1,0	m ³ /h
Funcionamiento	Temporizado	
Tiempo de funcionamiento	5,1	h

Aireación desarenador-desengrasador

Caudal de aire específico	4,0	Nm ³ /h·m ²
Caudal máx. de aire necesario	38,4	Nm ³ /h
Nº de soplantes instaladas	2,0	uds
Nº soplantes en funcionamiento	1,0	uds
Caudal de aire unitario	38,4	Nm ³ /h
Caudal de aire adoptado	40,0	Nm ³ /h

Diámetro tubería impulsión

Velocidad máxima en impulsión	5,66	m/seg
Velocidad mínima en impulsión	5,66	m/seg

Difusores

Tipo	Burbuja gruesa	
Material	Cerámicos	
Caudal medio unitario	8	Nm ³ /h
Nº de elementos totales	5	uds
Nº de elementos por balsa	5	uds

5. TANQUE DE TORMENTAS

Caudal punta	600,0	m ³ /h
Tipo:	Gravedad	
Forma:	Irregular	
Número de unidades instaladas:	1	Ud
Número de unidades en servicio:	1	Ud
Dimensiones:		
Superficie adoptada:	111,22	m ²
Altura útil:	4,80	m
Volumen Unitario:	533,86	m ³
Volumen total:	533,86	m ³
Velocidad ascensional adoptada a Q _{máximo} :	5,39	m ³ /m ² /h
Tiempo de retención a Q _{máximo} :	0,89	h
Longitud unitaria de vertedero:	1,70	m
Carga hidráulica sobre vertedero a Q _{máximo} :	352,9	m ³ /ml/h
Diámetro conducción entrada/salida	0,400	m
Velocidad en conducción	1,3	m/seg
<u>Grupo de bombeo de restitución</u>		
Nº unidades de bombeo instaladas	2	uds
Nº de unidades de bombeo en funcionamiento	1	uds
Caudal unitario adoptado	75,0	m ³ /h
Tiempo de vaciado máximo	7,1	h

6. MEDIDA DE CAUDAL

Caudal máximo procedente de Pretratamiento	150,0	m ³ /h
Caudal máximo admisible en Tratamiento Biológico	150,0	m ³ /h
Caudal máximo a aliviar en Regulación	0,0	m ³ /h

Regulación

Sistema regulación	NO
--------------------	----

Medida de caudal

Tipo de medidor	Electromagnético
	Tubería
Nº unidades instaladas	1
Diámetro de tubería	0,250 m
Velocidad de paso a Q _{máx.}	0,849 m/seg
Velocidad de paso a Q _{med.}	0,425 m/seg
Velocidad de paso a Q _{min.}	0,297 m/seg

7. DIGESTIÓN UASB

Caudal máximo:	150,0	m ³ /h
Caudal punta:	150,0	m ³ /h
Caudal medio:	75,0	m ³ /h

Tipo:	Gravedad	
Forma:	Rectangular	
Número de unidades instaladas:	1	Ud
Número de unidades en servicio:	1	Ud
Dimensiones:		
Longitud:	25,00	m
Anchura:	9,00	m
Altura útil:	4,00	m
Superficie adoptada:	225,00	m ²
Volumen unitario:	900,00	m ³
Volumen total:	900,00	m ³

Carga superficial:		
Q punta	0,67	m ³ /m ² /h
Q medio	0,33	m ³ /m ² /h
Tiempo de retención:		
Q punta	6,00	h
Q medio	12,00	h

Concentración de sólidos afluente	400	mg/l
Carga superficial de sólidos:	3,20	kg/m ² /día
Q punta	0,27	kg/m ² /h
Q medio	0,13	kg/m ² /h
Carga volumétrica de sólidos:	0,80	kg/m ³ /día

Q punta	0,07	kg/m ³ /h
Q medio	0,03	kg/m ³ /h

Sistema de acumulación de fangos:

Gravedad

Difusión entrada UASB

Densidad de puntos de inyección específica	0,20	ud/m ²
Nº de puntos de inyección teórico	45,00	ud.
Nº de puntos de inyección adoptados	60,00	ud.
Nº de líneas de inyección adoptadas	4,00	ud.
Puntos de inyección por línea	15,00	ud.
Caudal máximo unitario por inyector	2,50	m ³ /h
Diámetro inyectores	25	mm.
Velocidad máxima por inyector	1,41	m/seg
Diámetro líneas de inyección	100	mm.
Velocidad máxima por línea de inyección	1,33	m/seg
Diámetro conducción de entrada	250	mm.
Velocidad máxima conducción de entrada	0,85	m/seg

Recogida salida UASB

Densidad de puntos de recogida específica	0,40	ud/m ²
Nº de puntos de recogida teórico	90,00	ud.
Nº de puntos de recogida adoptados	96,00	ud.
Nº de líneas de recogida adoptadas	4,00	ud.
Puntos de recogida por línea	24,00	ud.
Caudal máximo unitario por punto de recogida	1,56	m ³ /h
Diámetro puntos de recogida	20	mm.
Velocidad máxima por puntos de recogida	1,38	m/seg
Diámetro líneas de recogida	100	mm.
Velocidad máxima por línea de recogida	1,33	m/seg
Diámetro conducción de salida	250	mm.
Velocidad máxima conducción de salida	0,85	m/seg

Rendimientos

SS Entrada :	400,0	mg/l
--------------	-------	------

DBO ₅ Entrada :	450,0	mg/l
N _T Entrada :	80,0	mg/l
P _T Entrada :	12,0	mg/l

Rendimiento mínimo previsto eliminación SS :	45,0	%
Rendimiento mínimo previsto eliminación DBO ₅ :	60,0	%
Rendimiento mínimo previsto eliminación N _T :	10,0	%
Rendimiento mínimo previsto eliminación P _T :	10,0	%

SS Salida :	220,0	mg/l
DBO ₅ Salida :	180,0	mg/l
N _T Salida :	72,0	mg/l
P _T Salida :	10,8	mg/l

8. REACTOR BIOLÓGICO

8.1. Balsa de Aireación

Caudal Punta:	150		m ³ /h
Caudal Medio:	75,0	75,0	m ³ /h
	0,021	0,021	m ³ /seg
SS Entrada :	220		mg/l
DBO ₅ Entrada :	180		mg/l
Sistema de tratamiento :	Aireación prolongada		
Tipo de balsa	Flujo Pistón		
S.S. (condiciona efluente) :	35		mg/l
Peso SS de entrada	396,0	396,0	kg/d
DBO ₅ de salida	25		mg/l
Peso de DBO ₅ entrada :	324	324	kg/d
Peso de DBO ₅ a eliminar:	279	279	kg/d
Rendimiento eliminación previsto :	86,11		%
Conc. oxígeno residual en licor mezcla :	2		mg/l
Altitud (sobre nivel del mar):	500		m
Temperatura del licor	12	20	°C
MLSS adoptado :	3.500	3.500	mg/l
Carga másica prediseño :	0,08	0,08	kg DBO ₅ / /kg MLSS
Km (coef. F(T)) :	200	340	
DBO ₅ soluble en el agua tratada :	0,97	0,57	mg/l
DBO ₅ consecuencia de SS en efluente :	7,92	7,92	mg/l
DBO ₅ efluente :	8,89	8,49	mg/l
Rendimiento esperado :	95,06	95,28	%
Volumen total necesario :	1.653	1.653	m ³

Número de unidades instaladas:	2	Ud
Número de unidades en servicio:	2	Ud
Dimensiones :		
- Longitud:	25,00	m
- Anchura:	9,00	m
- Altura util :	3,80	m
Superficie unitaria necesaria:	218	m ²
Volumen unitario necesario:	827	m ³
Volumen total:	1.653	m ³
Superficie unitaria adoptada:	225	m ²
Volumen unitario adoptado:	855	m ³
Volumen total adoptado:	1.710	m ³
Tiempo de retención:		
- Qpunta :	11,4	h
- Qmedio :	22,8	h
Carga volumétrica :	0,19	kg/m ³
Carga másica calculada :	0,054	0,054 kg DBO ₅ /
		/kg MLSS

8.2. CALCULO NITRIFICACION-DESNITRIFICACION

Concentración de NTK		72	mg/l
Peso NTK de entrada	129,60	129,60	kg/d
Relación DBO ₅ /NTK		2,50	mg/l
Relación SS/DBO ₅		1,22	mg/l
Temperatura	12	20	°C
Edad del fango para nitrificación >	16,99	6,72	d
Edad del fango real	30,10	30,10	d

CARACTERIZACION DEL NTK

Amoniacal	54	Disponible	29	29 mg/l
0,75 %		En fangos	25	25 mg/l
Orgánico	18	Soluble	9	Biodegrd 4 mg/l
0,25 %				No biod. 5 mg/l
		Particulado	9	Biodegrd 1 mg/l
				No biod. 8 mg/l
<hr/>			<hr/>	<hr/>
72 mg/l			72 mg/l	72 mg/l

NITRIFICACION

PARAMETROS DE DISEÑO

Temperatura =	12,00	20,00 °C
u (T) =	0,40	0,40
Kn =	2,40	2,25
fx =	0,14	0,29

Supone la fracción de zona anóxica por debajo de la cual se produciría nitrificación total.

bnT =	0,03	0,04
Koh =	0,29	0,29
unmT	0,16	0,40
KnT =	0,40	1,00
Knh =	0,63	0,63
Fe=	199,15	199,15
O ₂ =	1,00	1,00
pH =	7,50	7,50
S	1,50	1,50
NTK a oxidar	55,60	55,60 mg/l
NTK en fangos biológicos:	8,30	8,30 mg/l
Tasa de crecimiento:	0,16	0,40

DESNITRIFICACION

Parametros de diseño

T =	12	20
K ₂ =	0,054	0,100
S _{bi} =		306
f _{bs} =		0,33
P =		1,50
Y =		0,45
b _{ht} =	0,19	0,24
D _c =	108,50	198,13 mg/l

Supone la máxima concentración de N como nitrato que podría desnitrificarse en la zona anóxica

N (NO₃H) reducido 45,49 mg/l

Recirculación:

- Exterior 150%
- Interior 300%

Volumen zona anóxica: 25% 428 m³

Volumen zona aireada 1.283 m³

Concentración de salida:

	10,11	10,11 mg/l NO ₃
	0,48	0,32 mg/l NH ₄
	1,44	1,44 mg/l N-org.
<i>Total</i>	<u>12,03</u>	<u>11,87 mg/l N Total</u>

8.3. NECESIDADES DE OXÍGENO (según CEDEX)

Máxima eliminación esperada de DBO_5 :	308,0	308,7	kg/d
Materia orgánica en la balsa :	5.985,0	5.985,0	kg
MLSS adoptado :	3.500,0	3.500,0	mg/l

Coeficiente de síntesis :	0,660		
Coeficiente respiración endógena :	0,045		
O_2 para nitrificación	4,57	$\text{O}_2/\text{kg NH}_4$	
O_2/kg de $\text{N-NO}_3\text{H}$ reducido	2,86	$\text{O}_2/\text{kg NO}_3$	

Coeficiente Alfa:	0,60		
Coeficiente Beta:	0,95		
Conc. oxígeno residual en licor mezcla:	2		mg/l
Altitud (sobre nivel del mar):	500		m
Temperatura:	15		°C
Factor de corrección Kt1 (sistema de aireación):	0,60		
Factor de corrección Kt2 (saturación de oxígeno):	0,80		
Factor de corrección Kt3 (temperatura):	0,88		
Factor de corrección KT:	0,42		

Oxígeno necesario :			
- Para síntesis celular	203,3	203,7	kgO_2/d
- Para respiración endógena	269,3	269,3	kgO_2/d
- Para nitrificación	457,4	457,4	kgO_2/d
- Aporte por desnitrificación	-234,2	-234,2	kgO_2/d
Total	695,8	696,3	kgO_2/d

Necesidades medias horarias			
Medias para síntesis	8,5	8,5	kgO_2/h
Medias respiración endógena	11,2	11,2	kgO_2/h
Medias para nitrificación	9,3	9,3	kgO_2/h
Total	29,0	29,0	kgO_2/h

Coeficiente punta de aireación:	1,5	1,5	
---------------------------------	-----	-----	--

Necesidades máximas horarias			
Máx. para síntesis	12,7	12,7	kgO ₂ /h
Máx. respiración endógena	16,8	16,8	kgO ₂ /h
Máx. para nitrificación	13,9	13,9	kgO ₂ /h
Total	43,5	43,5	kgO ₂ /h
Necesidades máx. en condiciones estándar	43,5	43,5	kgO ₂ /h
Coeficiente de paso a condiciones reales	2,4	2,4	
Necesidades máx. en condiciones reales	102,6	102,7	kgO ₂ /h

8.4. EQUIPAMIENTO DE AIREACIÓN

Aireadores

Soplantes

Difusores de burbuja fina

Rendimiento de transferencia (SOTE)	22,0%		
Profundidad de aportación:	4,0		m
Caudal teórico de aire:			
- Medio:	1.076,1	1.076,9	Nm ³ /h
- Máximo:	1.614,2	1.615,3	Nm ³ /h
Potencia teórica de aireación:			
- Media:	22,5	22,5	kwh/h
- Máxima:	33,7	33,7	kwh/h
Número de aireadores instalados:	3,0	3,0	Ud
Número de aireadores en funcionamiento:	2,0	2,0	Ud
Caudal de aire unitario teórico:	807,1	807,7	Nm ³ /h
Caudal de aire unitario adoptado:	900,0	900,0	Nm ³ /h
Potencia absorbida unitaria	16,9	16,9	kw
Potencia instalada unitaria	22,0	22,0	kw
Aporte de oxígeno por unidad de kwh:	2,33	2,33	kgO ₂ /kw·h
Potencia específica de aireación	25,7	25,7	w/m ³

Difusores

Tipo	Burbuja Fina	
Material	Elastómero HPDM fórmula avanzada	
Caudal medio unitario teórico	4,00	Nm ³ /h
Nº de elementos teóricos totales	450	uds
Nº de elementos teóricos por balsa	225	uds
Nº de elementos adoptados por balsa	225	uds
Caudal medio unitario adoptado	4,00	Nm ³ /h
Diámetro tubería impulsión	250	mm
Velocidad máxima en impulsión	10,19	m/seg
Velocidad mínima en impulsión	5,10	m/seg

Agitadores

Tipo de agitación por:	Helices	
Ratio de agitación necesario	3,00	w/m ³
Nº de agitadores totales	4	ud
Potencia unitaria absorbida	1,28	Kw
Potencia unitaria instalada	1,50	Kw

9. RECIRCULACION DE FANGOS

Caudal medio	75,0	m ³ /h
Caudal punta	150,0	m ³ /h
Concentración MLSS entrada reactor aireación	0,22	Kg MLSS/m ³
Concentración MLSS en clarificador secundario	8,00	Kg MLSS/m ³
Concentración MLSS reactor aireación	3,50	Kg MLSS/m ³
Caudal de recirculación teórico para Qmedio	54,7	m ³ /h
Caudal de recirculación adoptado	120,0	m ³ /h
Caudal de recirculación adoptado (con reserva)	180,0	m ³ /h
Tiempo de recirculación diario	10,9	h
Factor de recirculación teórico	72,9	%
Factor de recirculación adoptado (sin reserva)	160,0	%
Factor de recirculación adoptado (con reserva)	240,0	%

Grupo de bombeo :

Nº de bombas instaladas	3	ud
Nº de bombas en funcionamiento	2	ud
Tipo	Centrífugas	
Impulsor	Vórtex	
Caudal unitario	60,0	m ³ /h
Altura manométrica	5,0	mca
Potencia absorbida unitaria	1,4	Kw
Rendimiento teórico	37,2	%
Potencia instalada unitaria	2,2	Kw

Conducciones:

Diámetro tubería impulsión	200	mm
Velocidad máxima en impulsión	1,06	m/seg
Velocidad mínima en impulsión	0,53	m/seg

10. CLARIFICACIÓN

Caudal máximo:	150,0	m ³ /h
Caudal punta:	150,0	m ³ /h
Caudal medio:	75,0	m ³ /h
Caudal de Recirculación:	120,0	m ³ /h
Tipo:	Gravedad	
Forma:	Circular	
Número de unidades instaladas:	2	Ud
Número de unidades en servicio:	2	Ud
Dimensiones:		
Diametro adoptado	10,0	m
Altura útil	3,0	m
Altura cónica	0,4	m
Pendiente de la solera	8,0	%
Superficie adoptada:	78,5	m ²
Volumen unitario:	235,5	m ³
Volumen total:	471,0	m ³
Velocidad ascensional :		
Q punta	0,96	m ³ /m ² /h
Q medio	0,48	m ³ /m ² /h
Q punta (con recirculación)	1,72	m ³ /m ² /h
Q medio (con recirculación)	1,24	m ³ /m ² /h
Tiempo de retención:		
Q punta	3,1	h
Q medio	6,3	h
Q punta (con recirculación)	1,7	h
Q medio (con recirculación)	2,4	h
Longitud unitaria de vertedero:	31,4	m
Carga hidráulica sobre vertedero:		
Q punta	2,39	m ³ /ml/h
Q medio	1,19	m ³ /ml/h

MLSS adoptado :	3.500	mg/l
Carga de sólidos:		
Q punta	3,34	kg/m ² /h
Q medio	1,67	kg/m ² /h
Sistema de acumulación de fangos:	Rasqueta de fondo	
Velocidad rasqueta:	1	m/min
Diametro de conducción :	200	mm.
Superficie de conducción:	0,03	m ²
Velocidad de conducción :	1,19	m/s

11. PRECIPITACION QUIMICA DEL FOSFORO

Caudal punta:	150,0	m ³ /h
Caudal medio:	75,0	m ³ /h
Fósforo de entrada	10,8	mg/l
Fósforo afluente en balsa	19,4	kg/d
Fósforo de salida al efluente	2,0	mg/l
Peso de fósforo en el efluente	3,6	kg/d
Coef. de asimilación de P por la DBO ₅	0,14	
Peso retenido en el biologico	2,72	kg/d
Fósforo a abatir por via quimica	13,12	kg/d
Fósforo a abatir por via quimica	7,29	mg/l
Tipo de reactivo (coagulante):	Cloruro Férrico	
Riqueza del producto comercial:	40	%
Densidad del producto comercial:	1,4	kg/l
Masa molecular:	165,0	g/mol
Relación molar para precipitación:	1,5	mol Fe/mol P
Masa molecular Fe	58,9	g/mol
Masa molecular P	126,2	g/mol
Cantidad de Fe necesaria para precipitación del P	9,18	kg/d
Dosis necesaria de Fe para precipitación del P	5,10	mg/l
Dosis necesaria de Cl ₃ Fe para precipitación del P	14,29	mg/l
Dosis:		
- Reactivo puro:	1,96	kg/kg
- Reactivo comercial:	4,90	kg/kg
Consumo horario reactivo puro:		
- Peso	1,07	kg/h
- Caudal	0,75	l/h
Consumo horario reactivo comercial:		
- Peso	2,68	kg/h
- Caudal	1,89	l/h

Dosificación

Tipo

Bomba volumétrica

Nº de bombas instaladas

2 ud

Nº de bombas en servicio

1 ud

Caudal unitario adoptado

5,0 l/h

Almacenamiento

Tipo

Depósito poliéster

Autonomia de almacenamiento

30 d

Volumen necesario

1.359 litros

Nº de depositos

1 ud

Total volumen adoptado

1.500 litros

Tiempo real de autonomia

33,1 d

12. PRODUCCIÓN Y BOMBEO FANGOS EN EXCESO

a) Fangos primarios

Peso DBO de entrada	810,0	Kg/d
Peso DBO de salida	486,0	Kg/d
Peso DBO eliminado	324,0	Kg/d
Tasa fangos primarios teórica	0,30	Kg MSS/DBO ₅
Tasa fangos biológicos adoptada	0,30	Kg MLSS/DBO ₅
Producción de fangos primarios digeridos	97,2	Kg/d
Concentración de salida adoptada	1,00	%
Volumen de fangos primarios digeridos	9,7	m ³ /día
Características de los fangos :		
- Fracción orgánica (MLVSS)	75,00	%
- Fracción mineral (MLLSS)	25,00	%

Extracción de fangos	Gravedad	
Tiempo de funcionamiento:	24,00	h
Diámetro tubería de purga:	100	mm
Velocidad teórica de purga:	1,20	m/s
Caudal instantáneo de purga:	33,93	m ³ /h
Tiempo de purga teórico:	0,29	h
Nº conducciones de purga totales:	6,0	ud
Tiempo de purga diario por conducción:	2,86	min.

b) Fangos de la precipitación química del fósforo

Peso P de entrada	19,4	Kg/d
Peso P de salida	6,3	Kg/d
Peso P eliminado	13,1	Kg/d
Tasa fangos prec. química teórica	9,00	Kg MSS/P eliminado
Tasa fangos biológicos adoptada	9,00	Kg MSS/P eliminado
Producción de fangos primarios digeridos	118,1	Kg/d
Concentración de salida adoptada	0,80	%
Volumen de fangos primarios digeridos	14,8	m ³ /día
Características de los fangos :		
- Fracción orgánica (MLVSS)	65,00	%
- Fracción mineral (MLLSS)	35,00	%
Extracción de fangos	Bombeo	

c) Fangos biológicos

Peso DBO de entrada	324,0	Kg/d
Peso DBO de salida	45,0	Kg/d
Peso DBO eliminado	279,0	Kg/d
Tasa fangos biológicos teórica	0,53	Kg MLSS/DBO ₅
Tasa fangos biológicos adoptada	0,80	Kg MLSS/DBO ₅
Producción de fangos biológicos en exceso	223,2	Kg/d
Concentración de salida adoptada	0,80	%
Volumen de fangos biológicos en exceso	27,9	m ³ /día
Características de los fangos :		
- Fracción orgánica (MLVSS)	65,00	%
- Fracción mineral (MLLSS)	35,00	%
Extracción de fangos	Bombeo	

Producción total de fangos

Volumen de fangos totales producidos	52,38	m ³ /día
Concentración de salida esperada	0,84	%

Sistema de evacuación : Bomba sumergible

Número de bombas instaladas :	2	Ud
Número de bombas en servivio :	1	Ud
Caudal unitario adoptado :	15	m ³ /h
Altura manométrica :	10	mca
Potencia unitaria absorbida :	0,68	kw
Potencia unitaria instalada	1,50	kw
Tiempo de funcionamiento:	3,49	h
Diametro de conducción :	80	mm
Superficie de conducción :	0,01	m ²
Velocidad máxima en conducción :	0,83	m/s
Velocidad mínima en conducción :	0,83	m/s
Evacuación final :	Espesador	

13. ESPESAMIENTO DE FANGOS EN EXCESO

Peso de fangos totales	438,5	kg/d
Concentración de entrada	8,4	kg/m ³
Volumen de fangos	52,4	m ³ /día
Tipo de espesador	Gravedad	
Forma	Circular	
Nº de unidades instaladas	1	ud
Dimensiones unitarias		
Diámetro	9,0	m
Altura cilíndrica útil	3,0	m
Altura cónica	0,4	m
Superficie total	63,6	m ²
Volumen total útil	200,5	m ³
Carga superficial de sólidos adoptada	6,9	kg/m ² /día
Carga superficial hidráulica adoptada	0,1	m ³ /m ² /h
Tiempo de retención hidráulica	91,9	h
Tiempo de retención de fangos	143,7	h
Sistema de acumulación de fangos	Gravedad	
Concentración a la salida	30,0	kg/m ³
Volumen de fangos espesados	14,6	m ³ /día
Volumen de sobrenadantes	37,8	m ³ /día
Destino sobrenadantes	Red de vaciados	

14. BOMBEO DE FANGOS A DESHIDRATACIÓN

Caudal de fangos espesados :	14,6	m ³ /día
Sistema extracción :	Bombas	
Tipo :	Tornillo helicoidal	
Caudal de fangos semanal:	102,3	m ³ /semana
Días útiles a la semana:	3	días
Caudal de fangos espesados por día útil:	34,1	m ³ /día útil
Tiempo de extracción :	7,0	h
Caudal horario :	4,9	m ³ /h
Número de unidades instaladas :	2	ud
Número de unidades en servicio :	1	ud
Caudal unitario necesario :	4,9	m ³ /h
Caudal unitario adoptado :	5,0	m ³ /h
Tiempo real de funcionamiento :	6,8	h
Altura manométrica :	15	m.c.a.
Potencia unitaria absorbida:	0,71	kw
Potencia unitaria instalada:	1,10	Kw
Diámetro tubería :	50	mm.
Superficie de conducción :	0,00	m ²
Velocidad máxima :	0,71	m/s
Sistema de control de purga :	Temporización	
Destino :	Deshidratación	

15. ACONDICIONAMIENTO DE FANGOS

Volumen diario de fangos a tratar	34,1	m ³ /día
Concentración de fangos espesados:	30,0	kg/m ³
Alimentación diaria de fangos :	1.023,1	kg MS/d
Alimentación horaria fangos :	150,0	kg MS/h

Tipo de reactivo : Polielectrolito

Dosis sobre materia seca (dato) :

Máximo :	7,0	kg /Tm MS
Medio :	5,0	kg /Tm MS

Necesidades diarias :

Máximas :	7,2	kg/d
Medias :	5,1	kg/d

Almacenamiento polielectrolito sólido : Tolva

Capacidad de la tolva :	60,0	kg
Autonomía mínima :	1,0	d
Peso de polielectrolito necesario :	7,2	kg
Autonomía mínima real :	8,4	d

PREPARACIÓN

Sistema dosificación poli. sólido : Dosificador volumétrico

Capacidad de dosif. máxima necesario :	1,1	kg/h
Capacidad de dosif. máxima adopt. :	1,0	kg/h
Concentración solución madre :	0,4	%
Consumo máximo solución madre :	1.790	l/d
	263	l/h
Consumo medio solución madre :	1.279	l/d
	188	l/h

DOSIFICACIÓN

Bombas dosificadoras instaladas :	2	ud
Bombas dosificadoras en servicio :	1	ud
Tipo de bombas :	Dosificadoras de pistón	
Caudal máximo unitario necesario :	263	l/h
Caudal minimo unitario necesario :	188	l/h
Caudal unitario adoptado :	400	l/h
Altura manométrica :	15	mca
Diámetro de conducción :	25	mm
Velocidad de conducción :	0,15	m/s
Concentración dilución en línea a Qmed :	0,10	%

16. DESHIDRATACIÓN DE FANGOS

Peso de fangos a deshidratar por día natural	438,5	kg MS/día
Concentración	30,0	kg/m ³
Volumen fangos espesados	14,6	m ³ /día
Días útiles a la semana:	3,0	días
Horas de funcionamiento:	6,8	h
Peso de fangos a deshidratar por día útil	1.023,1	kg/d
Caudal de fangos a deshidratar por día útil	34,1	m ³ /día
Caudal horario de fangos :	5,0	m ³ /h
Carga horaria de sólidos	150,0	kg MS/h
Sistema de deshidratación	Centrífuga	
Número de unidades instaladas:	2	Ud
Número de unidades en funcionamiento:	1	Ud
Capacidad hidráulica unitaria	5,0	m ³ /h
Capacidad hidráulica total	5,0	m ³ /h
Capacidad másica unitaria	150	Kg MS/h
Capacidad másica total	150	Kg MS/h
Concentración de MS en fangos de salida	200,0	kg/m ³
Sequedad mínima esperada de la torta	20,0	%
Volumen de fangos deshidratados	5,1	m ³ /día
Volumen líquido resultante de deshidratación	29,0	m ³ /día
Destino fangos deshidratados	Almacenamiento	
Destino líquido resultante de deshidratación	Red de vaciados	

17. ALMACENAMIENTO DE FANGOS DESHIDRATADOS

Almacenamiento

Tolva elevada

Sistema de elevación:

Bomba volumétrica

Tipo:

Tornillo helicoidal

Número de unidades instaladas:

1 Ud

Número de unidades en servicio:

1 Ud

Volumen de fangos deshidratados :

5,12 m³/día

Caudal a elevar

0,75 m³/h

Caudal máximo unitario:

1,00 m³/h

Número de tolvas instaladas :

1 Ud

Capacidad unitaria almacenamiento :

25 m³

Autonomía real de almacenamiento:

11,4 d

18. INSTALACIONES AUXILIARES

18.1. AIRE DE SERVICIO

Tipo de máquina	Compresor
Número de unidades instaladas:	1 Ud
Número de unidades en servicio:	1 Ud
Caudal :	154 litros/min
Presión :	6-8 Kg/cm ²
Potencia unitaria:	1,5 kw

18.2. AGUA INDUSTRIAL

Captación:

Tipo de bombas :	Verticales
Caudal :	10,0 m ³ /h
Presión :	40,0 mca
Nº de unidades instaladas :	1 Ud.
Nº de unidades en funcionamiento :	1 Ud.
Potencia unitaria absorbida :	1,4 kw
Potencia unitaria instalada :	2,2 kw

Filtración y distribución:

Tipo de filtro:	Autolimpiante
Nº de unidades :	1 ud
Caudal unitario:	10,0 m ³ /h