



Región de Murcia

Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General del Agua

*Proyecto de Adecuación de Estación
Depuradora de Aguas Residuales en Bullas,
Murcia.*

AYSING
Ingeniería, Arquitectura
Y Urbanismo

ANEJO Nº 4.- DIMENSIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS Y PROCESOS DE TRATAMIENTO PROPUESTOS.



1.- DATOS DE PARTIDA Y RESULTADOS A OBTENER.

DATOS DE PARTIDA.

Caudal diario total	6.500 m ³ / d
Caudal medio diario	270 m ³ / h
Caudal punta	650 m ³ / h
Caudal máximo horario pluvial (pretratamiento)	900 m ³ / h
Caudal diario tratamiento terciario	5.000 m ³ / d
Carga diaria de DBO5	3.250 kg / d
Concentración media DBO5	500 mg / l
Carga diaria de SS	2.925 kg / d
Concentración media de SS	450 g./ m ³
Concentración media de NT	71 mg / l
Concentración diaria de nitratos	2,68 mg / l
Concentración media de P ₊	10'3 mg / l



PARAMETROS DE CONTAMINACIÓN DEL INFLUENTE.

pH	7'45
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	2.296
SST (mg/l)	450
DBO ₅ (mg/l)	500
DQO (mg/l)	1.088
NO ₃ -N (mg/l)	2'68
NTK (mg/l)	68'30
Nt (mg/l)	71
Pt (mg/l)	10'30



RESULTADOS A OBTENER.

A) Salida tratamiento secundario.

Concentración de DBO5 inferior a	25 mg / l
Concentración de S.S inferior a	35 mg / l
Concentración de NT inferior a	15 mg / l
pH comprendido entre	6 y 8
Sequedad del fango superior a	22 %
Estabilidad (% reducción de sólidos volátiles) superior a	40 %

B) Salida del tratamiento terciario.

Nematodos intestinales	1 huevo / 10 l.
Coliformes totales como media de las muestras integradas durante 24 horas (máximo tolerable en muestra puntual inferior a 23 ufc/100 ml) inferior a	200 UFC / 100 ml.
Turbidez como media diaria a partir de un sistema de mdia en continuo (no podrá exceder los 5 NTU en ms de un 5% del tiempo)	2 NTU
Sólidos en suspensión	10 mg / l.
Inactivación de virus de 4 logaritmos (99'99%) basado en polivirus.	

C) Aire desodorizado.

H ₂ S menor o igual a	0'20 mg/m ³
CH ₃ SH menor o igual a	0'23 mg/m ³
NH ₃ menor o igual a	0'20 mg/m ³
Aniones (expresados en metilaminas) menor o igual a	0'20 mg/m ³



2.- DIMENSIONAMIENTO DE LA E.D.A.R.

Se han tenido en cuenta para estos cálculos equipos de marcas comerciales, siendo posible licitar éstas o similares, siempre que cumplan las especificaciones técnicas.

2.1.- PRETRATAMIENTO.

A continuación se expone el dimensionamiento realizado para la ampliación de la EDAR:

CAUDALES DE TRATAMIENTO.

Caudal medio diario:	6.500 m ³ /d.
Caudal máximo horario:	900 m ³ /h.

REJAS DE DESBASTE.

Número de líneas instaladas.	3 ud.
Número de líneas en funcionamiento.	2 ud.
Número de rejillas en funcionamiento.	2 ud.
Luz de paso.	0,012 m.
Ancho rejillas.	0,008 m.
Ancho canal.	0,70 m.

TAMICES

Número de líneas instaladas.	2 ud.
Número de líneas en funcionamiento.	2 ud.
Número de tamices en funcionamiento.	2 ud.
Luz de paso.	0,003 m.
Ancho canal.	1,2 m.

CARACTERÍSTICAS DE LOS TAMICES.

Tipo de tamiz:	Rototamiz
Funcionamiento:	Automático
Caudal unitario máximo:	0,45 m ³ /h.
Separación de pletinas:	3,00 mm.
Producción específica de residuos:	0,04 m ³ /1000m ³
Transporte de residuos:	Tornillo transportador-prensa
Destino de los residuos:	Contenedor



DESARENADO-DESENGRASADO.

Caudal medio diario:	6.500 m ³ /d
Caudal medio horario:	270 m ³ /h
Caudal máximo horario:	900 m ³ /h
Caudal máximo diario:	21.600 m ³ /d
Tipo desarenador-desengrasador:	Rectangular aireado
Número de desarenadores instalados:	2 ud
Carga hidráulica a Qmed:	15 m ³ /(m ² *h)
Carga hidráulica a Qmax:	24 m ³ /(m ² *h)
Tiempo de retención a Qmed:	16 min.
Tiempo de retención a Qmax:	8 min.
Superficie unitaria necesaria a Qmed:	9,00 m ²
Superficie unitaria necesaria a Qmax:	18,75 m ²
Volumen unitario necesario a Qmed:	72,00 m ³
Volumen unitario necesario a Qmax:	60,00 m ³
Profundidad:	3,2 m.
Dimensiones unitarias.	
Largo:	8,00 m.
Ancho:	3,45 m.
Relación largo/ancho:	2,32
Superficie para esos datos:	27,6 m ² .
Ancho zona desarenado (30% total):	1,04 m.
Ancho zona desengrasado (70% total):	2,42 m.
Altura líquida total:	3,2 m.
Altura líquida recta (25% total):	0,80 m.
Altura líquida trapecial (75% total):	2,40 m.

INYECCIÓN DE AIRE.

Caudal de aire a Qmax:	8 Nm ³ /(m ² *h)
Caudal de aire necesario por línea:	200,00 Nm ³ .
Caudal de aire total necesario:	400,00 Nm ³ .
Sistema de compresión de aire:	motosoplantes



Número de soplantes instaladas:	2 ud.
Número de soplantes funcionando:	2 ud.
Pérdidas de carga:	0,8 m.
Altura manométrica:	4,00 m.
Número de parrillas por línea:	1
Número de difusores por parrilla:	30
Número de difusores por línea:	30
Sistema de inyección de aire:	Difusores burbuja media
Potencia de motosoplante:	5,50 Kw.

CÁLCULO DE POTENCIA DE MOTOSOPLANTES.

$$P = \frac{Q_a \cdot \gamma \cdot R \cdot T_a}{75 \cdot n \cdot e_b} \cdot \frac{P_2}{P_1} \cdot \left[\left(\frac{P_2}{P_1} \right)^n - 1 \right] \cdot 0.736$$

γ = Peso específico del aire:	1,13 kg/m ³ .
R = cte de los gases:	29,27 m/K
Ta = temperatura ambiente:	308 K
n = cte	0,283
P ₁ = Presión aspiración:	1,02 kg/cm ² .
P ₂ = Presión impulsión:	1,42 kg/cm ² .
e _b = rendimiento de la soplante:	0,65 para émbolos rotativos
Presión relativa en impulsión:	0,40 kg/cm ² .
Sumergencia de los difusores:	3,20 m.
Pérdida de carga supuesta:	0,80 m.c.a.
Potencia:	5,50 Kw (1+1)

EXTRACCIÓN Y BOMBEO DE ARENAS.

Producción teórica de arenas:	0,3 kg/m ³ .
Carga de arena a retirar:	1.950 kg/d
Densidad de la arena:	2 kg/l.
Caudal de arena a retirar:	975 l/d.
Caudal de arena a retirar:	1 m ³ /d
Caudal agua-arena a retirar:	100 m ³ /d.



Sistema de extracción:	bomba
Tipo de bomba:	centrífuga vertical
Número de bombas instaladas:	2 ud.
Caudal unitario:	8,8 m ³ /h.
Tiempo máximo teórico de bombeo:	5,7 h.

Separación y lavado de arena:	Clasificador de vaivén
Destino final arena:	Contenedor

EXTRACCIÓN Y SEPARACIÓN DE FLOTANTES.

Producción teórica de grasas:	30 g/m ³ .
Caudal medio diario:	6.500 m ³ /d.
Eliminación prevista:	80 %
Concentración de salida prevista:	30 g/l.
Grasa total que entra a la planta:	195.000 g/d.
Grasa que se extrae del agua residual:	156.000 g/d.
Volumen a retirar al cabo del día:	5,20 m ³ /d.
Evacuación:	Gravedad
Destino:	Concentrador de flotantes

SEPARADOR DE GRASAS Y FLOTANTES.

Sistema de separación y recogida:	Mecánica con barredor Superficial.
Número de concentradores:	1 ud.
Evacuación final:	Contenedor

2.2.- TRATAMIENTO BIOLÓGICO.

Caudal diario:	6.500 m ³ /d.
Caudal horario:	270 m ³ /h.
Sistema de tratamiento:	Carrusel
Líneas de tratamiento:	2 ud.
Concentración de DBO5 a la entrada:	500,00 mg/l.
Concentración de DBO5 a la salida:	25 mg/l.



Peso DBO5 a la entrada de cada línea:	1.625 kg/d.
Peso DBO5 total a la entrada:	3.250 kg/d.
Peso DBO5 a la salida de cada línea:	81,25 kg/d.
Peso DBO5 total a la salida:	162,50 kg/d.
Peso DBO5 a eliminar en cada línea:	1.543,75 kg/d.
Peso DBO5 a eliminar total:	3.087,50 kg/d.
Rendimiento depuración biológica:	95,00 %
Concentración SS a la entrada:	450,00 mg/l.
Concentración NTK a la entrada:	68,00 mg/l.
Concentración P- total a la entrada:	10,00 mg/l.
Fracción anóxica:	0,20
Fracción óxica:	0,80
Edad del fango:	14,40 kg MLSS/(kg. fangos exceso*d)
Temperatura:	12 °C
bnT(coef. Decrecimiento bacterias nitrificantes):	0,032 dias ⁻¹
unmT (Coef. Crecimiento bacterias nitrificantes):	0,158 dias ⁻¹
u(20) (0,5 en cond. normales; 0,4 en cond. desfavorables):	0,4
Carga másica:	0,069 kgDBO5/kgMLSS
B (SS/DBO5):	0,9
Volumen total reactor:	9.842 m ³ .
Volumen por línea:	4.921 m ³ .
Concentración sólidos en reactor MLSS (2,5-4):	4,5 kg/m ³ .
Fangos en exceso por línea:	1.317 kg/d.
Fangos totales en exceso:	2.634 kg/d.

ELIMINACIÓN BIOLÓGICA DEL FÓSFORO.

DBO5 que llega al biológico: 500 mg/l.

Se puede suponer DBO5 disuelta = 2/3 de la DBO5: 333 mg/l.

DBO5

f_x_ana adoptada:	10%
Volumen óxico+anóxico total de reactor:	10.479 m ³ .
Volumen anaerobio:	1.048 m ³ .
Nº de cámaras:	3 ud.



Profundidad:	5 m.
Volumen unitario:	349 m ³ .
Largo:	14,00 m.
Ancho:	5,50 m.
Volumen adoptado:	385 m ³ .
Qmedio:	270 m ³ /h.
T retención:	4,27 h.
Volumen total del reactor (óxico+anóxico+anaerobio):	11.634 m ³ .
Edad del fango (Ef):	16,70
PD = fósforo eliminado biológicamente (g de P/100 g. DBO5 eliminada)	
DBO5 eliminada:	475 mg/l.
P máximo que podría eliminarse biológicamente (masa activa):	27,27 mg/l.
P entrada:	10,29 mg/l.
Fósforo elfuente:	0,00 mg/l.

Producción adicional de fangos en exceso debida a la eliminación de fósforo.

Fangos exceso adicional = $6,8 * P_{eliminada}$ (ATV A-131):	10,30 mg/l.
Fango adicional:	70 kg/d.
Fangos en exceso:	2.634 kg/d.
Fangos en exceso totales:	2.714 kg/d.
Volumen ADOPTADO:	9.842 m ³ .
Volumen de ANOXIA:	1.968 m ³ .
Volumen AEROBIO:	7.874 m ³ .
Número de líneas de tratamiento:	2,00 ud.
Volumen por línea:	4.921 m ³ .
Tipo de reactor:	
Simple:	1 1,00
Doble:	2
Profundidad canal:	5,00 m.
Ancho canal:	8,75 m.



Longitud recta:	42,50 m.
Relación long. recta/ancho canal:	4,86
Longitud total:	60,00 m.
Ancho total:	17,50 m.
longitud total zona aireación:	36,00 m/ línea
Volumen por línea real:	4.920 m ³ .
Volumen total real ADOPTADO:	9.842 m ³ .
Volumen real ANOXIA:	1.968 m ³ .
Relacion K = Profundidad / Anchura :	0,57
Vol. anox. / V total real:	0,20

SELECTOR ANÓXICO.

Tiempo de contrato > 94 a Q med:	94 min.
Número de unidades por línea:	1 ud.
Volumen unitario:	492 m ³ .
Volumen total:	492 m ³ .
Largo:	12,80 m.
Altura:	5,00 m.
Anchura:	8,00 m.
Volumen adoptado:	512,00 m ³ .

CANTIDAD DE NITRÓGENO EN EL AGUA RESIDUAL.

Concentración NTK a la entrada:	68,29 mg/l.
Nitrógeno orgánico insoluble:	6,83 mg/l.
Nitrógeno orgánico soluble no biodegradable:	1,37 mg/l.
Nitrógeno orgánico soluble biodegradable, no amonizable:	1,37 mg/l.
Nitrógeno eliminado al formar parte de fangos en exceso:	92,11 kg/d.
Nitrógeno eliminado al formar parte de fangos en exceso:	0,014 kg/m ³ .
Nitrógeno eliminado al formar parte de fangos en exceso:	14,17 mg/l.

ECUACIÓN VAN HAANDEL (Máxima [N]) como nitrato que podría desnitrificarse en la zona anoxia prevista).

Sbi:	1000 mg/l.
------	------------



Fbs:	0,33
P:	1,50
Y:	0,45
K2:	0,0397 d ⁻¹
bhT:	0,1702 d ⁻¹
Dc:	37,51 mg/l.

ECUACIÓN VAN HAANDEL (Concentración nitrógeno amoniacal que no se nitrifica, sale con el efluente).

KnT:	0,25 mg/l.
Na:	1,937 mg/l.
El NTK que pasa al tratamiento biológico es:	61,46 mg/l.
El NTK que podrá ser oxidado es:	42,62 mg/l.

CANTIDAD DE NITRÓGENO OXIDADO QUE PUEDE DESNITRIFICARSE.

Dc:	37,51 mg/l.
-----	-------------

Pero al disponer únicamente de la recirculación de fangos activados, solo podrá desnitrificarse:

Q recirculado:	810,00 m ³ /h.
Qmedio:	270,00 m ³ /h.
Qrecirculado/Qmedio:	3
Nitrógeno oxidado que puede desnitrificarse (NNO ₃ H) reducido:	31,97 mg/l.

NECESIDADES DE OXÍGENO.

La cantidad de O₂ a suministrar, sin tener en cuenta la nitrificación es:

O ₂ necesario para la síntesis de las células a (coef. Necesidad de O ₂ para síntesis materia org.):	0,625
O ₂ total(1):	80,40 kgO ₂ /h.
O ₂ por línea:	40,20 kgO ₂ /h.

O₂ necesario para la respiración de la masa celular

Kre (coef. Respiración endógena):	0,067
O ₂ total (2):	134,41 kgO ₂ /h.
O ₂ por línea:	67,20 kgO ₂ /h.



Or (Necesidades medias totales):	147,60 kgO ₂ /h.
Or (Necesidades medias por línea):	73,81 kgO ₂ /h.
Factor por influencia de punta de DBO ₅ y caudal:	1,85
Necesidades totales punta para síntesis:	148,74 kgO ₂ /h.
Necesidades por línea punta para síntesis:	74,37 kgO ₂ /h.
Necesidades totales punta:	283,15 kgO ₂ /h.
Necesidades por línea punta:	141,57 kgO ₂ /h.

NECESIDADES DE OXÍGENO EN CASO DE NITRIFICACIÓN-DESNITRIFICACIÓN.

Hay que sumar un término adicional al oxígeno a suministrar, debido a la nitrificación

B:	4,6 kgO ₂ /kgNTKox.
NTKox total:	42,62 mgNTK/l.
NTKox total diario:	277,03 kgNTK/d.
NTKox unitario diario:	138,51 kgNTK/d.
Cantidad oxígeno total (3):	1.274,34 KgO ₂ /d.
Cantidad oxígeno unitario (3):	637,17 KgO ₂ /d.

Al disponerse de zona anóxica, la nitrificación aporta una cantidad de oxígeno que debe restarse de las necesidades.

D:	2,8 kgO ₂ /kgN-NO ₃ H
kgN-NO ₃ H total:	207,78 kg N-NO ₃ H/d.
kgN-NO ₃ H unitario:	103,89 kg N-NO ₃ H/d.
kgO ₂ total (3):	581,78 kgO ₂ /d.
kgO ₂ unitario (3):	290,89 kgO ₂ /d.
(3)-(3"):	692,56 kgO ₂ /d.
(3)-(3"):	28,85 kgO ₂ /h.

Las necesidades totales de oxígeno son:

(1):	80,40 kgO ₂ /h.
(2):	134,41 kgO ₂ /h.
(3)-(3"):	28,85 kgO ₂ /h.
Total=Or:	243,66 kgO ₂ /h.

Necesidades totales medias (Or/24):	243,66 kgO ₂ /h.
Necesidades totales medias para síntesis(1)/24:	80,40 kgO ₂ /h.
Necesidades totales para respiración endógena (2)/24:	134,41 kgO ₂ /h.
Necesidades medias totales para nitrificación ((3)-(3"))/24:	28,85 kgO ₂ /h.

Necesidades punta totales para síntesis:	148,74 kgO ₂ /h.
------------------------------------------	-----------------------------



Necesidades punta totales para nitrificación: 53,39 kgO₂/h.
Necesidades punta totales: 336,54 kgO₂/h.

CAPACIDAD DE OXIGENACIÓN.

Cs₁₀ (concentración saturación O₂ a 10°C): 11,33 mg/l.
Solubilidad oxígeno disuelto: 8,76 mg/l.
Cs (concentración saturación O₂ en la cuba a 10°C): 8,32 mg/l.

CL (concentración O₂ a mantener en licor mezcla) 2 mg/l
(D₁₀/DT)^{0,5} (Coef. Difusión a 10°C/Coef.
difusión a T^aC : 22°): 0,7921
Po (Presión atmosférica a nivel del mar): 760 mmHg.
Altura de la EDAR: 620 m.

Alfa: 0,65
O_c total (Capacidad oxigenación requerida): 823,73 kgO₂/h.
O_c unitario (Capacidad oxigenación requerida): 411,86 kgO₂/h.
O_r/O_c : 0,455
Capacidad total de oxigenación media: 535,51 kgO₂/h.
Capacidad unitaria de oxigenación media: 267,75 kgO₂/h.
Capacidad total de oxigenación punta: 739,65 kgO₂/h.
Capacidad unitaria de oxigenación punta: 369,82 kgO₂/h.

EQUIPOS DE AIREACIÓN.

1 m³ de aire en condiciones normales tiene: 0,3 kgO₂/m³.
Rendimiento de difusor de burbuja fina: 0,04 l/m.
Sumergencia de los difusores: 5,00 m.
Rendimiento total: 0,20

Necesidades de aire punta totales: 12.327,50 Nm³/h.
Necesidades de aire punta unitarias: 6.163,75 Nm³/h.
Necesidades de aire medias totales: 8.925,17 Nm³/h.
Necesidades de aire medias unitarias: 4.462,58 Nm³/h.

Caudal de aire medio por difusor: 4 Nm³/h.
Caudal de aire máximo por difusor: 7 Nm³/h.
Nº de parrillas: 6 ud.
Nº de difusores por parilla: 330 ud.
Nº total de difusores: 1.980 ud.
Nº de difusores por reactor: 990 ud.
Caudal medio de aire: 7.920 Nm³/h.
Caudal máximo de aire: 13.860 Nm³/h.



Dimensiones de la zona de óxica:

Ancho:	8,50 m.
Largo:	56,00 m.
Alto:	5,00 m.

Dimensiones de la zona de anoxia:

Ancho:	8,50 m.
Largo:	15,50 m.
Alto:	5,00 m.

CÁLCULO DE POTENCIA DE MOTOSOPLANTES.

Se ha diseñado un sistema muy flexible que permite dotar del caudal de aire necesario en el reactor en función del O₂ disuelto en él. Para ello se ha calculado el caudal de aire a suministrar por medio de dos equipos de distinta potencia capaz de suministrar uno de ellos 2.000 m³/h. y el otro 4.000 m³/h. Se instalarán dos equipos de cada uno, en total cuatro turbo soplantes de levitación magnética.

Los datos de cálculo son:

Equipo 1:

Caudal total:	2.000 Nm ³ /h
Nº de depósitos:	2 ud.
Incremento de presión:	61,8 kPa
Presión de entrada:	93,722 kPa
Presión de descarga:	155,522 kPa
Tª aspiración:	20 °C
Humedad relativa:	55 %
Altitud:	653 m.s.n.m.

Caudal de aire del equipo	Nm ³ /h	Valores mínimo / Diseño / Máximo: 2000 Nm ³ /h
Potencia de entrada total (en eje)	kW	Valores mínimo / Diseño / Máximo: 44,3 kW
Potencia total (RED)	kW	Valores mínimo / Diseño / Máximo: 51,7 kW
Temperatura del aire de salida	° C	Valores mínimo / Diseño / Máximo: 80,3 °C

Equipo 2:

Caudal total:	4.018 Nm ³ /h
Nº de depósitos:	2 ud.
Incremento de presión:	61,8 kPa
Presión de entrada:	93,722 kPa
Presión de descarga:	155,522 kPa
Tª aspiración:	20 °C
Humedad relativa:	55 %
Altitud:	653 m.s.n.m.



Caudal de aire del equipo	Nm ³ /h	Valores mínimo / Diseño / Máximo: 4018 Nm ³ /h
Potencia de entrada total (en eje)	kW	Valores mínimo / Diseño / Máximo: 80,8 kW
Potencia total (RED)	kW	Valores mínimo / Diseño / Máximo: 89,3 kW
Temperatura del aire de salida	° C	Valores mínimo / Diseño / Máximo: 74,7 °C

RECIRCULACIÓN DE FANGO.

Caudal medio agua residual(Q):	270 m ³ /h.
Caudal recirculado externo (Qr):	337,50 m ³ /h.
Caudal recirculado interno (Qr):	810,00 m ³ /h.
Concentración del agua residual:	4,50 g/l.
Concentración del recirculado:	7,20 g/l.
% recirculación externa ((Qr/Q):	125 %
% recirculación interna (Qr/Q):	300 %

Sistema de recirculación externa: Bombas sumergibles

Nº unidades instaladas:	3 ud.
Nº unidades en funcionamiento:	2 ud.
Tiempo de bombeo por bomba:	15 h.
Caudal unitario:	168'50 m ³ /h.
Altura de elevación:	7 m.c.a.

Sistema de recirculación interna: Bombas sumergibles

Nº unidades instaladas:	3 ud.
Nº unidades en funcionamiento:	2 ud.
Tiempo de bombeo por bomba:	24 h.
Caudal unitario:	405 m ³ /h.
Altura de elevación:	2 m.c.a.

Para el caso del decantador secundario, el cálculo que se expone a continuación se corresponde al tratamiento de la totalidad del caudal de entrada a planta, por lo que los tres decantadores que aparecen diseñados corresponden a los dos decantadores existentes más uno nuevo.

DECANTADOR SECUNDARIO.

Caudal diario:	6.500 m ³ /d.
Caudal horario:	270,00 m ³ /h.
Tipo:	De succión
Forma:	Circular



Nº de decantadores:	3 ud.
Índice volumétrico de fangos (IVF):	150 ml/g.
Cocentración sólidos en reactor MLSS (2,5-4):	4,50 g/l.
En un decantador secundario se distinguen 4 zonas funcionales:	
H1 (ZONA DE CLARIFICACIÓN)	
H1:	0,5 m.
H2 (ZONA DE SEPARACIÓN DE LA MEZCLA AGUAFANGO)	
Carga volumétrica de fangos a no superar (qSV):	0,475 m ³ /(m ² *h)
Volumen comparativo de fangos (CSV):	600 ml/l.
Carga superficial (qA) :	513 m/h.
Porcentaje de recirculación de fangos (RV):	0,818 %
Concentración en el caudal de recirculación (DSRS):	5,40 g/l.
Concentración de sólidos en el fondo del decantador (DSTF):	7,71 g/l.
Parámetro de DSFT :	0,7
Tiempo de espesamiento (tE):	1,55 h.
Concentración de la zona de espesamiento C:	964,82 l/m ³ .
Superficie (Qmax/qA):	526,32 m ² .
Diámetro del decantador:	16 m.
Superficie presentada por los decantadores:	602,88 m ² .
Superficie unitaria:	200,96 m ² .
H2:	1,80 m.
H3 (ZONA DE ALMACENAMIENTO)	
H3:	0,78 m.
H4 (ZONA DE ESPESAMIENTO Y BARRIDO)	
H4:	1,39 m.
Sumatorio de alturas:	4,46 m.
Es posible no tener en cuenta H3, y la altura sería:	3,69 m.
Volumen total:	2.222 m ³ .



Pendiente del fondo:	10 %
Calado vertical del vertedero:	3,42 m.
Calado vertical del vertedero:	4,20 m.
Carga hidráulica:	0,45 m ³ /m ² /h.
Tiempo de permanencia:	3,45 h.
Caudal por ml. de vertedero:	1,79 m ³ /m-h.
Longitud unitaria de vertedero:	50,27 m.

RETIRADA DE ESPUMAS Y FLOTANTES.

Sistema de extracción:	Barredor superficial automático
Evacuación:	Por gravedad a pozo común
Tipo de bomba:	Centrífuga sumergible
Nº de bombas previstas:	4
Nº de bombas en funcionamiento:	2
Caudal unitario:	10
Altura manométrica:	6

2.3.- TRATAMIENTO DE FANGOS.

BOMBEO FANGOS EN EXCESO.

Peso DBO5 eliminado en RB:	3.087,50 kg/d.
Fangos en exceso:	2.633,63 kg/d.
Producción específica:	0,853 kg/kgDBO
DBO5 media en salida:	25 mg/l.
Concentración de la purga:	6,80 kg/m ³ .
Caudal diario:	387,30 m ³ /d.
Sistema de elevación:	Bombas sumergibles
Nº unidades instaladas:	3 ud.
Nº unidades en funcionamiento:	2 ud.
Tiempo de bombeo por bomba:	15,0 h.
Caudal unitario:	12,91 m ³ /h.
Altura de elevación:	7 m.c.a.



Para el caso del espesador de fangos, el cálculo que se expone a continuación se corresponde al tratamiento de la totalidad del caudal de fangos generado en la planta, por lo que el espesador que aparece diseñado se corresponden con el espesador que existente.

ESPEADORES DE FANGOS POR GRAVEDAD.

Peso fangos:	2.634 kg/d.
Concentración a la entrada:	6,80 kg/m ³ .
Caudal de entrada:	387 m ³ /d.
Tipo:	Gravedad
Nº unidades instaladas:	1 ud.
Concentración a la salida:	25 kg/m ³ .
Caudal de fangos espesados:	105 m ³ /d.
Caudal de sobrenadante:	282 m ³ /d.
Destino sobrenadante:	Cabecera de planta
Tipo de bomba:	Sumergible
Nº de bombas instaladas:	2 ud.
Nº de bombas en funcionamiento:	1 ud.
Tiempo de funcionamiento de las bombas:	16 h.
Caudal unitario:	18 m ³ /h.
Altura manométrica:	7 m.c.a.
Dimensiones:	
Diámetro:	9,70 m.
Altura cilíndrica útil:	3 m.
Pendiente del fondo :	12 %
Altura cónica:	0,65 m.
Superficie unitaria:	74 m ² .
Volumen unitario:	228 m ³ .
Tiempo de extracción:	16,0 h.
Caudal de entrada (purgando 12 horas/d):	24,18 m ³ /h.
Carga hidráulica:	0,33 m ³ /(m ² /d)
Carga de sólidos:	35,59 kg/(m ² /d)
Tiempo de retención:	14,14 h.



Para el caso de la deshidratación que a continuación se expone, el cálculo se corresponde con el tratamiento de la totalidad del caudal de fangos espesados en la planta, por lo que las dos centrifugas que aparecen diseñadas se corresponden con la ya existente más una nueva idéntica a la existente.

DESHIDRATACIÓN DE FANGOS.

FANGOS A SECAR.

Peso fangos a deshidratar:	2.634 kg/d.
Concentración a la entrada:	25 kg/m ³ .
Caudal de entrada:	105 m ³ /d.
Días útiles a la semana:	5 d.
Horas de funcionamiento:	8 h.
Peso de fangos a secar por día útil:	3.687 kg/d.
Caudal de fangos a secar por día útil:	147 m ³ /d.

BOMBEO DE FANGOS.

Tipo:	Bomba tornillo helicoidal
Nº unidades instaladas:	3 ud.
Nº unidades en funcionamiento:	2 ud.
Caudal unitario:	9 m ³ /h.
Altura manométrica:	15 m.c.a.

INSTALACIONES DE SECADO.

Tipo:	Centrífuga
Número de unidades instaladas:	2 ud
Nº unidades en funcionamiento:	2 ud
Caudal unitario teórico:	9,0 m ³ /h.
Capacidad unitaria:	10 m ³ /h.
Capacidad total:	20,0 m ³ /h.



ACONDICIONAMIENTO DE FANGOS.

Reactivo:	Polielectrolito
Dosis de diseño:	
Media:	5 kg/t.
Máxima:	7 kg/t.
Peso diario:	
Medio:	24 kg/d.
Máximo:	33 kg/d.
Dilución de la preparación primaria:	0,5 %
Dilución de la preparación secundaria:	0,2 %
Caudal medio de poli a dosificar:	4,73 m ³ /d.
Caudal máximo de poli a dosificar:	6,62 m ³ /d.
Caudal medio a dosificar a centrífugas:	0,39 m ³ /h.
Caudal punta a dosificar a centrífugas:	0,55 m ³ /h.
Consumo horario medio de poli:	2,76 kg/h.
Consumo horario medio de poli:	1,97 kg/h.
Nº de equipos de preparación automática de poli:	1 ud.
Nº de equipos en servicio:	1 ud.
Capacidad unitaria:	2.000 l/h.
Sistema de agitación:	Electroagitador de eje vertical
Nº de electroagitadores:	1 ud.
Forma de alimentación :	Bomba tornillo helicoidal
Nº unidades instaladas:	1 ud.
Nº unidades en servicio:	1 ud.
Caudal unitario:	
Medio:	394 l/h.
Máximo:	551 l/h.
Caudal unitario de las bombas:	600 l/h.



FANGOS SECOS.

Peso de fangos secos (por día útil):	3.687 kg/d.
Concentración:	22 %
Volumen de fangos secos (por día útil):	16,75 m ³ /d.
Densidad:	220,00 kg/m ³ .
Extracción fango seco:	Bombas tornillo helicoidal
Nº bombas instaladas:	1 ud.
Nº bombas en servicio:	1 ud.
Capacidad unitaria teórica:	2,1 m ³ /h.
Capacidad unitaria adoptada:	1 m ³ /h.
Almacenamiento fango seco:	Tolva
Nº de tolvas:	1 ud.
Capacidad de la tolva:	25 m ³ .
Tiempo de almacenamiento:	1,5 d.
Destino final de fangos:	Vertedero

ESCURRIDO.

Caudal de agua escurrido al deshidratar por día útil:	150,00 m ³ /d.
Caudal de agua escurrido al deshidratar por hora:	6,25 m ³ /h.

LABERINTO DE CLORACIÓN.

Caudal de agua a clorar:	6.500 m ³ /d.
Caudal de agua a clorar:	4,51 m ³ /min.
Tiempo de retención en laberinto:	15 min.
Número de líneas:	1 ud.
Tipo:	Rectangular
Relación longitud/anchura:	2,0
Volumen necesario:	67,65 m ³ .
Superficie necesaria:	33,82 m ² .
Longitud:	7,00 m.
Anchura:	4,80 m.
Alto:	2,00 m.
Longitud adoptada:	9,00 m.
Anchura adoptada:	5,00 m.
Nº de muretes:	5,00 ud.



F.O.:	0
Volumen adoptado:	68,00 m ³ .
Ancho útil canal :	0,90
Espesor muretes separadores:	0,20
Longitud de vertedero:	4,00 m.

DOSIFICACIÓN DEL DESINFECTANTE.

Producto:	Hipoclorito sódico. NaClO
Dosificación media:	6 g/m ³ .
Dosificación punta:	10 g/m ³ .
Concentración comercial reactivo:	150 Kg/m ³ .
Consumo medio de producto:	2,50 Kg/h.
Consumo máximo de producto:	4,20 Kg/h.
Caudal medio de producto:	11,00 l/h.
Caudal máximo de producto:	18,00 l/h.
Número de bombas funcionales:	1 ud.
Número de bombas reserva:	1 ud.
Caudal unitario bombas:	20 l/h.

ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO DESINFECTANTE.

Número de depósitos:	1 ud.
Autonomía:	15 d.
Volumen total estricto:	10,0 m ³ .
Volumen total adoptado:	15 m ³ .
Autonomía real:	30 d.

A continuación se expone el cálculo resultante del dimensionamiento del proceso de tratamiento terciario.



COAGULACIÓN (MEZCLA RÁPIDA).

Datos generales.

Caudal a tratar:	0,06 m ³ /s. 208 m ³ /h. 58 l/s.
Mecanismo de coagulación:	Con turbina
Forma del tanque:	Cuadrada
Tipo de turbina:	De 6 aletas curvas
K de la turbina:	4,8
Temperatura media del agua:	15 °C
Viscosidad dinámica del agua:	0,001139 Kg/(m*s)
Densidad del agua:	1000 kg/m ³ .
Nº de tanques:	1 ud.

Diseño.

Tiempo de contacto por gradiente de velocidad (Letterman):	19.514
Gradiente de velocidad adoptado (G):	1000 s ⁻¹
Tiempo de contacto adoptado (T):	120 s

Dimensiones del tanque

Sección del coagulador:	Cuadrada
Volumen de cada tanque:	7 m ³ .
Longitud de cada lado:	1,91 m.
Longitud y anchura adoptada:	2,0 m.
Altura del agua:	2,0 m.
Altura del muro adoptada:	2,5 m.

Diseño de la turbina

Nº de agitadores/tanque:	1 ud.
--------------------------	-------

Características del agitador:	
Sistema de formación de turbulencia:	Agitación mecánica
Tipo de agitador:	Turbina
Disposición del agitador:	Vertical
Grupo de accionamiento:	Motorreductor

Reactivo:	Cl ₃ Fe
Dosificación:	30 ppm.
Concentración reactivo:	45 %



Densidad:	1,4 kg/l.
Consumo horario:	10 l/h.
Consumo diario:	238 l/día
Nº de bombas en operación:	1 ud.
Nº de bombas en reserva:	1 ud.
Caudal necesario unitario:	10 l/h.
Caudal adoptado:	15 l/h.
Equipo dosificador:	Bombas de desplazamiento positivo
Control de dosificación:	Atutomático/Manual
Autonomía depósito almacenamiento:	12 días
Volumen necesario:	2.857 litros
Nº de depósitos:	1 ud.
Se adopta:	3 m ³ .
Sistema de trasvase desde el medio de suministro hasta su almacenamiento:	Bombeo
Número de bombas:	1 ud.
Tipo de bombas:	Centrífugas

FLOCULADOR.

Caudal máximo diario:	3,47 m ³ /min.
Caudal máximo horario:	208 m ³ /h.
Nº de tanques:	1 ud.
Factor de sobredimensionamiento:	1 ud.
Tiempo de retención:	25 min.
Sección del floculador:	Cuadrada
Volumen:	86,81 m ³ .
Longitud de cada lado:	4,43 m.
Altura adoptada:	5,00 m.
Longitud adoptada para cada lado:	5,00 m.
Altura del agua:	3,50 m.
Altura del muro:	4,00 m.

DOSIFICACIÓN DE POLI A PARTIR DE REACTIVO EN POLVO.

Reactivo:	Polielectrolito
Dosis de diseño:	
Media :	5 ppm.
Máxima :	5 ppm.



Peso diario:	
Medio:	25 kg/d.
Máximo:	25 kg/d.
Dilución de la preparación primaria:	0,5 %
Dilución de la preparación secundaria:	0,2 %
Caudal medio de poli a dosificar:	5,00 m ³ /d.
Caudal máximo de poli a dosificar:	5,00 m ³ /d.
Caudal medio a dosificar:	0,21 m ³ /h.
Caudal punta a dosificar:	0,21 m ³ /h.
Consumo horario medio de poli:	1,04 kg/h.
Consumo horario medio de poli:	1,04 kg/h.
Nº de equipos de preparación automática de poli:	1 ud.
Nº de equipos en servicio:	1 ud.
Capacidad unitaria:	500 l/h.
Sistema de agitación:	Electroagitador de eje vertical
Nº de electroagitadores:	1 ud.
Forma de alimentación:	Bomba tornillo helicoidal
Nº unidades instaladas:	3 ud.
Nº unidades en servicio:	2 ud.
Caudal unitario:	
Medio:	104 l/h.
Máximo:	104 l/h.
Caudal unitario de las bombas:	100 l/h.

DECANTADOR-LAMELAR.

Caudal diario:	5.000 m ³ /d.
Caudal horario:	208 m ³ /h.
Tipo de decantador:	Lamelar
Forma:	Rectangular
Nº de decantadores en servicio:	1 ud.
Ángulo inclinación lamela:	60 °
Superficie proyectada por m ³ :	6,25 m ² /m ³ .
Altura lamela:	1,50 m.



Longitud:	5,00 m.
Anchura:	5,00 m.
Relación longitud/anchura:	1,00
Altura total:	2,86 m.
Volumen unitario de cada lamela:	37,50 m ³ .
Volumen total de lamelas:	37,50 m ³ .
Superficie total proyectada:	234,38 m ² .
Superficie decantación (0,8 rendimiento):	187,50 m ² .
Distancia media entre placas:	80 mm.
Material placas:	PVC
Velocidad de Hazen:	1,11 m ³ /(m ² *h)

Rendimiento de la decantación lamelar.

Precipitación de sulfato de aluminio.

Dosis de sulfato de aluminio:	30 mg/l. mg Fe/mg
Contenido en aluminio en sulfato de aluminio:	0,344 FeCl ₃
Cantidad diaria de aluminio dosificada:	52 kg Fe/d.
Hierro consumido en formación de hidróxidos:	52 kg Fe/d.
Producción específica de fangos:	1,913 Kg MS/kg Fe.
Fangos debidos a hidróxidos de aluminio:	99 kg MS/d.

Si se suman los sólidos que incorporase el agua influente antes de pasar por la coagulación SS en el agua antes de añadir reactivo coagulante:

6 mg/l.

Fangos debidos a los SS: 30 kg MS/d.

Fangos totales producidos: 129 kg MS/d.

Rendimiento de la decantación:	57 %
Fangos retenidos:	73 kg/d.
Concentración fangos a extraer:	3 kg/m ³ .
Peso sólidos suspensión en agua decantada:	55 kg/d.
Concentración de sólidos en suspensión del agua decantada:	11,08 mg/l.

BOMBEO DE FANGOS decantados A ESPESAMIENTO POR GRAVEDAD.

Fangos decantados:	73 kg/d.
Concentración media:	3 kg/m ³ .



Volumen a extraer:	24 m ³ /d.
Nº bombas instaladas:	2 ud.
Nº bombas en funcionamiento:	1 ud.
Caudal unitario teórico:	1,7 m ³ /h.
Tiempo de extracción:	14,0 h.
Caudal unitario adoptado:	5 m ³ /h.

AGUA REGENERADA.

Bombas de impulsión agua tratada a laberinto cloración.

Tipo:	Sumergible
Activas:	2 ud.
Reserva:	1 ud.
Caudal total necesario:	208 m ³ /h.
Caudal unitario necesario:	104 m ³ /h.

DEPÓSITO DE AGUA TRATADA.

Tiempo de retención:	
A Caudal medio:	8,0 minutos
Volumen de depósito:	
A Caudal medio:	19,2 m ³ .
Necesario:	19,2 m ³ .
Adoptado:	20,0 m ³ .

Dimensiones de depósito adoptadas:	
Anchura:	2,5 m.
Largo:	4,0 m.
Altura de agua:	2,0 m.
Volumen de depósito* $n * eb$ P1	20,0 m ³ .



FILTROS DE ARENA.

3 Uds. Filtro de arena HUBER-CONTIFLOW 72 DB

Filtración de agua residual o de proceso en cama de arena. Lavado en continuo en contracorriente del material separado sin interrupción del proceso de filtración.

Datos de partida:

Tipo de aplicación	Terciario con F/Q completo
Caudal punta	$Q_{\max} = 208 \text{ m}^3/\text{h}$
Caudal medio	$Q_{\text{med}} = 208 \text{ m}^3/\text{h}$
Sólidos en suspensión totales en la entrada (máximo)	$\text{SST}_{\text{inmax}} = 15 \text{ mg/l}$
Sólidos en suspensión totales en la entrada (media)	$\text{SST}_{\text{inmed}} = 15 \text{ mg/l}$
Carga de diseño	$V_f = 9.56 \text{ m/h}$
Superficie filtrante de diseño	$A_{\text{eff}} = 21.75 \text{ m}^2$
Sólidos en suspensión totales en la salida (media)	$\text{SST}_{\text{outav}} = 15 \text{ mg/l}$
Pérdida de carga de diseño	1.5 m
Caudal de agua de lavado	5% = $10.4 \text{ m}^3/\text{h}$

Tanque.

Tanque cilíndrico con fondo cónico. Incluye vertedero para agua filtrada. Completo con escalera de acceso y plataforma de servicio. Fabricado en acero inoxidable AISI 316 L.

Salida del filtrado	DN 350/PN 10
Salida de agua de lavado	DN 80/PN 10
Superficie filtrante	7.25 m^2
Altura de la cama de arena	2 m.
Cantidad de arena necesaria por filtro	34 t.

Distribuidor de entrada.

Incluido en el tanque para la distribución del afluente directamente en la cama de arena a través de distribuidores radiales, incluye cono distribuidor de arena y mediador de pérdida de carga. Fabricado en acero inoxidable AISI 316 L (1.4404) o superior decapado en baño ácido y pasivado.

Conexión de alimentación	DN 250/PN 10
--------------------------	--------------

Lavador de arena.

Combinado con distribuidor de entrada para el lavado continuo de la arena con una parte del agua filtrada. Fabricado en acero inoxidable AISI 316 L (1.4404).



Demanda de aire por lavador ($p = 2 - 2,5$ bar) 9.2 Nm³/h
Demanda total de aire 27.6 Nm³/h
Suministro de aire por el cliente. Aire libre de humedad.

Airlift

Airlift dividido en 3 segmentos (máx. longitud 2,40 m.). Incluye útil de apoyo.

Panel de control. Incluye:

Panel neumático

Suministro a 3 módulos

Nº filtros conectados al panel de control: 3

Es recomendable su instalación sobre plataforma en la parte superior. Se pueden operar varios módulos (máx. 12) con un mismo panel de control. Incluye filtro de aire, regulador de presión, electroválvulas y válvulas de control de presión. Asimismo, se incluye rotámetro para el air-lift que controla la velocidad de movimiento del lecho de arena.

Material: Plástico reforzado con fibra de vidrio, color gris.

Tensión 24 V/230 V AC

Potencia electroválvula 4,5 W

Índice de protección IP-54, según normativa EN 60529/10.91

Dimensiones:

- 1-4 módulos: Ancho x Alto x Fondo: 600 x 800 x 300 mm.
- 5-12 módulos: Ancho x Alto x Fondo: 1000 x 1000 x 300 mm.

El panel neumático debe estar conectado a un cuadro eléctrico desde el que se alimenta.

Cuadro eléctrico estándar de HUBER

Instalado en la parte superior del tanque.

Dimensiones: Ancho x Alto x Fondo: 600 x 600 x 210 mm.

Incluye todos los componentes requeridos para la completa operación automática de la planta:

- Indicador de pérdida de carga
- Función de operación y bump para cada módulo (manual y automático)
- Señal libre de potencial para funcionamiento y fallo.

Arena de sílice de alta calidad de las siguientes características:

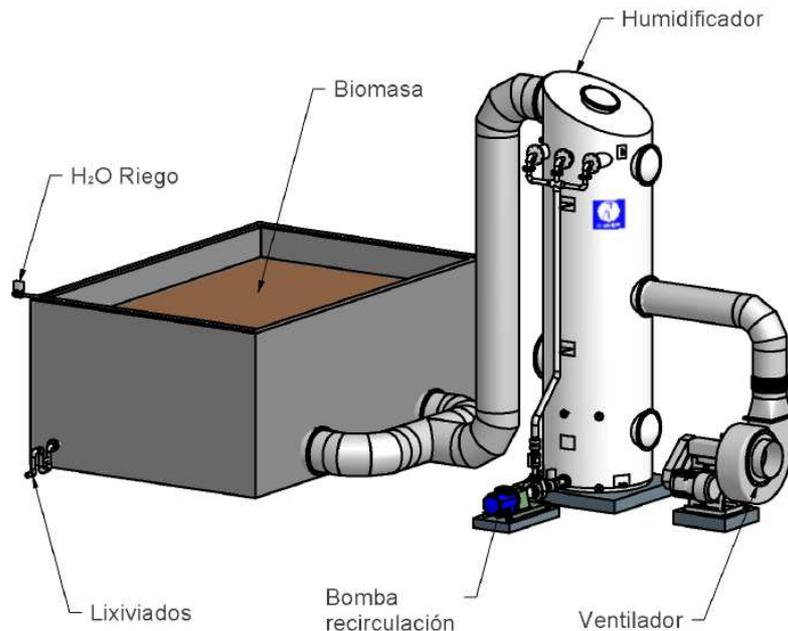
Granulometría 0.8 mm.

Densidad 1500 kg/m³

Cantidad 102 t



DESODORIZACIÓN.



El tratamiento biológico de gases se fundamenta en la capacidad que tienen algunos microorganismos aerobios naturales para descomponer las sustancias que contiene el gas a tratar, básicamente en CO₂, H₂O y diversas sales. Y se basa también en que estos microorganismos se autoactivan y se reproducen en su medio de soporte (el lecho filtrante) siempre que se den las condiciones de temperatura y humedad apropiadas, así como una presencia suficiente de oxígeno. Por lo tanto, seleccionando el soporte adecuado y manteniendo las condiciones ambientales correctas, la colonia de microorganismos se activa y se mantiene en función del gas. No se trata, a diferencia de otras tecnologías, de introducir en el medio los microorganismos, sino que ya están presentes en el lecho filtrante; tan sólo debemos crear las condiciones para su desarrollo. Ello supone importantes ventajas:

- nulo coste de reposición de la colonia en el caso de que, por algún incidente o por ausencia prolongada de gas, se produzca la desaparición de los microorganismos.



- adaptación automática del sistema a cambios de composición del gas a tratar: en estos casos, los microorganismos precisos para tratar el nuevo gas se activan espontáneamente, los que ya no son necesarios por algún componente que ha dejado de estar presente, desaparecen progresivamente.

Para un buen funcionamiento del biofiltro se requiere un pretratamiento inicial del gas a tratar, con la finalidad de dejarlo en condiciones óptimas de humedad, temperatura y pH, sin partículas de polvo y sin algunos componentes tóxicos que podrían destruir la población de microorganismos, o inhibir su actividad biológica. Dicha instalación se fundamenta en un proceso de tratamiento de los gases en una torre de humidificación vertical, en el que se consigue el grado de humedad, temperatura y composición adecuados para proceder al tratamiento biológico posterior. En esta fase del proceso, la humectación o lavado del gas contaminante se efectúa en contracorriente con el líquido de lavado dispersado y uniformemente repartido por medio de distribuidores o pulverizadores de cono lleno, de gran paso, fácilmente desmontables para su revisión o cambio.

La retención de gotas, originadas por el propio sistema de distribución de líquido, es efectuada dentro de la misma torre mediante un desvesiculador de flujo vertical de láminas, de alta eficiencia y baja pérdida de carga, que evita el arrastre y emisión de gotas y por tanto la pérdida de agua de humidificación.

El líquido de humidificación, contenido en el fondo de la torre, es recirculado por medio de una bomba centrífuga, con elevadas prestaciones funcionales, tanto químicas como mecánicas.

El nivel de líquido se mantiene constante mediante el control de entrada de agua a través de una electroválvula controlada por un indicador de nivel con 3 contactos. Asimismo las características de acidez o basicidad se controlan a través de un medidor de pH.

Un ventilador centrífugo construido en materiales anticorrosivos vehicula el aire a tratar, venciendo las pérdidas de carga del circuito de aspiración y de los equipos de desodorización instalados.

El gas una vez preacondicionado se introduce en el biofiltro, en el que se mantienen las condiciones óptimas de humedad mediante un riego superficial programado, atravesando el lecho con un tiempo de residencia estudiado para cada aplicación, saliendo libremente a la atmósfera ya desprovisto de contaminantes.



CONDICIONES DE OPERACIÓN.

Caudal de aire a tratar:	12.000 m ³ /h.
Composición:	Aire + H ₂ S + R-SH + NH ₃ + R-NH
Concentración contaminantes:	20 ppm
Temperatura:	Ambiente
Líquido de humectación:	H ₂ O
Eficacia de depuración:	99%
Humedad del aire a la salida del biofiltro:	100 %
Pérdida de carga equipos:	1.300 Pa
Pérdida de carga conductos:	1.000 Pa
Pérdida de carga total:	2.300 Pa

Etapa de Humidificación:

1 TORRE DE HUMIDIFICACIÓN TECNIUM o similar compacta vertical, modelo HLFKK-8, con las siguientes dimensiones y características generales:

Material:	Polipropileno
Color de acabado:	Gris RAL 7032
Diámetro:	1.400 m.m
Altura total aproximada:	4.500 m.m
Espesor de construcción:	10 m.m
Nº de rampas de pulverización:	1
Capacidad de líquido contenido en el fondo:	1.500 l.

Separador de gotas

- Tipo : Láminas activas para flujo vertical
- Material : PVC



1 BOMBA centrífuga TECNIUM o similar horizontal, modelo BXCKK – 3.12, con las siguientes características:

Material de las partes en contacto con el

fluido:	Polipropileno
Acoplamiento al motor:	Directo
Caudal:	14 m ³ /h
Altura manométrica total:	18 m.c.l.
Estanqueidad eje:	Cierre mecánico simple interior Tecnum IP-5

Materiales del cierre mecánico

- Rotor : CSi
- Estator : CSi
- Juntas : NBR

Potencia instalada:	2'2 kW
Tensión motor:	220/380 V
Velocidad angular del motor:	2.900 r.p.m.
Protección del motor:	IP-55

1 VENTILADOR TECNIUM o similar centrífugo, modelo MPSSS – 4055, con las siguientes características:

Material de las partes en contacto con el fluido.

Turbina:	AISI 316
Difusor:	Poliétileno
Acoplamiento al motor:	Poleas / correas
Caudal:	12.000 m ³ /h
Presión estática:	2.500 Pa
Estanqueidad eje:	Deflector limitador de fugas
Potencia instalada:	18'5 kW
Tensión motor:	380/660 V
Velocidad angular del motor:	2.900 r.p.m.
Protección del motor:	IP-55



1 BIOFILTRO TECNIUM.

Dimensiones interiores de la balsa:

- Largo : 8 m.
- Ancho : 10 m.
- Alto : 2'5 m.

Parrilla soporte del biomedio (con los puntales correspondientes).

- Material : Polipropileno
- Espesor : 60 mm
- Superficie útil de paso : 50 %
- Resistencia : 2.000 Kg/m²
- Altura de los puntales : 700 mm

Banda periférica de estanqueización entre parrilla y muro interior.

- Material : Polietileno flexible

Biomedio.

- Tipo : Orgánica
- Cantidad : 120 m³
- Composición : Brezo 100 %
- Densidad aproximada: 0,7 kg./dm³
- Materia seca : 350 Kg/m³
- Materia húmeda : 550 Kg/m³
- Altura del lecho previsto : 1'5 m.
- Necesidad del riego : 800 l/día a repartir en 2 ciclos (en función del grado de sequedad ambiental, dicha cantidad deberá ser aumentada o disminuida)