

ANEJO 6

ESTUDIO HIDRÁULICO DEL SISTEMA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....

3

2. BASE TEÓRICA PARA EL CÁLCULO HIDRÁULICO

3

2.1 CÁLCULO DE LA LÍNEA DE AGUA

3

2.1.1 Pérdidas en conducciones

3

2.1.2 Pérdidas localizadas

6

2.1.3 Vertederos

8

2.2 CÁLCULO DE LA LÍNEA DE FANGOS

9

2.3 CÁLCULO DE LA LÍNEA DE AIRE

9

3. DATOS DE PARTIDA

11

3.1 LÍNEA DE AGUA

11

3.2 LÍNEA DE FANGOS

11

3.3 LÍNEA DE AIRE

12

4. CÁLCULOS REALIZADOS.....

12

5. RESULTADOS OBTENIDOS.....

13

5.1 LÍNEA PIEZOMÉTRICA DE LA EDAR

13

ANEXO. CÁLCULOS LÍNEA DE AGUA

14

ANEXO. CÁLCULOS LÍNEA DE FANGOS.....

23

ANEXO. CÁLCULOS LÍNEA DE AIRE.....

44

ANEXO. CÁLCULOS LÍNEA DE VACIADOS

50

ANEXO. CÁLCULOS LÍNEA DE DESODORIZACIÓN.....

54

1. INTRODUCCIÓN

El presente dimensionamiento hidráulico se aborda teniendo como principales objetivos a cumplir los siguientes:

- Dimensionamiento hidráulico de las líneas de proceso de la ERAR de Valdebebas. El dimensionamiento se ha realizado teniendo en cuenta los caudales tanto en invierno como en verano, así como las situaciones de caudal medio y máximo. Las conducciones comunes se han dimensionado teniendo en cuenta el incremento de caudal.
- Tener en cuenta las cotas de los distintos elementos existentes, de manera que las nuevas instalaciones puedan conectarse y operar con total funcionalidad con el resto de la planta.
- Consideración de todos aquellos elementos de seguridad que permitan, ante un fallo crítico en cualquiera de las etapas, la evacuación de los caudales hacia un destino seguro, permitiendo el aislamiento total de la etapa en cuestión, o la canalización de la totalidad del caudal por una sola línea, caso de ser una etapa con líneas dobladas.
- Gran capacidad de reserva en equipos cuyo funcionamiento sea indispensable, de manera que pueda procederse a su mantenimiento preventivo o correctivo sin alterar significativamente el funcionamiento normal de la línea.
- Máxima automatización y sencillez de operación de todos los elementos constituyentes de las diferentes líneas.
- Optimización del binomio técnica-economía de funcionamiento para las distintas situaciones de caudales esperadas.
- Elección de la ubicación de los distintos elementos de manera lógica y racional, evitando bombeos innecesarios, en función de las disponibilidades de terreno y la topografía existente.

2. BASE TEÓRICA PARA EL CÁLCULO HIDRÁULICO

El dimensionamiento hidráulico consiste en la determinación de las variables hidráulicas principales en el conjunto del sistema. Como datos de partida contamos con las variables y dimensiones adoptadas (ya referidas en el anejo funcional) y las variables de cálculo propuestas (coeficientes de rugosidad, coeficientes de pérdidas...). Los resultados a obtener con estos datos pueden resumirse en datos de niveles y velocidades de comprobación.

Los datos de niveles (referidos por la cota piezométrica) en cada punto, nos permiten definir la ubicación en alzado de cada uno de los elementos existentes en el tratamiento. Del mismo modo podemos definir los resguardos necesarios para evitar el desbordamiento en el caso de que existiera una punta de caudal no prevista. En los planos se recoge de forma esquemática la línea de agua y la línea de fangos, con indicación expresa de las cotas de cada escalón de tratamiento.

2.1 CÁLCULO DE LA LÍNEA DE AGUA

La formulación empleada puede ser resumida en las siguientes categorías:

- Pérdidas en conducciones.
- Pérdidas localizadas.
- Vertederos.

2.1.1 Pérdidas en conducciones

LÁMINA LIBRE

Para conducciones en lámina libre el flujo queda caracterizado por el número de Reynolds que calcula la importancia relativa de las fuerzas de inercia respecto de las de viscosidad.

$$Re = \frac{V \cdot R_h}{\nu}$$

Siendo:

- ν = velocidad.
- R_h = radio hidráulico.

- ν = coeficiente de viscosidad cinemática.

El número de Froude es otro número característico del flujo en lámina libre:

$$Fr = \frac{V^2}{g \cdot h}$$

Siendo:

- ν = velocidad (m/s).
- h = calado del agua (m)
- g = Aceleración de la gravedad (m/s²).

Según el número de Froude el régimen puede ser rápido o lento, tendiendo siempre hacia régimen uniforme cuando $Fr < 1$ y variando desde régimen uniforme cuando $Fr > 1$ (control aguas abajo). El régimen uniforme se produce cuando no varían pendiente, rugosidad, caudal, y sección. Las variaciones en cualquiera de los elementos anteriores definen un nuevo estado en que la tendencia hacia un nuevo régimen uniforme se produce a través de curvas de remanso que pueden obtenerse por integración.

Desde un punto de control en que el número de Froude sea 1, en este punto se verifica la relación biunívoca entre calado y caudal.

Para calcular las pérdidas en un canal abierto se utilizará la formulación empleada por Manning-Strickler:

$$I = \frac{n^2 \cdot v^2}{R_H^{4/3}}$$

Siendo:

- n = Coeficiente de rugosidad, según tabla adjunta.
- v = Velocidad media (m/s)
- R_H = Radio hidráulico.

Tipo de conducto	1/n
Canales con revestimiento de hormigón burdo	53-57
Hormigón liso	60-80
Buen revestimiento enlucido bruñido	80-90

Tipo de conducto	1/n
Galería de hormigón bruñido	90-95
Galerías, fondo y bóveda de hormigón comprimido, laterales de mampostería	55
Galerías fondo y laterales con revestimiento y bóveda sin revestimiento	85-90
Canales viejos con depósitos o vegetación	35-52
Canales en tierra	30-40
Canales sin revestimiento	
En grava gruesa	35
En grava media	40
En grava fina	45
En grava fina y arena	50
En arena	50
Canales de mampostería basta	50
Canales de mampostería cuidada	60
Canales en ladrillo o piedra tallada	80
Fondo medianamente rugoso	20-26
Fondo con rocas muy rugoso	20

Coeficiente de rugosidad de Manning

El calado en los canales se calcula suponiendo régimen uniforme, dado que no existe en ningún punto un régimen distinto al régimen lento (salvo en el caso de existir canal Khafagi-Venturi y en los vertederos). En el caso que nos ocupa, no existe canal Khafagi-Venturi. Respecto a los vertederos, el caso es más sencillo puesto que la pérdida de carga es la correspondiente al término de velocidad de Bernouilli. El control se produce aguas abajo en todos los puntos excepto en los mencionados.

En flujo uniforme, la sección mojada y la velocidad son constantes en los sucesivos perfiles, y las pérdidas de carga por rozamiento se compensan con la pendiente.

Usando la fórmula de Manning-Strickler, que relacionan la velocidad, el radio hidráulico y la pendiente, puede calcularse uno de estos valores conociendo los otros dos, es decir, tres de los cuatro parámetros siguientes: caudal, sección mojada, perímetro mojado y pendiente, lo que en nuestro caso quiere decir que, proponiendo distintos anchos de canal, obtendremos los diferentes calados.

El calado exacto es un término de escasa utilidad y debe hallarse con las curvas de remanso integradas desde un punto de control en el cual el calado se corresponde biunívocamente con el caudal. El error producido al realizar el cálculo con régimen uniforme en lugar de la integración de las curvas de remanso es inferior a un 5%, valor insignificante teniendo en cuenta los resguardos habitualmente adoptados.

El cálculo de la velocidad es de fundamental importancia para evitar tanto sedimentaciones como problemas de erosionabilidad en el hormigón. Como velocidades límite se toman 0,5 m/s para la mínima y

2,0 m/s para la máxima.

Por norma general, las pendientes de los canales en este tipo de instalaciones varían entre 3 m/km (0,3 %) y 50 m/km (5 %), de manera que se respete el criterio de velocidades anteriormente mencionado.

CONDUCCIONES EN PRESIÓN

En canalizaciones a presión (sección llena) puede utilizarse la fórmula de Colebrook-White basada en la teoría de Prandtl-Karman sobre turbulencias y la ecuación de Darcy-Weirsbach, desarrollada para el caso de tuberías llenas, quedando:

- Colebrook y White

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \log \left(\frac{k_a}{3.71 \cdot D} + \frac{2.51}{\text{Re} \cdot \sqrt{\lambda}} \right)$$

Siendo:

- λ =factor de fricción de Darcy-Weisbach (adimensional)
- k_a = rugosidad absoluta equivalente (m)
- $\text{Re} = \text{N}^\circ$ Reynolds, $v \cdot D / \nu$
- D = Diámetro interior (m)
- Darcy-Weisbach

$$I = \frac{\lambda}{D} \frac{V^2}{2g}$$

Siendo:

- I = Pérdida de carga (m/m)
- λ =factor de fricción de Darcy-Weisbach
- V = velocidad media (m/s)
- D = Diámetro interior (m)
- g = aceleración de la gravedad (usualmente 9,81 m/s²)

- $\text{Re} = \text{N}^\circ$ Reynolds, $v \cdot D / \nu$

Eliminando λ entre las ecuaciones de Colebrook-White y la de Darcy-Weisbach, se obtiene:

$$Q = \frac{\pi \cdot D^2}{4 \cdot 10^6} \cdot \left(-2 \cdot \log \left(\frac{2.51 \cdot 10^6 \cdot \nu}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot J \cdot D}} + \frac{K}{3.71 \cdot D} \right) \right) \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot J \cdot D}$$

Siendo:

- Q = Caudal l/s
- D = Diámetro interior (m)
- ν viscosidad cinemática (m²/s)
- J : Pérdida de carga (m/m)
- K : Rugosidad absoluta de la superficie interior, equivalente a la de Nikuradse (mm), en función de la siguiente tabla:

Tipo	k_a (mm)
Fundición revestida centrifugada	0,50
Acero sin revestir	0,08
Hormigón en tubería o túneles rugosos con revestimiento de hormigón	1,50
PEAD Polietileno de alta densidad	0,20
PRFV Poliéster reforzado con fibra de vidrio	0,30
Materiales plásticos, PVC	0,20

Coefficiente de rugosidad equivalente

Las características fundamentales de estas fórmulas para tuberías son:

- La fórmula de Colebrook es la más completa y correcta en todos los casos, aunque no se aplica a conducciones sin presión.
- Las fórmulas simplificadas (Manning, Hazen Williams y Meyer Peter) permiten una flexibilidad elevada a la hora de dimensionar, mientras que la fórmula de Colebrook puede emplearse para afinar la cota piezométrica, sobre todo cuando nos encontramos con tuberías de diámetro pequeño y con longitudes elevadas en las que una pequeña desviación en la pérdida unitaria puede dar lugar a errores importantes.

2.1.2 Pérdidas localizadas

Pueden calcularse como un porcentaje del término de velocidad o como una longitud de conducción equivalente; en nuestro cálculo hemos optado por el primer caso, con los siguientes coeficientes de pérdida localizada:

$$\Delta h = K \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

Compuertas

El coeficiente considerado es: K= 1,5

Curvas

Se toma el coeficiente K, en función de la siguiente tabla:

r/D	1	1,50	2	3	4
22,5º	0,11	0,1	0,09	0,08	0,08
45º	0,19	0,17	0,16	0,15	0,15
60º	0,25	0,22	0,21	0,2	0,19
90º	0,33	0,29	0,27	0,26	0,26
135º	0,41	0,36	0,35	0,35	0,35
180º	0,48	0,43	0,42	0,42	0,42

Pérdidas en codos

Se toma el coeficiente k, en función de la siguiente tabla:

Coeficiente codo 45º				Coeficiente codo 90º			
DN (mm)	K	DN (mm)	K	DN (mm)	K	DN (mm)	K
32	0,35	500	0,19	32	0,66	500	0,36
40	0,34	600	0,19	40	0,63	600	0,36
50	0,3	700	0,15	50	0,57	700	0,3
65	0,29	800	0,15	65	0,54	800	0,3
80	0,29	900	0,15	80	0,54	900	0,3
100	0,27	1000	0,15	100	0,51	1000	0,3
125	0,24	1200	0,15	125	0,45	1200	0,3
150	0,24	1400	0,15	150	0,45	1400	0,3
200	0,22	1500	0,15	200	0,42	1600	0,3
250	0,22	1600	0,15	250	0,42	1700	0,3

Coeficiente codo 45º				Coeficiente codo 90º			
DN (mm)	K	DN (mm)	K	DN (mm)	K	DN (mm)	K
300	0,21	1700	0,15	300	0,39	1800	0,3
350	0,21	1800	0,15	350	0,39	1900	0,3
400	0,21	1900	0,15	400	0,39	2000	0,3
450	0,19	2000	0,15	450	0,36		

Entradas en depósito o arquetas

El coeficiente de pérdidas considerado es K=1,0

Salida de depósito o arqueta

- K=0,5 en arista viva
- K=1 en tubería entrante en el depósito
- K=0,05 en salida abocinada

Ensanchamiento brusco (D1<D2)

$$K = \left(\frac{D_1^2}{D_2^2} - 1 \right)^2$$

Siendo v=v1

Ensanchamiento gradual (D1<D2)

$$K = \lambda \left(\frac{D_1^2}{D_2^2} - 1 \right)^2$$

Siendo v=v1

Se toma el coeficiente λ, en función de la siguiente tabla:

Ángulo λ	6º	10º	15º	20º	30º	40º	50º	60º
	0,17	0,20	0,40	0,70	1,00	0,90	1	1,10

$$\text{Con } \theta = 2 \times \arccos \left(\frac{D_2 - D_1}{2L} \right)$$

Estrechamiento brusco (D1>D2)

Se toma el coeficiente k, en función de la siguiente tabla:

D1/D2	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.5	3	4	5
K	0.08	0.17	0.26	0.34	0.37	0.41	0.43	0.45	0.46

Siendo v=v2

Estrechamiento gradual (D1>D2)

- K=0,04

Empalmes y derivaciones

- Empalme a 90°: K= 1
- Unión a 45°: K=0,5
- Derivación a 45°: K=1
- Derivación a 90°: K=1,8
- Derivación en T: K=1,3

Válvulas

Para el cálculo de las pérdidas de carga en válvulas se toman los coeficientes de caudal propuestos por el fabricante.

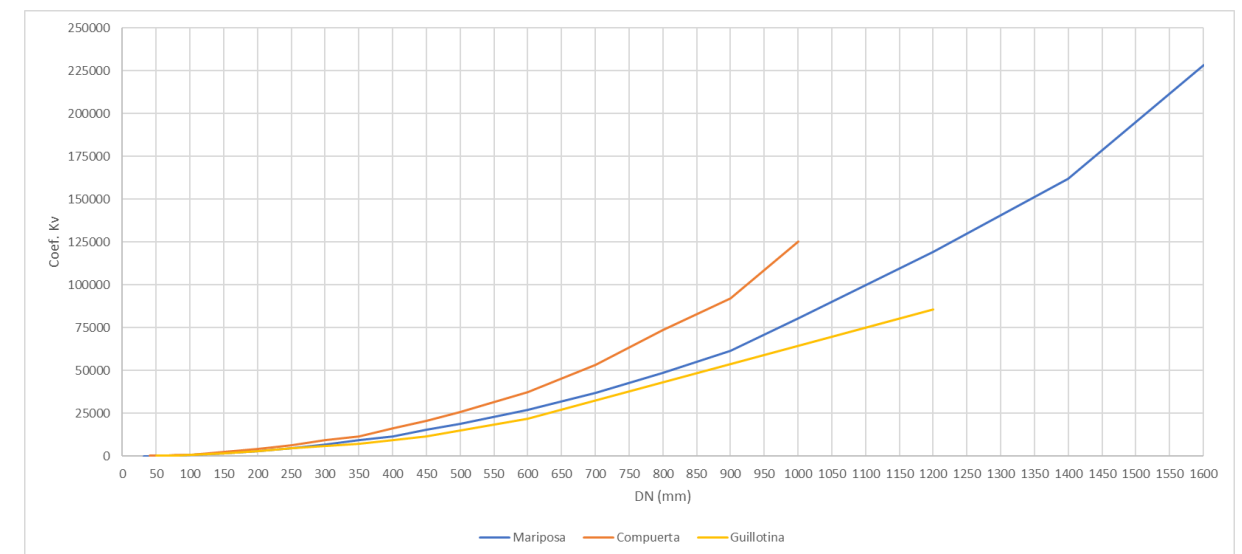
El coeficiente de caudal es un factor de diseño que relaciona la diferencia de presión (ΔP) entre la entrada y salida de la válvula con el caudal (Q).

$$Q = K_v \sqrt{\frac{\Delta P}{SG}}$$

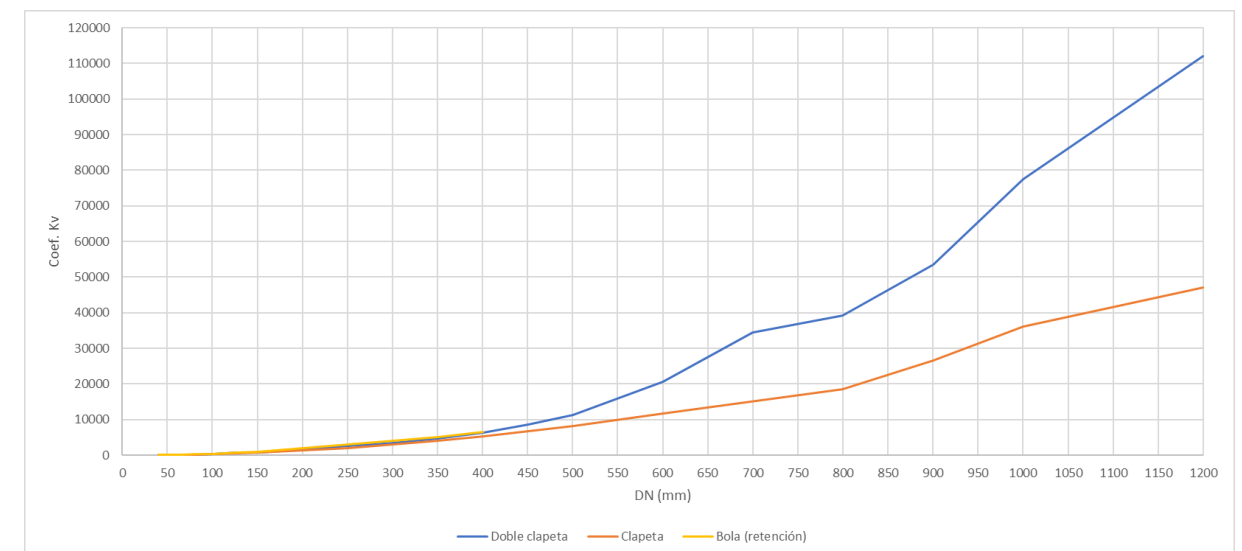
Donde:

- Q: caudal de paso (m³/h).

- Kv: coeficiente de caudal en unidades métricas. Se define como el caudal en metros cúbicos por hora [m³/h] de agua a una temperatura de 16 °C con una caída de presión a través de la válvula de 1 bar.
- SG: peso específico del agua.
- ΔP: pérdida de carga (bar).



Coeficiente Kv válvulas de aislamiento



Coeficiente Kv válvulas de retención

Rejas

En este caso, el coeficiente K se divide en tres términos:

$$K = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$$

siendo:

K₁ , Atascamiento,

- K₁ = 1 para reja limpia
- K₁ = (100/C)², con C comprendido entre el 60 y el 90%, en función del porcentaje de sección de paso que subsiste en el atascamiento máximo tolerado.

K₂ , forma de la sección horizontal de los barrotes,

- K₂ = 0,74 barrotes circulares
- K₂ = 1 barrotes rectangulares, longitud = 5 veces la anchura.
- K₂ = 0,76 barrotes ovalados, longitud = 5 veces la anchura
- K₂ = 0,37 barrotes divergentes, longitud = 5 veces la anchura

K₃ , sección de paso entre barrotes, según la tabla siguiente:

	e/(e+d)									
$\frac{z}{4} \left(\frac{2}{e} + \frac{1}{h} \right)$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0,0	245	51,5	18,20	8,25	4,00	2,00	0,97	0,42	0,13	0,00
0,2	230	4,80	17,40	7,70	3,75	1,87	0,91	0,40	0,13	0,01
0,4	221	4,60	16,60	7,40	3,60	1,80	0,88	0,39	0,13	0,01
0,6	199	4,20	1,50	6,60	3,20	1,60	0,80	0,36	0,13	0,01
0,8	164	3,40	12,20	5,50	2,70	1,34	0,66	0,31	0,12	0,02
1,0	149	3,10	11,10	5,00	2,40	1,20	0,91	0,29	0,11	0,02
1,4	137	28,40	10,30	4,60	2,25	1,15	0,58	0,28	0,11	0,03
2,0	134	27,40	99,00	4,40	2,20	1,13	0,58	0,28	0,12	0,04
3,0	132	27,50	10,00	4,50	2,24	1,17	0,61	0,31	0,15	0,05

donde:

- e = espacio entre barrotes.
- d = anchura de los barrotes.
- z = espesor de los barrotes.
- h = altura sumergida de los barrotes, vertical y oblicua.

Todas ellas en la misma unidad.

2.1.3 Vertederos

Se emplea la fórmula general de vertedero en pared delgada.

Para el coeficiente de caudal de vertedero se usan alternativamente los siguientes, en función de las limitaciones señaladas:

$$Q = \frac{2}{3} \cdot \mu \cdot L \cdot h \cdot \sqrt{2gh}$$

Fórmula de Bazin

$$\frac{2}{3} \mu = \left(0,405 + \frac{0,003}{H} \right) \cdot \left(1 + 0,55 \frac{h^2}{(h+p)^2} \right)$$

Condiciones de aplicación:

- p comprendida entre 0,2 y 2 m.
- h comprendida entre 0,10 y 0,60 m

Fórmula de la Société de Ingénieurs et Architectes (S.I.A.)

$$\mu = 0,410 \left[1 + \frac{1}{1000h + 1,6} \right] \left[1 + 0,5 \frac{h^2}{(h + p)^2} \right]$$

Condiciones de aplicación:

- p superior a h.
- h comprendida entre 0,025 y 0,80 m

Siendo:

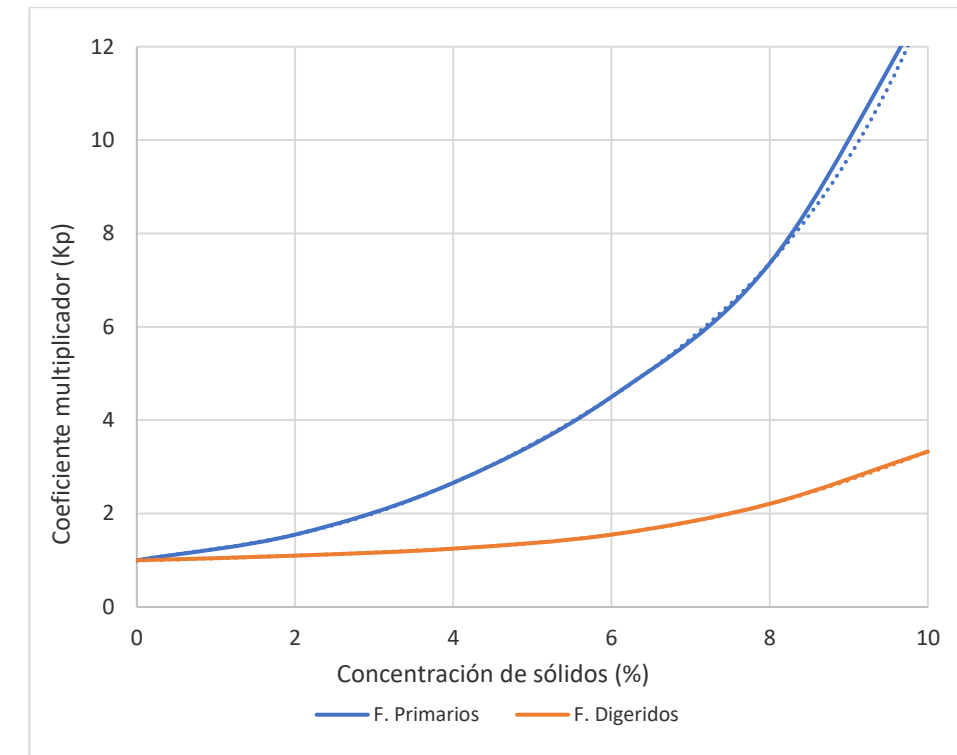
- μ = Coeficiente de caudal del vertedero.
- L = Longitud del umbral de vertido (m)
- h = Altura de lámina (m), medida a una distancia de 5 h.
- g = Aceleración de la gravedad (m/s²)
- p = Altura de la pala (m)

2.2 CÁLCULO DE LA LÍNEA DE FANGOS

El manejo de los fangos requiere la consideración de las peculiaridades propias de este líquido.

Las pérdidas de carga dependen de la naturaleza del fango y de la velocidad del flujo. Las pérdidas de carga para transporte de fangos primarios pueden ser las de la pérdida de agua limpia multiplicada por un coeficiente de 1,1 a 1,2; con fangos espesados las pérdidas pueden ser las de agua potable multiplicadas por un coeficiente de 2,0 a 4,0.

El citado coeficiente multiplicador, en conducciones, con velocidad de circulación de 1,8 m/s a 2,4 m/s, pueden ser de 1,1; entre 1,5 m/s y 1,8 m/s puede ser de 1,25; para velocidades menores a 1,5 m/s suele recomendarse el empleo del siguiente gráfico para obtener el coeficiente multiplicador, Kp, aplicado a la pérdida con circulación de agua limpia.



Coeficiente multiplicador Kp

2.3 CÁLCULO DE LA LÍNEA DE AIRE

Las conducciones de aire se suelen dimensionar en función de la velocidad de circulación. El dimensionamiento se debe llevar a cabo de modo que las pérdidas en los conductos bajantes y en los de distribución sean pequeñas. Para regular el flujo, es preciso instalar las válvulas de paso necesarias que vienen indicadas en los planos.

En la tabla siguiente se indican las velocidades de circulación del aire típicas.

DN mm	V m/s
25-75	6,10-9,15
100-250	9,15-15,25
300-600	13,70-20,30
750-1.500	19,30-33,00

Velocidad típica del aire en las conducciones principales

No se producen problemas de condensaciones, ya que la temperatura del aire que descargan las máquinas es elevada (entre 60 y 80 °C).

Las tuberías que se utilizan son de acero inoxidable.

Las pérdidas en las tuberías se deben calcular para las máximas temperaturas estivales. El aumento de temperatura teórico en la compresión adiabática es:

$$\Delta T_{ad} = T_1 \left[\left(\frac{P_2}{P_1} \right)^n - 1 \right]$$

Donde

- ΔT_{ad} = aumento adiabático de temperatura, °K.
- T_1 = Temperatura absoluta la entrada; °K
- P_2 = Presión absoluta a la salida; atm.
- P_1 = Presión absoluta a la entrada; atm.

El aumento real de temperatura se estima dividiendo ΔT_{ad} por el rendimiento de las máquinas.

Las pérdidas por fricción en las tuberías se pueden calcular utilizando la siguiente expresión de la ecuación de Darcy-Weisbach:

$$h_L = f \frac{L}{D} h_i$$

Donde:

- h_L = pérdida de carga por fricción, m.c.a.
- f = coeficiente de fricción adimensional obtenido en el ábaco de Moody a partir de la fricción relativa. (Para tener en cuenta el aumento de la fricción que se produce conforme envejece la tubería, se recomienda aumentar el valor de f en, al menos, un 10 por 100).
- L/D = longitud de la tubería en diámetros.
- h_i = energía de velocidad del aire, m.c.a.

Para calcular el valor del coeficiente de fricción utilizando la Figura 1-1, se puede calcular el número de Reynolds (N_R) por medio de la siguiente expresión:

$$N_R = \frac{25,47 q_s}{d \mu}$$

Donde:

- q_s = caudal de aire en la tubería, m³/min
- d = diámetro interior, m.
- μ = viscosidad del aire, centipoises.

Para temperaturas entre -15 y 90°C la viscosidad se puede aproximar mediante la ecuación:

$$\mu_{\text{centipoises}} = (170 + 0,504t) \times 10^{-4}$$

donde t = temperatura, °C.

La energía de velocidad h_i , en m.c.a a 21 °C y 1 kg/cm² se puede calcular mediante la expresión:

$$h_i = \left(\frac{v}{140} \right)^2 \gamma_a$$

Donde:

- v = velocidad del aire, m/s.
- γ_a = peso específico del aire a 21 °C y 1,2 kg/m³.

Para obtener la pérdida de carga a otras temperaturas debe corregirse el valor de γ_a adaptándolo a las nuevas presiones y temperaturas.

3. DATOS DE PARTIDA

A continuación, se indican los datos de partida establecidos para realizar el dimensionamiento de la “ERAR de Valdebebas”.

3.1 LÍNEA DE AGUA

	INVIERNO			VERANO			
	Q medio	Q punta	Q máx.	Q medio	Q punta	Q máx.	
Caudales de entrada							
Colector Valdebebas:	45.907,2	68.860,8	261.964,8	45.907,2	68.860,8	261.964,8	m3/día
	1.912,8	2.869,2	10.915,2	1.912,8	2.869,2	10.915,2	m3/h
	531,3	797,0	3.032,0	531,3	797,0	3.032,0	l/s
Impulsiones Paracuellos:	4.492,8	6.739,2	40.435,2	4.492,8	6.739,2	40.435,2	m3/día
	187,2	280,8	1.684,8	187,2	280,8	1.684,8	m3/h
	52,0	78,0	468,0	52,0	78,0	468,0	l/s
Caudales de retornos:							
Retornos procedentes del espesamiento de fangos primarios:	418,2	418,2	418,2	414,3	414,3	414,3	m3/día
	17,4	17,4	17,4	17,3	17,3	17,3	m3/h
	4,84	4,84	4,84	4,79	4,79	4,79	l/s
Retornos procedentes del espesamiento de fangos secundarios:	1.683,1	1.683,1	1.683,1	1.307,7	1.307,7	1.307,7	m3/día
	70,1	70,1	70,1	54,5	54,5	54,5	m3/h
	19,48	19,48	19,48	15,14	15,14	15,14	l/s
Caudal de diseño de retornos a cabecera:	2.101,4	2.101,4	2.101,4	1.722,0	1.722,0	1.722,0	m3/día
	87,6	87,6	87,6	71,7	71,7	71,7	m3/h
	24,32	24,32	24,32	19,93	19,93	19,93	l/s
Retornos procedentes del tratamiento de escurridos:	398,3	398,3	398,3	337,4	337,4	337,4	m3/día
	16,6	16,6	16,6	14,1	14,1	14,1	m3/h
	4,61	4,61	4,61	3,90	3,90	3,90	l/s
Caudales a tratar							
Caudal en pretratamiento:	52.501	77.701	304.501	52.122	77.322	304.122	m3/día
	2.187,6	3.237,6	12.687,6	2.171,7	3.221,7	12.671,7	m3/h
	607,7	899,3	3.524,3	603,3	894,9	3.519,9	l/s
Caudal en tratamiento primario:	52.501	77.701	151.200	52.122	77.322	151.200	m3/día
	2.187,6	3.237,6	6.300,0	2.171,7	3.221,7	6.300,0	m3/h
	607,7	899,3	1.750,0	603,3	894,9	1.750,0	l/s
Caudal en tratamiento biológico:	52.900	78.100	78.100	52.459	77.659	77.659	m3/día
	2.204,2	3.254,2	3.254,2	2.185,8	3.235,8	3.235,8	m3/h
	612,3	903,9	903,9	607,2	898,8	898,8	l/s

3.2 LÍNEA DE FANGOS

Caudales y concentraciones a tratar:	Invierno	Verano	
Purga de fango tratamiento primario:	8.626,0	8.544,0	kg/día
Concentración de fangos primarios:	15.000,0	15.000,0	mg/l
Caudal diario de fangos primarios:	575,1	569,6	m3/día
Horas de purga al día:	8	8	h/día
Caudal horario de fangos primarios:	71,88	71,20	m3/h
	19,97	19,78	l/s
Fango primario espesado:	8.626,0	8.544,0	kg/día
Concentración de fangos primarios espesados:	55.000,0	55.000,0	mg/l
Caudal diario de fangos primarios espesados:	156,8	155,3	m3/día
Horas de funcionamiento al día:	8	8	h/día
Caudal horario de fangos primarios espesados:	137,23	135,93	m3/h
	38,12	37,76	l/s
Caudal de recirculación de fangos interna nº 1:	317.397,9	293.772,3	m3/día
	13.224,91	12.240,51	m3/h
	3.673,6	3.400,1	l/s
Concentración del licor mezcla:	3.000,0	3.000,0	mg/l
Caudal de recirculación de fangos interna nº 2:	185.148,8	183.607,7	m3/día
	7.714,53	7.650,32	m3/h
	2.142,9	2.125,1	l/s
Concentración del licor mezcla:	3.000,0	3.000,0	mg/l
Caudal de recirculación de fangos interna nº 3:	105.799,3	104.918,7	m3/día
	4.408,30	4.371,61	m3/h
	1.224,5	1.214,3	l/s
Concentración del licor mezcla:	3.000,0	3.000,0	mg/l
Caudal de recirculación de fangos externa:	52.899,7	52.459,3	m3/día
	2.204,15	2.185,81	m3/h
	612,3	607,2	l/s
Concentración de fangos biológicos:	6.000,0	6.000,0	mg/l
Purga de fango biológico a espesamiento:	11.881,0	9.231,0	kg/día
Concentración de fangos biológicos:	6.000,0	6.000,0	mg/l
Caudal diario de fangos biológicos:	1.980,2	1.538,5	m3/día
Horas de purga al día:	8	8	h/día
Caudal horario de fangos biológicos:	247,52	192,31	m3/h
	68,76	53,42	l/s
Fango biológico espesado:	11.881,0	9.231,0	kg/día
Concentración de fangos biológicos espesados:	40.000,0	40.000,0	mg/l
Caudal diario de fangos biológicos espesados:	297,0	230,8	m3/día
Horas de funcionamiento al día:	8	8	h/día
Caudal horario de fangos biológicos espesados:	37,13	28,85	m3/h
	10,31	8,01	l/s
Fango mixto a digestión:	20.507,0	17.775,0	kg/día
Concentración de fangos mixtos:	45.183,4	46.034,9	mg/l
Caudal diario de fangos mixtos:	453,9	386,1	m3/día
Horas de funcionamiento al día:	8	8	h/día
Caudal horario de fangos biológicos espesados:	56,73	48,27	m3/h
	15,76	13,41	l/s

Caudales y concentraciones a tratar:	Invierno	Verano	
Fango digerido:	13.929,0	12.161,0	kg/día
Concentración de fangos digerido:	30.690,0	31.500,0	mg/l
Caudal diario de fangos digeridos:	453,9	386,1	m3/día
	18,91	16,09	m3/h
	5,25	4,47	l/s

3.3 LÍNEA DE AIRE

Zonas	Condiciones medias		Condiciones punta		
	Invierno	Verano	Invierno	Verano	
Zona Óxica 1					
Caudal total de aire a suministrar:	8.277,0	9.350,0	11.101,0	12.246,0	Nm3/h
Zona Óxica 2					
Caudal total de aire a suministrar:	6.142,0	6.185,0	8.331,0	9.191,0	Nm3/h
Zona Óxica 3					
Caudal total de aire a suministrar:	3.589,0	3.614,0	4.873,0	5.375,0	Nm3/h

4. CÁLCULOS REALIZADOS

Se ha realizado el cálculo hidráulico de:

- Línea de agua.
- Línea de fangos.
- Línea de aire a desarenado y biológico.
- Línea de vaciados.
- Línea de desodorización.

Cada uno de estos cálculos se encuentran al final del documento.

5. RESULTADOS OBTENIDOS

5.1 LÍNEA PIEZOMÉTRICA DE LA EDAR

La línea piezométrica de la EDAR es la siguiente:

COTAS PIEZOMÉTRICAS	INVIERNO			VERANO			
	Q medio	Q punta	Q máx.	Q medio	Q punta	Q máx.	
Cota de lámina en pozo de conexión:	574,38	574,49	575,19	574,38	574,49	575,19	m
Cota de lámina en descarga a obra de llegada:	574,21	574,31	575,02	574,21	574,31	575,02	m
Cota de lámina en obra de llegada:	571,74	572,30	574,24	571,74	572,30	574,24	m
Cota de lámina en pozo de gruesos:	571,74	572,29	574,08	571,74	572,29	574,08	m
Cota de lámina en reparto a canales de desbaste de gruesos:	571,73	572,28	573,93	571,73	572,28	573,92	m
Cota de lámina en canal previo a desbaste de gruesos:	571,72	572,27	573,91	571,72	572,26	573,91	m
Cota de lámina en canal tras desbaste de gruesos:	571,65	572,17	573,79	571,65	572,17	573,79	m
Cota de lámina en canal de reparto a cámaras de bombeo:	571,65	572,17	573,79	571,65	572,17	573,79	m
Cota de lámina en cámara de bombeo:	571,63	572,13	573,63	571,63	572,13	573,63	m
Cota de lámina en reparto a canales de desbaste de medios:	578,01	577,90	578,36	578,00	577,89	578,36	m
Cota de lámina en canal previo a desbaste de medios:	578,00	577,89	578,36	578,00	577,89	578,35	m
Cota de lámina en canal tras desbaste de medios:	577,93	577,85	578,26	577,93	577,85	578,26	m
Cota de lámina en canal previo a desbaste de finos:	577,93	577,85	578,26	577,93	577,85	578,26	m
Cota de lámina en canal tras desbaste de finos:	577,58	577,63	577,80	577,58	577,63	577,80	m
Cota de lámina en canal de reparto a desarenado - desengrasado:	577,58	577,63	577,80	577,58	577,63	577,80	m
Cota de lámina en desarenador - desnatador:	577,57	577,60	577,70	577,57	577,60	577,70	m
Cota de lámina en salida desarenador - desnatador:	577,57	577,60	577,69	577,57	577,60	577,69	m
Cota de lámina en canal de salida de pretratamiento:	576,47	576,60	577,36	576,47	576,60	577,36	m
Cota de lámina en arqueta de reparto a decantación primaria:	576,40	576,44	576,54	576,39	576,44	576,54	m
Cota de lámina en salida a decantador primario:	575,87	575,92	576,16	575,87	575,92	576,16	m
Cota de lámina en decantadores primarios:	575,84	575,84	575,86	575,84	575,84	575,86	m
Cota de lámina máxima en canal de recogida decantador primario:	575,60	575,63	575,71	575,60	575,63	575,71	m
Cota de lámina en salida decantador primario:	574,24	574,58	575,31	574,23	574,58	575,31	m
Cota de lámina en arqueta de salida decantador primario 1:	574,24	574,58	575,31	574,23	574,58	575,31	m
Cota de lámina en arqueta de salida decantador primario 2:	574,22	574,54	575,15	574,21	574,54	575,15	m
Cota de lámina en arqueta de reunión de caudales:	574,20	574,50	575,00	574,20	574,50	575,00	m
Cota de lámina en arqueta de alivio de excesos a biológico:	574,17	574,45	574,79	574,17	574,44	574,79	m
Cota de lámina en entrada a reactor:	573,76	573,78	573,78	573,76	573,78	573,78	m
Cota de lámina en cámara anaeróbica 1:	573,75	573,76	573,76	573,75	573,76	573,76	m
Cota de lámina en cámara anaeróbica 2:	573,75	573,76	573,76	573,75	573,76	573,76	m
Cota de lámina en cámara anóxica 1:	573,75	573,76	573,76	573,75	573,76	573,76	m
Cota de lámina en cámara anóxica 2:	573,75	573,76	573,76	573,75	573,76	573,76	m
Cota de lámina en cámaras óxicas 1 y 2:	573,75	573,76	573,76	573,75	573,76	573,76	m
Cota de lámina en salida reactor biológico:	573,75	573,75	573,75	573,75	573,75	573,75	m
Cota de lámina en canal de salida de reactores biológicos:	573,49	573,60	573,60	573,48	573,60	573,60	m
Cota de lámina en arqueta de reparto a decantación secundaria:	573,31	573,34	573,34	573,31	573,34	573,34	m
Cota de lámina en salida a decantador secundario:	572,94	573,03	573,03	572,94	573,03	573,03	m
Cota de lámina en decantadores secundarios:	572,78	572,79	572,79	572,78	572,79	572,79	m
Cota de lámina máxima en canal de recogida decantador secundario:	572,45	572,64	572,64	572,45	572,64	572,64	m

Cota de lámina en arqueta de salida decantador secundario 1:	572,38	572,63	572,63	572,38	572,63	572,63	m
Cota de lámina en arqueta de salida decantador secundario 2:	572,30	572,45	572,45	572,29	572,45	572,45	m
Cota de lámina en arqueta de reunión de caudales:	572,27	572,38	572,38	572,26	572,38	572,38	m
Cota de lámina en depósito de agua tratada:	572,20	572,25	572,25	572,20	572,25	572,25	m
Cota de lámina en salida de depósito:	571,61	571,92	571,92	571,61	571,91	571,91	m
Cota de lámina en pozo de conexión:	569,77	569,86	570,46	569,77	569,86	570,45	m
Cota de lámina en descarga colector de salida:	569,53	569,62	570,22	569,53	569,62	570,21	m

ANEXO. CÁLCULOS LÍNEA DE AGUA

E.R.A.R. VALDEBEBAS (MADRID)

Dimensionamiento hidráulico de la **línea de agua** de la E.R.A.R. de Valdebebas (Madrid). Determinación de las cotas más importantes, a efectos de implantación y diseño.

	INVIERNO			VERANO			
	Q medio	Q punta	Q máx.	Q medio	Q punta	Q máx.	
Caudales de entrada							
Colector Valdebebas:	45.907,2 1.912,8 531,3	68.860,8 2.869,2 797,0	261.964,8 10.915,2 3.032,0	45.907,2 1.912,8 531,3	68.860,8 2.869,2 797,0	261.964,8 10.915,2 3.032,0	m3/día m3/h l/s
Impulsiones Paracuellos:	4.492,8 187,2 52,0	6.739,2 280,8 78,0	40.435,2 1.684,8 468,0	4.492,8 187,2 52,0	6.739,2 280,8 78,0	40.435,2 1.684,8 468,0	m3/día m3/h l/s
Caudales de diseño							
Caudal en pretratamiento:	50.400 2.100,0 583,3	75.600 3.150,0 875,0	302.400 12.600,0 3.500,0	50.400,0 2.100,0 583,3	75.600,0 3.150,0 875,0	302.400,0 12.600,0 3.500,0	m3/día m3/h l/s
Caudal en tratamiento primario:	50.400 2.100,0 583,3	75.600 3.150,0 875,0	151.200 6.300,0 1.750,0	50.400,0 2.100,0 583,3	75.600,0 3.150,0 875,0	151.200,0 6.300,0 1.750,0	m3/día m3/h l/s
Caudal en tratamiento biológico:	50.400 2.100,0 583,3	75.600 3.150,0 875,0	75.600 3.150,0 875,0	50.400 2.100,0 583,3	75.600 3.150,0 875,0	75.600 3.150,0 875,0	m3/día m3/h l/s
Caudales de retornos:							
Retornos procedentes del espesamiento de fangos primarios:	418,2 17,4 4,84	418,2 17,4 4,84	418,2 17,4 4,84	414,3 17,3 4,79	414,3 17,3 4,79	414,3 17,3 4,79	m3/día m3/h l/s
Retornos procedentes del espesamiento de fangos secundarios:	1.683,1 70,1 19,48	1.683,1 70,1 19,48	1.683,1 70,1 19,48	1.307,7 54,5 15,14	1.307,7 54,5 15,14	1.307,7 54,5 15,14	m3/día m3/h l/s
Caudal de diseño de retornos a cabecera:	2.101,4 87,6 24,32	2.101,4 87,6 24,32	2.101,4 87,6 24,32	1.722,0 71,7 19,93	1.722,0 71,7 19,93	1.722,0 71,7 19,93	m3/día m3/h l/s
Retornos procedentes del tratamiento de escurridos:	398,3 16,6 4,61	398,3 16,6 4,61	398,3 16,6 4,61	337,4 14,1 3,90	337,4 14,1 3,90	337,4 14,1 3,90	m3/día m3/h l/s
Caudales a tratar							
Caudal en pretratamiento:	52.501 2.187,6 607,7	77.701 3.237,6 899,3	304.501 12.687,6 3.524,3	52.122 2.171,7 603,3	77.322 3.221,7 894,9	304.122 12.671,7 3.519,9	m3/día m3/h l/s
Caudal en tratamiento primario:	52.501 2.187,6 607,7	77.701 3.237,6 899,3	151.200 6.300,0 1.750,0	52.122 2.171,7 603,3	77.322 3.221,7 894,9	151.200 6.300,0 1.750,0	m3/día m3/h l/s
Caudal en tratamiento biológico:	52.900 2.204,2 612,3	78.100 3.254,2 903,9	78.100 3.254,2 903,9	52.459 2.185,8 607,2	77.659 3.235,8 898,8	77.659 3.235,8 898,8	m3/día m3/h l/s
Caudal de recirculación externa:	52.900 2.204,2 612,3	52.900 2.204,2 612,3	52.900 2.204,2 612,3	52.459 2.185,8 607,2	52.459 2.185,8 607,2	52.459 2.185,8 607,2	m3/día m3/h l/s
Caudal de recirculación interna nº 1:	317.398 13.224,9 3.673,6	317.398 13.224,9 3.673,6	317.398 13.224,9 3.673,6	293.772 12.240,5 3.400,1	293.772 12.240,5 3.400,1	293.772 12.240,5 3.400,1	m3/día m3/h l/s
Caudal de recirculación interna nº 2:	185.149 7.714,5 2.142,9	185.149 7.714,5 2.142,9	185.149 7.714,5 2.142,9	183.608 7.650,3 2.125,1	183.608 7.650,3 2.125,1	183.608 7.650,3 2.125,1	m3/día m3/h l/s
Caudal de recirculación interna nº 3:	105.799 4.408,3 1.224,5	105.799 4.408,3 1.224,5	105.799 4.408,3 1.224,5	104.919 4.371,6 1.214,3	104.919 4.371,6 1.214,3	104.919 4.371,6 1.214,3	m3/día m3/h l/s
Datos de partida							
Temperatura media del agua:	14,00	14,00	14,00	26,00	26,00	26,00	°C
Cota de urbanización:	574,00	574,00	574,00	574,00	574,00	574,00	m
Cota de conexión con marco existente:	573,68	573,68	573,68	573,68	573,68	573,68	m
Cota de descarga en obra de llegada existente:	573,28	573,28	573,28	573,28	573,28	573,28	m
Cota de solera canal de salida de planta:	571,06	571,06	571,06	571,06	571,06	571,06	m
Cota de labio-vertedero de salida de planta:	571,30	571,30	571,30	571,30	571,30	571,30	m
Cota de alivio colector de salida existente:	569,14	569,14	569,14	569,14	569,14	569,14	m

1) Colector Valdebebas

Marco existente

Cota de conexión con marco existente:		573,68	m
Cota de descarga en obra de llegada existente:		573,28	m
Longitud existente:		226,96	m
Pendiente existente:		0,176%	
Nueva longitud (definitiva+provisional):		425,75	m
Nueva pendiente:		0,094%	

Desvío marco existente

Caudal:	1.912,80	2.869,20	10.915,20	1.912,80	2.869,20	10.915,20	m3/h
	531,33	797,00	3.032,00	531,33	797,00	3.032,00	l/s
Ancho marco:	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	m
Alto marco:	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	m
Materia:	Hormigón	Hormigón	Hormigón	Hormigón	Hormigón	Hormigón	
Diámetro correaguas:	1100	1100	1100	1100	1100	1100	mm
Coefficiente de rugosidad de Manning:	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	
Longitud:	186,05	186,05	186,05	186,05	186,05	186,05	m
Pendiente:	0,094%	0,094%	0,094%	0,094%	0,094%	0,094%	%
Ángulo:	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	
Superficie mojada:	0,665	0,873	2,277	0,665	0,873	2,277	m2
Perímetro mojado:	2,717	2,926	4,329	2,717	2,926	4,330	m2
Radio hidráulico:	0,245	0,298	0,526	0,245	0,298	0,526	m2
Altura de lámina:	0,704	0,809	1,510	0,704	0,809	1,511	m
Velocidad:	0,80	0,91	1,33	0,80	0,91	1,33	m/s
Caudal:	1.912,84	2.869,21	10.912,82	1.912,84	2.869,48	10.915,04	m3/h

Cotas:

Cota de lámina en pozo de conexión:	574,38	574,49	575,19	574,38	574,49	575,19	m
Cota de rasante en pozo de conexión:	573,68	573,68	573,68	573,68	573,68	573,68	m
Cota de lámina en descarga a obra de llegada:	574,21	574,31	575,02	574,21	574,31	575,02	m
Cota de rasante en obra de llegada:	573,51	573,51	573,51	573,51	573,51	573,51	m

2) Obra de llegada		Q medio	Q punta	Q máx.	Q medio	Q punta	Q máx.	
Cota de lámina en obra de llegada:		571,74	572,30	574,24	571,74	572,30	574,24	m
Vertedero de by-pass de planta								
Caudales totales:		607,7	899,3	3.524,3	603,3	894,9	3.519,9	l/s
Nº de vertederos:		1	1	1	1	1	1	Ud
Caudales a aliviar:		760,2	1.125,1	4.409,2	754,7	1.119,6	4.403,7	l/s
Pala:		4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	m
Carga sobre umbral:		0,15	0,20	0,49	0,15	0,20	0,49	m
Coeficiente de vertedero (S.I.A.):		0,413	0,412	0,413	0,413	0,412	0,413	
Caudal evacuado por ml de vertedero:		108,6	160,7	629,9	107,8	159,9	629,1	l/s
Longitud de vertedero adoptada:		7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	m
Caudal máximo aliviado:		760,2	1.125,1	4.409,2	754,7	1.119,6	4.403,7	l/s
Compuerta de entrada pozo de gruesos								
Caudal total:		607,7	899,3	3.524,3	603,3	894,9	3.519,9	l/s
Nº de particiones:		2	2	2	2	2	2	Ud
Caudal por partición:		303,8	449,7	1.762,2	301,6	447,5	1.760,0	l/s
Tipo:				Mural. Manual				
Dimensiones:								
Longitud:		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	m
Altura:		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	m
Funcionamiento								
Velocidad de Paso		0,30	0,45	1,76	0,30	0,45	1,76	m/s
Pérdida de carga		1	0,005	0,010	0,158	0,005	0,010	mca
Cotas:								
Cota de coronación obra de llegada:		576,00	576,00	576,00	576,00	576,00	576,00	m
Cota de lámina en obra de llegada (aliviando):		574,50	574,55	574,84	574,50	574,55	574,84	m
Cota de labio-vertedero de by-pass de planta:		574,35	574,38	574,35	574,35	574,35	574,35	m
Cota de lámina en obra de llegada:		571,74	572,30	574,24	571,74	572,30	574,24	m
Cota de solera obra de llegada:		570,00	570,00	570,00	570,00	570,00	570,00	m
Cota de lámina en pozos de gruesos:		571,74	572,29	574,08	571,74	572,29	574,08	m
3) Pozo de gruesos								
Cota de lámina en pozos de gruesos:		571,74	572,29	574,08	571,74	572,29	574,08	m
Caudales totales:		2.187,6	3.237,6	12.687,6	2.171,7	3.221,7	12.671,7	m3/h
		607,7	899,3	3.524,3	603,3	894,9	3.519,9	l/s
Nº de pozos de gruesos:		2	2	2	2	2	2	Ud
Caudal por pozo:		303,8	449,7	1.762,2	301,6	447,5	1.760,0	l/s
Dimensionamiento:								
Carga hidráulica máxima:		100	200	300	100	200	300	m3/m2.h
Superficie necesaria por pozo:		10,94	8,09	21,15	10,86	8,05	21,12	m2
Tiempo de retención mínimo:		120	90	60	120	90	60	s
Volumen necesario por pozo:		36,46	40,47	105,73	36,20	40,27	105,60	m3
Anchura adoptada por pozo:		3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	m
Longitud adoptada por pozo:		6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	m
Superficie adoptada por pozo:		22,75	22,75	22,75	22,75	22,75	22,75	m2
		Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	
Calado útil adoptado:		1,74	2,29	4,08	1,74	2,29	4,08	m
Ángulo inclinación:		45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	°
Altura zona troncocónica:		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	m
Superficie fondo:		6,75	6,75	6,75	6,75	6,75	6,75	m2
Volumen útil adoptado:		53,50	66,02	106,86	53,46	65,99	106,84	m3
		Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	
Compuerta de salida pozo de gruesos								
Caudal total:		607,7	899,3	3.524,3	603,3	894,9	3.519,9	l/s
Nº de particiones:		2	2	2	2	2	2	Ud
Caudal por partición:		303,8	449,7	1.762,2	301,6	447,5	1.760,0	l/s
Tipo:				Mural. Motorizada				
Dimensiones:								
Longitud:		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	m
Altura:		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	m
Funcionamiento								
Velocidad de Paso		0,30	0,45	1,76	0,30	0,45	1,76	m/s
Pérdida de carga		1	0,005	0,010	0,158	0,005	0,010	mca
Cotas:								
Cota de coronación pozo de gruesos:		575,15	575,15	575,15	575,15	575,15	575,15	m
Cota de lámina en pozo de gruesos:		571,74	572,29	574,08	571,74	572,29	574,08	m
Cota de solera pozo de gruesos:		569,00	569,00	569,00	569,00	569,00	569,00	m
Cota de lámina en reparto a canales de desbaste de gruesos:		571,73	572,28	573,93	571,73	572,28	573,92	m

		Q medio	Q punta	Q máx.	Q medio	Q punta	Q máx.		
Desbaste de muy gruesos									
Tipo de equipo:		Reja autolimpiante			Reja autolimpiante				
Anchura útil:		575	575	575	575	575	575	mm	
Luz libre entre barras (e):		50	50	50	50	50	50	mm	
Anchura de la barra (d):		10	10	10	10	10	10	mm	
Espesor de barras (z):		60	60	60	60	60	60	mm	
Tipo de barra:		Rectangular con caras rectas			Rectangular con caras rectas				
Coeficiente β:		2,42	2,42	2,42	2,42	2,42	2,42		
Ángulo de instalación (α):		70	70	70	70	70	70	º	
Factor de superficie libre:		0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83		
Atascamiento máximo:		30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	%	
Porcentaje de área libre:		58,3%	58,3%	58,3%	58,3%	58,3%	58,3%	%	
Calado aguas arriba:		1,723	2,265	3,909	1,722	2,264	3,908	m	
Velocidad de aproximación:		0,44	0,50	0,56	0,44	0,49	0,56	m/s	
Velocidad de paso por reja:		Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple		
Factor de superficie colmada (z):		0,99	1,11	1,26	0,98	1,11	1,26	m/s	
Pérdida de carga:		Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple		
Calado en canal tras rejas:		15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0		
		72	92	118	71	91	118	mm	
		1,651	2,174	3,792	1,651	2,174	3,791	m	
Compuerta salida canales de desbaste de finos:									
Caudal total:		607,7	899,3	3.524,3	603,3	894,9	3.519,9	l/s	
Nº de particiones:		1	2	2	1	2	2	Ud	
Caudal por partición:		607,7	899,3	1762,2	603,3	894,9	1760,0	l/s	
Tipo:		Canal. Motorizada			Canal. Motorizada				
Dimensiones:									
Longitud:		0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	m	
Altura máxima (graduable):		4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	m	
Posición normal (apertura):		1,65	2,17	3,79	1,65	2,17	3,79	m	
Funcionamiento									
Velocidad de Paso		0,46	0,52	0,58	0,46	0,52	0,58	m/s	
Pérdida de carga		0,002	0,003	0,003	0,002	0,003	0,003	mca	
Compuerta de entrada pozo de bombeo									
Caudal total:		607,7	899,3	3.524,3	603,3	894,9	3.519,9	l/s	
Nº de particiones:		1	1	2	1	1	2	Ud	
Caudal por partición:		607,7	899,3	1.762,2	603,3	894,9	1.760,0	l/s	
Tipo:		Mural. Motorizada			Mural. Motorizada				
Dimensiones:									
Longitud:		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	m	
Altura:		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	m	
Funcionamiento									
Velocidad de Paso		0,61	0,90	1,76	0,60	0,89	1,76	m/s	
Pérdida de carga		0,019	0,041	0,158	0,019	0,041	0,158	mca	
Cotas:									
Cota de coronación canales de desbaste de gruesos:		575,15	575,15	575,15	575,15	575,15	575,15	m	
Cota de lámina en reparto a canales de desbaste de gruesos:		571,73	572,28	573,93	571,73	572,28	573,92	m	
Cota de solera canales de desbaste de gruesos (en zona de aproximación):		570,00	570,00	570,00	570,00	570,00	570,00	m	
Cota de lámina en canal previo a desbaste de gruesos:		571,72	572,27	573,91	571,72	572,26	573,91	m	
Cota de lámina en canal tras desbaste de gruesos:		571,65	572,17	573,79	571,65	572,17	573,79	m	
Cota de solera canales de desbaste de gruesos (en zona de rejas):		570,00	570,00	570,00	570,00	570,00	570,00	m	
Cota de lámina en canal de reparto a cámaras de bombeo:		571,65	572,17	573,79	571,65	572,17	573,79	m	

4) Bombeo colectores en gravedad									
Cota de lámina en cámara de bombeo:		571,63	572,13	573,63	571,63	572,13	573,63	m	
Caudales totales (QEB):		2.187,6	3.237,6	12.687,6	2.171,7	3.221,7	12.671,7	m3/h	
		607,7	899,3	3.524,3	603,3	894,9	3.519,9	l/s	
Nº de cámaras de bombeo en funcionamiento:		1	1	2	1	1	2	Ud	
Caudal punta de bombeo por cámara:		2.187,6	3.237,6	6.343,8	2.171,7	3.221,7	6.335,9	m3/h	
		607,7	899,3	1.762,2	603,3	894,9	1.760,0	l/s	
Caudal unitario por bomba									
Nº total de bombas instaladas (n):		6	6	6	6	6	6	ud	
Nº total de bombas en funcionamiento (nf):		1	2	5	1	2	5	ud	
Caudal unitario requerido:		2.187,56	1.618,78	2.537,51	2.171,75	1.610,87	2.534,35	m3/h	
		607,65	449,66	704,86	603,26	447,47	703,99	l/s	
Caudal unitario adoptado (Qb):		2.538,00	2.538,00	2.538,00	2.538,00	2.538,00	2.538,00	m3/h	
		705,00	705,00	705,00	705,00	705,00	705,00	l/s	
Condición de funcionamiento:		(nf-1)Qb < QEB < nfQb	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple		
Dimensionamiento Cámara de Bombeo:									
Caudal unitario por bomba teórico:		607,65	449,66	704,86	603,26	447,47	703,99	l/s	
Caudal unitario adoptado por bomba:		705,00	705,00	705,00	705,00	705,00	705,00	l/s	
Nº máximo de arranques/hora en cada escalón:		6	6	6	6	6	6	A/h	
Volumen hasta entrada 1ª Bomba:		105,75	105,75	105,75	105,75	105,75	105,75	m3	
Volumen hasta entrada 2ª Bomba:		-	41,45	41,45	-	41,45	41,45	m3	
Volumen hasta entrada 3ª Bomba:		-	-	27,92	-	-	27,92	m3	
Volumen hasta entrada 4ª Bomba:		-	-	22,84	-	-	22,84	m3	
Volumen hasta entrada 5ª Bomba:		-	-	19,88	-	-	19,88	m3	
Volumen útil total:		105,75	147,20	217,85	105,75	147,20	217,85	m3	
Volumen útil adoptado:		158,44	158,44	316,88	158,44	158,44	316,88	m3	
Dimensiones por cámara:									
Longitud unitaria:			6,50			6,50		m	
Ancho unitario:			13,00			13,00		m	
Superficie unitaria:			84,50			84,50		m2	
Calado Útil:		1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	m	
Mínimo adoptado:									
Inicio(entrada 1ª Bomba):		1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	m	
Entrada 2ª Bomba:		-	2,13	2,13	-	2,13	2,13	m	
Entrada 3ª Bomba:		-	-	2,63	-	-	2,63	m	
Entrada 4ª Bomba:		-	-	3,13	-	-	3,13	m	
Entrada 5ª Bomba:		-	-	3,63	-	-	3,63	m	
Altura útil adoptada:		3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	m	
Cotas:									
Cota de solera en cámara de bombeo:		570,00	570,00	570,00	570,00	570,00	570,00	m	
Cota de lámina máxima en cámara de bombeo:		571,63	572,13	573,63	571,63	572,13	573,63	m	
Cota de lámina mínima en cámara de bombeo:		571,05	571,05	571,05	571,05	571,05	571,05	m	

Impulsión		Q medio	Q punta	Q máx.	Q medio	Q punta	Q máx.		
Colector de impulsión por bomba									
Pérdidas continuas									
Caudal total:		607,65	899,32	3.524,32	603,26	894,93	3.519,93	l/s	
Nº de conducciones:		1	2	5	1	2	5	Ud	
Caudal por Conducción:		607,65	449,66	704,86	603,26	447,47	703,99	l/s	
Material:	Acero	Saneamiento			ka =			0,08 mm	
Clase:	PN10								
Diámetro propuesto:	700	700	700	700	700	700	700	mm	
Diámetro interno resultante:	702	702	702	702	702	702	702	mm	
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:	1,57	1,16	1,82	1,56	1,16	1,82	m/s		
Pérdida de carga Unitaria:	2,46	1,38	3,26	2,42	1,37	3,26	m/km		
Longitud Tubería:	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	m	
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,017	0,010	0,023	0,017	0,010	0,023	mca	
Pérdidas localizadas									
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:									
Codo a 90º:		Diámetro:	700	700	700	700	700	mm	
		Cantidad:	1	1	1	1	1	ud	
		Pérdida:	0,04	0,02	0,05	0,04	0,02	0,05	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:									
Descarga:		Diámetro:	700	700	700	700	700	mm	
		Cantidad:	1	1	1	1	1	ud	
		Pérdida:	0,13	0,07	0,17	0,12	0,07	0,17	mca
Caudalímetro:		Diámetro:	700	700	700	700	700	mm	
		Velocidad de paso:	1,58	1,17	1,83	1,57	1,16	1,83	m/s
		Do/Dt:	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
		Cantidad:	1	1	1	1	1	1	Ud
		Pérdida:	0,013	0,007	0,017	0,013	0,007	0,017	mca
Pérdida en salida de la bomba:		Diámetro impulsión bomba:	500	500	500	500	500	mm	
		Cantidad:	1	1	1	1	1	1	Ud
		Pérdida:	0,49	0,27	0,66	0,48	0,26	0,66	mca
Pérdidas localizadas:			0,66	0,36	0,89	0,65	0,36	0,89	mca
Pérdidas totales en el sistema:			0,68	0,37	0,92	0,67	0,37	0,91	mca
Selección de bombas:									
Cotas:									
Cota de lámina en cámara de bombeo:		571,63	572,13	573,63	571,63	572,13	573,63	m	
Cota de lámina en reparto a canales de desbaste:		578,01	577,90	578,36	578,00	577,89	578,36	m	
Altura geométrica:		6,38	5,77	4,73	6,37	5,76	4,73	m	
Punto de funcionamiento:		Q : 2.187,6	1.818,8	2.537,5	2.171,7	1.810,9	2.634,3	m³/h	
		P : 7,06	6,14	5,64	7,05	6,13	5,64	mca	
5) Canales de desbaste									
Cota de coronación canales de desbaste de finos:		578,85	578,85	578,85	578,85	578,85	578,85	m	
Cota de lámina en reparto a canales de desbaste de medios:		578,01	577,90	578,36	578,00	577,89	578,36	m	
Caudales por pretratamiento:		2.187,6	3.237,6	12.687,6	2.171,7	3.221,7	12.671,7	m³/h	
		607,7	899,3	3.524,3	603,3	894,9	3.519,9	l/s	
Nº de canales construidos:		4	4	4	4	4	4	Ud	
Nº de canales en funcionamiento:		1	2	4	1	2	4	Ud	
Nº de canales de emergencia construidos:		1	1	1	1	1	1	Ud	
Caudal por canal:		607,7	449,7	881,1	603,3	447,5	880,0	l/s	
Ancho canales de desbaste:		1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	mm	
Ancho en zona de rejas:		1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	mm	
Altura de canales:		2.200	2.200	2.200	2.200	2.200	2.200	mm	
Compuerta entrada canales desbastados finos:									
Caudal total:		607,7	449,7	881,1	603,3	447,5	880,0	l/s	
Nº de particiones:		1	2	4	1	2	4	Ud	
Caudal por partición:		607,7	224,8	220,3	603,3	223,7	220,0	l/s	
Tipo:			Canal. Motorizada			Canal. Motorizada			
Dimensiones:									
Longitud:		1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	m	
Altura máxima (graduable)		2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	m	
Posición normal (apertura)		1,28	1,20	1,61	1,28	1,20	1,61	m	
Funcionamiento									
Velocidad de Paso		0,40	0,16	0,11	0,39	0,16	0,11	m/s	
Pérdida de carga		1	0,008	0,001	0,008	0,001	0,001	mca	
Desbaste de gruesos									
Tipo de equipo:			Reja autolimpiante			Reja autolimpiante			
Anchura útil:		975	975	975	975	975	975	mm	
Luz libre entre barras (e):		25	25	25	25	25	25	mm	
Anchura de la barra (d):		8	8	8	8	8	8	mm	
Espesor de barras (z):		30	30	30	30	30	30	mm	
Tipo de barra:			Rectangular con caras rectas			Rectangular con caras rectas			
Coeficiente β:		2,42	2,42	2,42	2,42	2,42	2,42		
Ángulo de instalación (α):		75	75	75	75	75	75	º	
Factor de superficie libre:		0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76		
Atascamiento máximo:		30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	%	
Porcentaje de área libre:		53,0%	53,0%	53,0%	53,0%	53,0%	53,0%	%	
Calado aguas arriba:		0,847	0,744	1,206	0,847	0,742	1,205	m	
Velocidad de aproximación:		0,59	0,50	0,61	0,59	0,50	0,61	m/s	
Velocidad de paso por reja:		Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple		
		0,84	0,68	0,96	0,84	0,67	0,96	m/s	
		Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple		
Factor de superficie colmada (z):		7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5		
Pérdida de carga:		72	46	94	71	46	94	mm	
Calado en canal tras rejas:		1,280	1,198	1,611	1,276	1,196	1,610	m	

[illegible]

7)	Desarenador - desnatador
----	--------------------------

Nº de unidades en funcionamiento:	2	2	4	2	2	4	Ud
-----------------------------------	---	---	---	---	---	---	----

Dimensionamiento:							
Carga hidráulica máxima:	15,0	25,0	35,0	15,0	25,0	35,0	m³/m2.h
Velocidad horizontal máxima:	0,03	0,05	0,15	0,03	0,05	0,15	m/s
Tiempo de retención mínimo:	15	10	5	15	10	5	min

Longitud recta adoptada:	22,20	22,70	22,70	22,70	22,70	22,70	m
Ancho útil necesario:	3,21	2,85	3,99	3,19	2,64	3,99	m
Ancho útil adoptado:	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	m
Ancho en zona de recogida de grasas:	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	m
Ancho en zona de flotación de grasas:	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	m
Ancho total adoptado:	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	m
Relación Longitud/Anchura:	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	m
	5,68	5,68	5,68	5,68	5,68	5,68	
	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	
Superficie horizontal adoptada:	90,80	90,80	90,80	90,80	90,80	90,80	m2

Altura total adoptada:	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	m
Relación Ancho/Profundidad:	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	
	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	

Altura cónica en zona de flotación de grasas:	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Altura recta útil en zona de flotación de grasas:	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	m
Ángulo del relleno cóncavo:	45,0°	45,0°	45,0°	45,0°	45,0°	°
Altura cónica en zona de recogida de grasas:	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80 m
Altura recta útil en zona de recogida de grasas:	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	m
Ángulo del relleno cóncavo:	45,0°	45,0°	45,0°	45,0°	45,0°	°
Ancho poceta recogida de arenas:	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	m
Altura poceta recogida de arenas:	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	m
Superficie transversal necesaria:	10,13	8,99	5,87	10,05	8,95	5,87 m ²
Superficie transversal adoptada:	12,06	12,06	12,06	12,06	12,06	12,06 m ²

Volumen necesario por unidad:	273,44	269,80	264,32	271,47	268,48	263,99	m3
Volumen adoptado por unidad:	273,73	273,73	273,73	273,73	273,73	273,73	m3

8) Salida a tratamiento primario

Cota de lámina en canal de salida de pretratamiento:	576,47	576,60	577,36	576,47	576,60	577,36	m
---	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---

Caudales de pretratamiento:	2.187,6	3.237,6	12.687,6	2.171,7	3.221,7	12.671,7	m3/h
------------------------------------	---------	---------	----------	---------	---------	----------	------

				607,7	899,3	1.750,0	603,3	894,9	1.750,0	l/s
--	--	--	--	-------	-------	---------	-------	-------	---------	-----

Vertedero de alivio de excesos							
Caudales totales:	0,0	0,0	1.774,3	0,0	0,0	1.769,9	l/s
Nº de vertederos:	1	1	1	1	1	1	Ud
Caudales a aliviar:	0,0	0,0	1.774,3	0,0	0,0	1.769,9	m³/s
Pala:	5,85	5,85	5,85	5,85	5,85	5,85	m
Carga sobre umbral:	-	-	0,16	-	-	0,16	m
Coefficiente de vertedero (S.I.A.):	-	-	0,413	-	-	0,413	m
Caudal evacuado por ml de vertedero:	-	-	118,3	-	-	118,0	l/s
Longitud de vertedero adoptada:	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	m
Caudal máximo aliviado:	-	-	1.774,3	-	-	1.770,0	m³/s
Riesguardo con lámina en canal:	0,73	0,60	-0,16	0,73	0,60	-0,16	m

Compuerta de regulación a tratamiento primario							
Caudal total:	607,7	899,3	1.750,0	603,3	894,9	1.750,0	l/s
Nº de particiones:	1	1	1	1	1	1	Ud
Caudal por partición:	607,7	899,3	1750,0	603,3	894,9	1750,0	l/s
Tipo:	Mural. Regulación			Mural. Regulación			

Dimensiones:							
Longitud:	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	m
Altura máxima (graduable)	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	m
Posición normal (apertura)	1,20	1,20	0,72	1,20	1,20	0,72	m

Velocidad de Paso		0,42	0,62	2,01	0,42	0,62	2,01	m/s
Pérdida de carga	1	0,014	0,030	0,310	0,013	0,030	0,310	mca

Conducción a tratamiento primario

Pérdidas continuas							
Caudal total:	2.187,6	3.237,6	6.300,0	2.171,7	3.221,7	6.300,0	m ³ /h
	607,7	899,3	1.750,0	603,3	894,9	1.750,0	l/s
Nº de conducciones:	1	1	1	1	1	1	Ud
Caudal por Conducción:	607,7	899,3	1.750,0	603,3	894,9	1.750,0	l/s

Material:	PRFV	Saneamiento					ka =	0,30 mm
Clase:	PN6							
Diámetro propuesto:		1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	mm
Diámetro interno resultante:		1.192	1.192	1.192	1.192	1.192	1.192	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		0,54	0,81	1,57	0,54	0,80	1,57	m/s
Pérdida de carga Unitaria:		0,20	0,43	1,57	0,20	0,42	1,57	m/km
Longitud Tubería:		68,00	68,00	68,00	68,00	68,00	68,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,014	0,029	0,107	0,013	0,029	0,107	mca

Material:	Acero						Saneamiento		ka =	0,08 mm
Clase:	PN10									
Diámetro propuesto:	800	800	800	800	800	800	800	mm		
Diámetro interno resultante:	802	802	802	802	802	802	802	mm		
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:	1,20	1,78	3,47	1,20	1,77	3,47	m/s			
Pérdida de carga Unitaria:	1,26	2,68	9,70	1,25	2,65	9,70	m/km			
Longitud Tubería:	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	m			
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,005	0,011	0,039	0,005	0,011	0,039	mca			

Pérdidas localizadas

Nº y tipo de codos, pérdida de carga: Codo a 90º:	Diámetro:	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	mm
	Cantidad:	2	2	2	2	2	2	
	Pérdida:	0,01	0,02	0,08	0,01	0,02	0,08	mca

Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:

Salida depósito/arqueta:	Díámetro:	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	mm
	Cantidad:	1	1	1	1	1	1	ud
	Pérdida:	0,008	0,017	0,063	0,007	0,016	0,063	mca

Entrada depósito/arqueta:	Díámetro:	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	mm
	Cantidad:	1	1	1	1	1	1	ud
	Pérdida:	0,02	0,03	0,13	0,01	0,03	0,13	mca

Caudalímetro:	Diámetro:	800	800	800	800	800	800	mm
	Velocidad de paso:	1,21	1,79	3,48	1,20	1,78	3,48	m/s
	Dc/Dt:	0,67	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	
	Cantidad:	1	1	1	1	1	1	Ud
	Pérdida:	0,012	0,026	0,100	0,012	0,026	0,100	mca

Pérdidas localizadas:	0,04	0,10	0,36	0,04	0,09	0,36	mca
------------------------------	------	------	------	------	------	------	-----

Pérdidas totales en el sistema:	0,062	0,136	0,508	0,062	0,134	0,508	mca
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-----

		Q medio	Q punta	Q máx.	Q medio	Q punta	Q máx.	
Cotas:	Cota de lámina aliviando a salida de planta:	-	-	577,36	-	-	577,36	m
	Cota de labio-vertedero de alivio de excesos a tratamiento primario:	577,20	577,20	577,20	577,20	577,20	577,20	m
	Cota de lámina en canal de salida de pretratamiento:	576,47	576,60	577,36	576,47	576,60	577,36	m
	Cota de solera canal de salida de pretratamiento:	571,35	571,35	571,35	571,35	571,35	571,35	m
	Cota de lámina en arqueta de reparto a decantación primaria:	576,40	576,44	576,54	576,39	576,44	576,54	m
9) Reparto a decantación primaria:								
Cota de lámina en arqueta de reparto a decantación primaria:		576,40	576,44	576,54	576,39	576,44	576,54	m
Caudales totales:		2.187,56	3.237,56	6.300,00	2.171,75	3.221,75	6.300,00	m3/h
Nº de decantadores primarios ejecutados:		4	4	4	4	4	4	Ud
Nº de decantadores primarios en funcionamiento:		4	4	4	4	4	4	Ud
Caudal por decantador primario:		151,91	224,83	437,50	150,82	223,73	437,50	l/s
Vertederos de reparto a decantación primaria								
Caudal total:		607,65	899,32	1.750,00	603,26	894,93	1.750,00	l/s
Nº de vertederos:		4	4	4	4	4	4	Ud
Caudales de aliviar:		151,91	224,83	437,50	150,82	223,73	437,50	l/s
Pala:		2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	m
Carga sobre umbral:		0,145	0,188	0,293	0,144	0,188	0,293	m
Coeficiente de vertedero (S.I.A.):		0,414	0,414	0,415	0,414	0,414	0,415	
Caudal evacuado por ml de vertedero:		101,3	149,9	291,7	100,5	149,2	291,7	l/s
Longitud de vertedero adoptada:		1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	m
Caudal máximo aliviado:		151,9	224,8	437,5	150,8	223,7	437,5	l/s
Resguardo con la salida:		0,38	0,33	0,09	0,38	0,33	0,09	m
Compuerta de salida a decantador								
Caudal total:		607,7	899,3	1.750,0	603,3	894,9	1.750,0	l/s
Nº de conducciones:		4	4	4	4	4	4	Ud
Caudal por partición:		151,9	224,8	437,5	150,8	223,7	437,5	l/s
Tipo:			Mural. Motorizada			Mural. Motorizada		
Dimensiones:								
Longitud:		0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	m
Altura máxima (graduable)		0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	m
Posición normal (apertura)		0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	m
Funcionamiento								
Velocidad de Paso		0,31	0,46	0,89	0,31	0,46	0,89	m/s
Pérdida de carga		1	0,005	0,011	0,005	0,011	0,041	mca
Conducción de entrada a decantador								
Pérdidas continuas								
Caudal total:		607,65	899,32	1.750,00	603,26	894,93	1.750,00	l/s
Nº de conducciones:		4	4	4	4	4	4	Ud
Caudal por Conducción:		151,91	224,83	437,50	150,82	223,73	437,50	l/s
Material: PRFV								
Clase: PN6								
Diámetro propuesto:		700	700	700	700	700	700	mm
Diámetro interno resultante:		697	697	697	697	697	697	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		0,40	0,59	1,15	0,40	0,59	1,15	m/s
Pérdida de carga Unitaria:		0,21	0,45	1,63	0,21	0,44	1,63	m/km
Longitud Tubería:		21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,004	0,009	0,034	0,004	0,009	0,034	mca
Pérdidas localizadas								
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:								
Codo a 45º:		Diámetro: 700	700	700	700	700	700	mm
		Cantidad: 1	1	1	1	1	1	Ud
		Pérdida: 0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	mca
Codo a 90º:		Diámetro: 700	700	700	700	700	700	mm
		Cantidad: 1	1	1	1	1	1	ud
		Pérdida: 0,002	0,005	0,020	0,002	0,005	0,020	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:								
Salida depósito/arqueta:		Diámetro: 700	700	700	700	700	700	mm
		Cantidad: 1	1	1	1	1	1	ud
		Pérdida: 0,004	0,009	0,034	0,004	0,009	0,034	mca
Entrada a decantador:		Diámetro: 700	700	700	700	700	700	mm
		Cantidad: 1	1	1	1	1	1	ud
		Pérdida: 0,020	0,044	0,168	0,020	0,044	0,168	mca
Pérdidas localizadas:		0,028	0,061	0,232	0,028	0,061	0,232	mca
Pérdidas totales en el sistema:		0,032	0,071	0,266	0,032	0,070	0,266	mca
Cotas								
Cota de lámina en arqueta de reparto a decantación primaria:		576,40	576,44	576,54	576,39	576,44	576,54	m
Cota de labio-vertedero de reparto a decantación primaria:		576,25	576,25	576,25	576,25	576,25	576,25	m
Cota de lámina en salida a decantador primario:		575,87	575,92	576,16	575,87	575,92	576,16	m
Cota de solera arqueta de reparto a decantación primaria:		574,25	574,25	574,25	574,25	574,25	574,25	m
Cota de lámina en decantadores primarios:		575,84	575,84	575,86	575,84	575,84	575,86	m

10) Decantación Primaria		Q medio	Q punta	Q máx.	Q medio	Q punta	Q máx.	
Cota de lámina en decantadores primarios:		575,84	575,84	575,86	575,84	575,84	575,86	m
Caudales totales a tratar:		2.187,56 607,65	3.237,56 899,32	6.300,00 1.750,00	2.171,75 603,26	3.221,75 894,93	6.300,00 1.750,00	m3/h l/s
Nº de decantadores en funcionamiento:		4	4	4	4	4	4	Ud
Caudal por decantador:		151,91	224,83	437,50	150,82	223,73	437,50	l/s
Diámetro decantador:		26,00	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00	m
Diámetro canal recogida:		27,40	27,4	27,4	27,4	27,4	27,4	m
Perímetro del decantador:		81,68	81,68	81,68	81,68	81,68	81,68	m
Vertedero								
Pala:		3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	m
Ángulo en el vértice:		90	90	90	90	90	90	º
Perímetro del vertedero de salida:		81,68	81,68	81,68	81,68	81,68	81,68	m
Nº vertederos diferenciales:		408	408	408	408	408	408	Ud
Altura de lámina sobre vértice:		0,037	0,043	0,056	0,037	0,043	0,056	m
Canal de recogida								
Resguardo con vertedero:		0,20	0,17	0,09	0,20	0,17	0,09	m
Caudal:		151,91	224,83	437,50	150,82	223,73	437,50	l/s
Nº canales:		2	2	2	2	2	2	Ud
Caudal por unidad:		75,96	112,42	218,75	75,41	111,87	218,75	l/s
Anchura:		800	800	800	800	800	800	mm
Longitud:		43,04	43,04	43,04	43,04	43,04	43,04	m
Coeficiente de rugosidad de Manning:		0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	
Cálculo por Manning del calado crítico								
Radio hidráulico		0,078	0,096	0,132	0,078	0,096	0,132	m
Superficie mojada		0,078	0,101	0,157	0,077	0,101	0,157	m2
Perímetro mojado		0,994	1,053	1,194	0,994	1,052	1,194	m
Calado en canal (crítico):		0,097	0,126	0,197	0,097	0,126	0,197	m
Velocidad		0,977	1,113	1,389	0,974	1,111	1,389	m/s
Pendiente:		4,82E-03	4,76E-03	4,86E-03	4,82E-03	4,76E-03	4,86E-03	m/m
Nº de Froud = 1 --> calado crítico								
Velocidad		0,977	1,113	1,389	0,974	1,111	1,389	m/s
Comprobación		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Calado en punto desfavorable (calado máximo):		0,305	0,331	0,406	0,304	0,331	0,406	m
Velocidad (en punto de calado máximo):		0,312	0,424	0,674	0,310	0,423	0,674	m/s
Altura total del canal:		0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	m
Cotas:								
Cota de coronación decantador primario:		576,30	576,30	576,30	576,30	576,30	576,30	m
Cota de lámina en decantador primario:		575,84	575,84	575,86	575,84	575,84	575,86	m
Cota de labio-vertedero de salida de decantador primario:		575,80	575,80	575,80	575,80	575,80	575,80	m
Cota de lámina máxima en canal de recogida decantador primario:		575,60	575,63	575,71	575,60	575,63	575,71	m
Cota de solera media en canal de recogida decantador primario:		575,30	575,30	575,30	575,30	575,30	575,30	m
Cota de lámina en salida decantador primario:		574,24	574,58	575,31	574,23	574,58	575,31	m
Conducción de salida de decantador								
Pérdidas continuas								
Caudal total:		607,65	899,32	1.750,00	603,26	894,93	1.750,00	l/s
Nº de conducciones:		4	4	4	4	4	4	Ud
Caudal por Conducción:		151,91	224,83	437,50	150,82	223,73	437,50	l/s
Material: PRFV			Saneamiento				ka =	0,30 mm
Clase: PN6								
Diámetro propuesto:		700	700	700	700	700	700	mm
Diámetro interno resultante:		697	697	697	697	697	697	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		0,40	0,59	1,15	0,40	0,59	1,15	m/s
Pérdida de carga Unitaria:		0,18	0,37	1,63	0,17	0,44	1,63	m/km
Longitud Tubería:		24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,004	0,009	0,039	0,004	0,011	0,039	mca
Pérdidas localizadas								
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:								
Codo a 45º:		Diámetro: 700	700	700	700	700	700	mm
		Cantidad: 2	2	2	2	2	2	Ud
		Pérdida: 0,002	0,005	0,020	0,002	0,005	0,020	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:								
Salida depósito/arqueta:		Diámetro: 700	700	700	700	700	700	mm
		Cantidad: 1	1	1	1	1	1	Ud
		Pérdida: 0,004	0,009	0,034	0,004	0,009	0,034	mca
Entrada depósito/arqueta:		Diámetro: 700	700	700	700	700	700	mm
		Cantidad: 1	1	1	1	1	1	Ud
		Pérdida: 0,008	0,018	0,067	0,008	0,018	0,067	mca
Pérdidas localizadas:		0,015	0,032	0,121	0,014	0,032	0,121	mca
Pérdidas totales en el sistema:		0,019	0,041	0,160	0,019	0,042	0,160	mca
Conducción de recolección de decantadores								
Pérdidas continuas								
Caudal total:		607,65	899,32	1.750,00	603,26	894,93	1.750,00	l/s
Nº de conducciones:		2	2	2	2	2	2	Ud
Caudal por Conducción:		303,83	449,66	875,00	301,63	447,47	875,00	l/s
Material: PRFV			Saneamiento				ka =	0,30 mm
Clase: PN6								
Diámetro propuesto:		900	900	900	900	900	900	mm
Diámetro interno resultante:		895	895	895	895	895	895	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		0,48	0,71	1,39	0,48	0,71	1,39	m/s
Pérdida de carga Unitaria:		0,20	0,43	1,75	0,20	0,48	1,75	m/km
Longitud Tubería:		2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,001	0,001	0,004	0,000	0,001	0,004	mca
Pérdidas localizadas								
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:								
Salida depósito/arqueta:		Diámetro: 900	900	900	900	900	900	mm
		Cantidad: 1	1	1	1	1	1	Ud
		Pérdida: 0,006	0,013	0,049	0,006	0,013	0,049	mca
Entrada depósito/arqueta:		Diámetro: 900	900	900	900	900	900	mm
		Cantidad: 1	1	1	1	1	1	Ud
		Pérdida: 0,012	0,026	0,099	0,012	0,026	0,099	mca
Pérdidas localizadas:		0,018	0,039	0,148	0,018	0,039	0,148	mca
Pérdidas totales en el sistema:		0,018	0,040	0,152	0,018	0,040	0,152	mca

		Q medio	Q punta	Q máx.	Q medio	Q punta	Q máx.			
Conducción general de salida										
Pérdidas continuas										
Caudal total:		607,65	899,32	1.750,00	603,26	894,93	1.750,00	l/s		
Nº de conducciones:		1	1	1	1	1	1	Ud		
Caudal por Conducción:		607,65	899,32	1.750,00	603,26	894,93	1.750,00	l/s		
Material:	PRFV	Saneamiento					ka =	0,30	mm	
Clase:	PN6									
Diámetro propuesto:		1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	mm		
Diámetro interno resultante:		1.192	1.192	1.192	1.192	1.192	1.192	mm		
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		0,54	0,81	1,57	0,54	0,80	1,57	m/s		
Pérdida de carga Unitaria:		0,20	0,43	1,57	0,20	0,42	1,57	m/km		
Longitud Tubería:		12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	m		
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,003	0,005	0,020	0,002	0,005	0,020	mca		
Pérdidas localizadas										
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:										
Salida depósito/arqueta:	Diámetro:	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	mm		
	Cantidad:	1	1	1	1	1	1	ud		
	Pérdida:	0,008	0,017	0,063	0,007	0,016	0,063	mca		
Entrada depósito/arqueta:	Diámetro:	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	mm		
	Cantidad:	1	1	1	1	1	1	ud		
	Pérdida:	0,015	0,033	0,125	0,015	0,033	0,125	mca		
Pérdidas localizadas:		0,023	0,050	0,188	0,022	0,049	0,188	mca		
Pérdidas totales en el sistema:		0,025	0,055	0,208	0,025	0,054	0,208	mca		
Cotas:										
Cota de lámina en arqueta de salida decantador primario 1:		574,24	574,58	575,31	574,23	574,58	575,31	m		
Cota de lámina en arqueta de salida decantador primario 2:		574,22	574,54	575,15	574,21	574,54	575,15	m		
Cota de lámina en arqueta de reunión de caudales:		574,20	574,50	575,00	574,20	574,50	575,00	m		
Cota de lámina en arqueta de alivio de excesos a biológico:		574,17	574,45	574,79	574,17	574,44	574,79	m		

11) Salida a tratamiento biológico

Cota de lámina en arqueta de alivio de excesos a biológico:		574,17	574,45	574,79	574,17	574,44	574,79	m	
Caudales de tratamiento primario:		2.187,6	3.237,6	6.300,0	2.171,7	3.221,7	6.300,0	m3/h	
		607,7	899,3	1.750,0	603,3	894,9	1.750,0	l/s	
Caudales a tratamiento biológico:		2.187,6	3.237,6	3.237,6	2.171,7	3.221,7	3.221,7	m3/h	
		607,7	899,3	899,3	603,3	894,9	894,9	l/s	
Vertedero de alivio de excesos									
Caudales totales:		0,0	0,0	850,7	0,0	0,0	855,1	l/s	
Nº de vertederos:		1	1	1	1	1	1	Ud	
Caudales a aliviar:		0,0	0,0	850,7	0,0	0,0	855,1	l/s	
Pala:		2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	m	
Carga sobre umbral:		-	-	0,29	-	-	0,29	m	
Coefficiente de vertedero (S.I.A.):		-	-	0,414	-	-	0,414		
Caudal evacuado por ml de vertedero:		-	-	283,6	-	-	285,0	l/s	
Longitud de vertedero adoptada:		3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	m	
Caudal máximo aliviado:		-	-	850,7	-	-	855,1	l/s	
Resguardo con lámina en canal:		0,33	0,05	-0,29	0,33	0,06	-0,29	m	
Compuerta de regulación a tratamiento biológico									
Caudal total:		607,7	899,3	899,3	603,3	894,9	894,9	l/s	
Nº de particiones:		1	1	1	1	1	1	Ud	
Caudal por partición:		607,7	899,3	899,3	603,3	894,9	894,9	l/s	
Tipo:		Mural. Regulación		Mural. Regulación					
Dimensiones:									
Longitud:		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	m	
Altura máxima (graduable)		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	m	
Posición normal (apertura)		1,00	1,00	0,39	1,00	1,00	0,39	m	
Funcionamiento									
Velocidad de Paso		0,61	0,90	2,30	0,60	0,89	2,31	m/s	
Pérdida de carga	1	0,028	0,062	0,404	0,028	0,061	0,409	mca	
Conducción a tratamiento biológico									
Pérdidas continuas									
Caudal total:		2.187,6	3.237,6	3.237,6	2.171,7	3.221,7	3.221,7	m3/h	
		607,7	899,3	899,3	603,3	894,9	894,9	l/s	
Nº de conducciones:		1	1	1	1	1	1	Ud	
Caudal por Conducción:		607,7	899,3	899,3	603,3	894,9	894,9	l/s	
Material: Acero Saneamiento ka = 0,08 mm									
Clase:	PN10								
Diámetro propuesto:		600	600	600	600	600	600	mm	
Diámetro interno resultante:		602	602	602	602	602	602	mm	
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		2,14	3,16	3,16	2,12	3,15	3,15	m/s	
Pérdida de carga Unitaria:		5,35	11,43	11,43	5,28	11,33	11,33	m/km	
Longitud Tubería:		9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	m	
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,048	0,103	0,103	0,047	0,102	0,102	mca	
Pérdidas localizadas									
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:									
De Compuerta:		Diámetro: 600	600	600	600	600	600	mm	
		Cantidad: 2	2	2	2	2	2	Ud	
		Pérdida: 0,071	0,155	0,155	0,070	0,153	0,153	mca	
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:									
Salida depósito/arqueta:		Diámetro: 1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	mm	
		Cantidad: 1	1	1	1	1	1	ud	
		Pérdida: 0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	mca	
Entrada depósito/arqueta:		Diámetro: 1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	mm	
		Cantidad: 1	1	1	1	1	1	ud	
		Pérdida: 0,03	0,07	0,07	0,03	0,07	0,07	mca	
Caudalímetro:		Diámetro: 600	600	600	600	600	600	mm	
		Velocidad de paso: 2,15	3,18	3,18	2,13	3,17	3,17	m/s	
		Do/Dt: 1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		
		Cantidad: 1	1	1	1	1	1	Ud	
		Pérdida: 0,024	0,052	0,052	0,023	0,051	0,051	mca	
Pérdidas localizadas:		0,14	0,31	0,31	0,14	0,30	0,30	mca	
Pérdidas totales en el sistema:		0,188	0,410	0,410	0,186	0,406	0,406	mca	

		Q medio	Q punta	Q máx.	Q medio	Q punta	Q máx.		
Cotas:									
Cota de lámina aliviando a salida de planta:		-	-	574,79	-	-	574,79	m	
Cota de labio-vertedero de alivio de excesos a tratamiento biológico:		574,50	574,50	574,50	574,50	574,50	574,50	m	
Cota de lámina en arqueta de alivio de excesos a biológico:		574,17	574,45	574,79	574,17	574,44	574,79	m	
Cota de solera arqueta de regulación a biológico:		572,00	572,00	572,00	572,00	572,00	572,00	m	
Cota de lámina en canal de reparto a tratamiento biológico:		573,96	573,97	573,97	573,96	573,97	573,97	m	
12) Reparto a tratamiento biológico									
Cota de lámina en canal de reparto a tratamiento biológico:		573,96	573,97	573,97	573,96	573,97	573,97	m	
Caudales a tratamiento biológico:		2.204,2	3.254,2	3.254,2	2.185,8	3.235,8	3.235,8	m3/h	
		612,3	903,9	903,9	607,2	898,8	898,8	l/s	
Nº de reactores construidos:		4	4	4	4	4	4	Ud	
Nº de reactores en funcionamiento:		4	4	4	4	4	4	Ud	
Caudal por reactor biológico:		551,0	813,5	813,5	546,5	809,0	809,0	m3/h	
		153,1	226,0	226,0	151,8	224,7	224,7	l/s	
Vertederos de reparto a tratamiento biológico									
Caudales totales:		612,26	903,93	903,93	607,17	898,83	898,83	l/s	
Nº de vertederos:		4	4	4	4	4	4	Ud	
Caudales de aliviar:		153,07	225,98	225,98	151,79	224,71	224,71	l/s	
Pala:		2,00	2,00	2,00	1,50	1,50	1,50	m	
Carga sobre umbral:		0,058	0,075	0,075	0,057	0,074	0,074	m	
Coeficiente de vertedero (S.I.A.):		0,417	0,416	0,416	0,417	0,416	0,416		
Caudal evacuado por ml de vertedero:		25,5	37,7	37,7	25,3	37,5	37,5	l/s	
Longitud de vertedero adoptada:		6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	m	
Caudal máximo aliviado:		153,1	226,0	226,0	151,8	224,7	224,7	l/s	
Resguardo con cámara de mezcla:		0,14	0,12	0,12	0,14	0,12	0,12	m	
Compuerta de entrada a reactor									
Caudal total:		612,3	903,9	903,9	607,2	898,8	898,8	l/s	
Nº de conducciones:		4	4	4	4	4	4	Ud	
Caudal por partición:		153,1	226,0	226,0	151,8	224,7	224,7	l/s	
Tipo:		Mural. Motorizada		Mural. Motorizada					
Dimensiones:									
Longitud:		0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	m	
Altura máxima (graduable)		0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	m	
Posición normal (apertura)		0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	m	
Funcionamiento									
Velocidad de Paso		0,43	0,63	0,63	0,42	0,62	0,62	m/s	
Pérdida de carga		1	0,009	0,020	0,009	0,020	0,020	mca	
Cotas:									
Cota de coronación tratamiento biológico:		574,45	574,45	574,45	574,45	574,45	574,45	m	
Cota de lámina en canal de reparto a tratamiento biológico:		573,96	573,97	573,97	573,96	573,97	573,97	m	
Cota de labio-vertedero de reparto a reactor:		573,90	573,90	573,90	573,90	573,90	573,90	m	
Cota de lámina en entrada a reactor:		573,76	573,78	573,78	573,76	573,78	573,78	m	
Cota de solera canal de reparto a reactor:		571,90	571,90	571,90	572,40	572,40	572,40	m	
Cota de lámina en cámara anaeróbica 1:		573,75	573,76	573,76	573,75	573,76	573,76	m	
13) Reactores Biológicos									
Cota de lámina en cámara anaeróbica:		573,75	573,76	573,76	573,75	573,76	573,76	m	
Caudal a tratamiento biológico:		2.204,2	3.254,2	3.254,2	2.185,8	3.235,8	3.235,8	m3/h	
		612,3	903,9	903,9	607,2	898,8	898,8	l/s	
Caudales recirculados:									
Caudal de recirculación externa:		2.204,2	2.204,2	2.204,2	2.185,8	2.185,8	2.185,8	m3/h	
		612,3	612,3	612,3	607,2	607,2	607,2	l/s	
Caudal de recirculación interna nº 1:		13.224,9	13.224,9	13.224,9	12.240,5	12.240,5	12.240,5	m3/h	
		3.673,6	3.673,6	3.673,6	3.400,1	3.400,1	3.400,1	l/s	
Caudal de recirculación interna nº 2:		7.714,5	7.714,5	7.714,5	7.650,3	7.650,3	7.650,3	m3/h	
		2.142,9	2.142,9	2.142,9	2.125,1	2.125,1	2.125,1	l/s	
Caudal de recirculación interna nº 3:		4.408,3	4.408,3	4.408,3	4.371,6	4.371,6	4.371,6	m3/h	
		1.224,5	1.224,5	1.224,5	1.214,3	1.214,3	1.214,3	l/s	
Nº de reactores construidos:		4	4	4	4	4	4	Ud	
Nº de reactores en funcionamiento:		4	4	4	4	4	4	Ud	
Calado útil reactores biológicos:		6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	m	
Esquema de funcionamiento previsto:		UCT	UCT	UCT	UCT	UCT	UCT		
Cámaras anaeróbicas									
Hueco de paso a cám. anaeróbica 2									
Caudal por reactor:		1.530,66	1.603,58	1.603,58	1.457,20	1.530,12	1.530,12	l/s	
Nº de pasos:		1	1	1	1	1	1	Ud	
Caudal por paso:		1530,66	1603,58	1603,58	1457,20	1530,12	1530,12	l/s	
Dimensiones:									
Anchura:		2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	m	
Altura:		6,50	6,51	6,51	6,50	6,51	6,51	m	
Funcionamiento									
Velocidad de Paso		0,12	0,12	0,12	0,11	0,12	0,12	m/s	
Pérdida de carga		1	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	mca	
Hueco de paso a cám. anóxica 1									
Caudal por reactor:		1.530,66	1.603,58	1.603,58	1.457,20	1.530,12	1.530,12	l/s	
Nº de pasos:		1	1	1	1	1	1	Ud	
Caudal por paso:		1530,66	1603,58	1603,58	1457,20	1530,12	1530,12	l/s	
Dimensiones:									
Anchura:		2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	m	
Altura:		6,50	6,51	6,51	6,50	6,51	6,51	m	
Funcionamiento									
Velocidad de Paso		0,12	0,12	0,12	0,11	0,12	0,12	m/s	
Pérdida de carga		1	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	mca	
Cotas:									
Cota de lámina en cámara anaeróbica 1:		573,75	573,76	573,76	573,75	573,76	573,76	m	
Cota de lámina en cámara anaeróbica 2:		573,75	573,76	573,76	573,75	573,76	573,76	m	
Cota de lámina en cámara anóxica 1:		573,75	573,76	573,76	573,75	573,76	573,76	m	

Cámaras anóxicas							
	Q medio	Q punta	Q máx.	Q medio	Q punta	Q máx.	
Hueco de paso a cám. anóxica 2							
Caudal por reactor:	1.224,53	1.297,45	1.297,45	1.153,62	1.226,54	1.226,54	l/s
Nº de pasos:	1	1	1	1	1	1	Ud
Caudal por paso:	1224,53	1297,45	1297,45	1153,62	1226,54	1226,54	l/s
Dimensiones:							
Anchura:	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	m
Altura:	6,50	6,51	6,51	6,50	6,51	6,51	m
Funcionamiento							
Velocidad de Paso	0,09	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	m/s
Pérdida de carga	1 0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	mca
Hueco de paso a cám. óxica 1							
Caudal por reactor:	1.224,53	1.297,45	1.297,45	1.153,62	1.226,54	1.226,54	l/s
Nº de pasos:	1	1	1	1	1	1	Ud
Caudal por paso:	1224,53	1297,45	1297,45	1153,62	1226,54	1226,54	l/s
Dimensiones:							
Anchura:	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	m
Altura:	6,50	6,51	6,51	6,50	6,51	6,51	m
Funcionamiento							
Velocidad de Paso	0,09	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	m/s
Pérdida de carga	1 0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	mca
Cotas:							
Cota de lámina en cámara anóxica 1:	573,75	573,76	573,76	573,75	573,76	573,76	m
Cota de lámina en cámara anóxica 2:	573,75	573,76	573,76	573,75	573,76	573,76	m
Cota de lámina en cámaras óxicas 1 y 2:	573,75	573,76	573,76	573,75	573,76	573,76	m
Cámaras óxicas							
Hueco de paso a cám. óxica 3							
Caudal por reactor:	1.224,53	1.297,45	1.297,45	1.153,62	1.226,54	1.226,54	l/s
Nº de pasos:	1	1	1	1	1	1	Ud
Caudal por paso:	1224,53	1297,45	1297,45	1153,62	1226,54	1226,54	l/s
Dimensiones:							
Anchura:	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	m
Altura:	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	m
Funcionamiento							
Velocidad de Paso	0,09	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	m/s
Pérdida de carga	1 0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	mca
Vertederos de salida reactor biológico							
Caudal por reactor:	306,13	379,05	379,05	303,58	376,50	376,50	l/s
Nº de vertederos:	1	1	1	1	1	1	Ud
Caudales de aliviár:	306,13	379,05	379,05	303,58	376,50	376,50	l/s
Pala:	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45	m
Carga sobre umbral:	0,047	0,055	0,055	0,047	0,055	0,055	m
Coefficiente de vertedero (S.I.A.):	0,418	0,417	0,417	0,418	0,417	0,417	
Caudal evacuado por ml de vertedero:	19,1	23,7	23,7	19,0	23,5	23,5	l/s
Longitud de vertedero adoptada:	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	m
Caudal máximo aliviado:	306,1	379,1	379,1	303,6	376,5	376,5	l/s
Resguardo con el canal de salida:	0,21	0,10	0,10	0,22	0,10	0,10	m
Cotas:							
Cota de coronación reactor biológico:	574,45	574,45	574,45	574,45	574,45	574,45	m
Cota de lámina en cámaras óxicas 1 y 2:	573,75	573,76	573,76	573,75	573,76	573,76	m
Cota de lámina en salida reactor biológico:	573,75	573,75	573,75	573,75	573,75	573,75	m
Cota de labio-vertedero de salida de reactor biológico:	573,70	573,70	573,70	573,70	573,70	573,70	m
Cota de lámina en canal de salida de reactores biológicos:	573,49	573,60	573,60	573,48	573,60	573,60	m
Cota de solera de reactor biológico:	567,25	567,25	567,25	567,25	567,25	567,25	m
14) Salida de reactores biológicos							
Cota de lámina en canal de salida de reactores biológicos:							
	573,49	573,60	573,60	573,48	573,60	573,60	m
Caudales totales:							
	4.408,30	5.458,30	5.458,30	4.371,61	5.421,61	5.421,61	m3/h
	1.224,53	1.516,20	1.516,20	1.214,34	1.506,00	1.506,00	l/s
Conducción a decantación secundaria							
Pérdidas continuas							
Caudal total:	1.224,53	1.516,20	1.516,20	1.214,34	1.506,00	1.506,00	l/s
Nº de conducciones:	1	1	1	1	1	1	Ud
Caudal por Conducción:	1.224,53	1.516,20	1.516,20	1.214,34	1.506,00	1.506,00	l/s
Saneamiento							
Material:	PRFV						ka = 0,30 mm
Clase:	PN6						
Diámetro propuesto:	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	mm
Diámetro interno resultante:	1.390	1.390	1.390	1.390	1.390	1.390	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:	0,81	1,00	1,00	0,80	0,99	0,99	m/s
Pérdida de carga Unitaria:	0,36	0,54	0,54	0,35	0,53	0,53	m/km
Longitud Tubería:	148,00	148,00	148,00	148,00	148,00	148,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,053	0,080	0,080	0,052	0,079	0,079	mca
Pérdidas localizadas							
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:							
Codo a 45º:	Diámetro: 1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	mm
	Cantidad: 2	2	2	2	2	2	Ud
	Pérdida: 0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	mca
Codo a 90º:	Diámetro: 1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	mm
	Cantidad: 1	1	1	1	1	1	ud
	Pérdida: 0,010	0,015	0,015	0,010	0,015	0,015	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:							
Salida depósito/arqueta:	Diámetro: 1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	mm
	Cantidad: 1	1	1	1	1	1	ud
	Pérdida: 0,017	0,025	0,025	0,016	0,025	0,025	mca
Entrada a decantador:	Diámetro: 1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	mm
	Cantidad: 1	1	1	1	1	1	ud
	Pérdida: 0,083	0,127	0,127	0,082	0,125	0,125	mca
Pérdidas localizadas:							
	0,119	0,183	0,183	0,117	0,181	0,181	mca
Pérdidas totales en el sistema:							
	0,172	0,263	0,263	0,169	0,259	0,259	mca
Cotas							
Cota de lámina en canal de salida de reactores biológicos:	573,49	573,60	573,60	573,48	573,60	573,60	m
Cota de lámina en arqueta de reparto a decantación secundaria:	573,31	573,34	573,34	573,31	573,34	573,34	m

15) Reparto a decantación secundaria		Q medio	Q punta	Q máx.	Q medio	Q punta	Q máx.	
Cota de lámina en arqueta de reparto a decantación secundaria:		573,31	573,34	573,34	573,31	573,34	573,34	m
Caudales totales:		4.408,30	5.458,30	5.458,30	4.371,61	5.421,61	5.421,61	m3/h
Nº de decantadores secundarios ejecutados:		1.224,53	1.516,20	1.516,20	1.214,34	1.506,00	1.506,00	l/s
Nº de decantadores secundarios en funcionamiento:		4	4	4	4	4	4	Ud
Caudal por decantador secundario:		306,13	379,05	379,05	303,58	376,50	376,50	l/s
Vertederos de reparto a decantación secundaria								
Caudal total:		1.224,53	1.516,20	1.516,20	1.214,34	1.506,00	1.506,00	l/s
Nº de vertederos:		4	4	4	4	4	4	Ud
Caudales de aliviar:		306,13	379,05	379,05	303,58	376,50	376,50	l/s
Pala:		2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	m
Carga sobre umbral:		0,165	0,190	0,190	0,164	0,189	0,189	m
Coeficiente de vertedero (S.I.A.):		0,414	0,414	0,414	0,414	0,414	0,414	
Caudal evacuado por ml de vertedero:		122,5	151,6	151,6	121,4	150,6	150,6	l/s
Longitud de vertedero adoptada:		2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	m
Caudal máximo aliviado:		306,1	379,1	379,1	303,6	376,5	376,5	l/s
Resguardo con la salida:		0,21	0,12	0,12	0,21	0,12	0,12	m
Compuerta de salida a decantador								
Caudal total:		1.224,5	1.516,2	1.516,2	1.214,3	1.506,0	1.506,0	l/s
Nº de conducciones:		4	4	4	4	4	4	Ud
Caudal por partición:		306,1	379,0	379,0	303,6	376,5	376,5	l/s
Tipo:			Mural. Motorizada			Mural. Motorizada		
Dimensiones:								
Longitud:		0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	m
Altura máxima (graduable)		0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	m
Posición normal (apertura)		0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	m
Funcionamiento								
Velocidad de Paso		0,62	0,77	0,77	0,62	0,77	0,77	m/s
Pérdida de carga		1 0,020	0,030	0,030	0,020	0,030	0,030	mca
Conducción de entrada a decantador								
Pérdidas continuas								
Caudal total:		1.224,53	1.516,20	1.516,20	1.214,34	1.506,00	1.506,00	l/s
Nº de conducciones:		4	4	4	4	4	4	Ud
Caudal por Conducción:		306,13	379,05	379,05	303,58	376,50	376,50	l/s
Material: PRFV		Saneamiento				ka =		0,30 mm
Clase: PN6								
Diámetro propuesto:		700	700	700	700	700	700	mm
Diámetro interno resultante:		697	697	697	697	697	697	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		0,80	0,99	0,99	0,80	0,99	0,99	m/s
Pérdida de carga Unitaria:		0,81	1,23	1,23	0,80	1,22	1,22	m/km
Longitud Tubería:		29,00	29,00	29,00	29,00	29,00	29,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,024	0,036	0,036	0,023	0,035	0,035	mca
Pérdidas localizadas								
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:								
Codo a 45º:		Diámetro: 700	700	700	700	700	700	mm
		Cantidad: 1	1	1	1	1	1	Ud
		Pérdida: 0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	mca
Codo a 90º:		Diámetro: 700	700	700	700	700	700	mm
		Cantidad: 1	1	1	1	1	1	ud
		Pérdida: 0,010	0,015	0,015	0,010	0,015	0,015	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:								
Salida depósito/arqueta:		Diámetro: 700	700	700	700	700	700	mm
		Cantidad: 1	1	1	1	1	1	Ud
		Pérdida: 0,016	0,025	0,025	0,016	0,025	0,025	mca
Entrada a decantador:		Diámetro: 700	700	700	700	700	700	mm
		Cantidad: 1	1	1	1	1	1	ud
		Pérdida: 0,082	0,126	0,126	0,081	0,124	0,124	mca
Pérdidas localizadas:		0,113	0,174	0,174	0,111	0,171	0,171	mca
Pérdidas totales en el sistema:		0,137	0,210	0,210	0,135	0,207	0,207	mca
Cotas								
Cota de lámina en arqueta de reparto a decantación secundaria:		573,31	573,34	573,34	573,31	573,34	573,34	m
Cota de labio-vertedero de reparto a decantación secundaria:		573,15	573,15	573,15	573,15	573,15	573,15	m
Cota de lámina en salida a decantador secundario:		572,94	573,03	573,03	572,94	573,03	573,03	m
Cota de solera arqueta de reparto a decantación secundaria:		571,15	571,15	571,15	571,15	571,15	571,15	m
Cota de lámina en decantadores secundarios:		572,78	572,79	572,79	572,78	572,79	572,79	m

16) Decantación Secundaria		Q medio	Q punta	Q máx.	Q medio	Q punta	Q máx.	
Cota de lámina en decantadores secundarios:		572,78	572,79	572,79	572,78	572,79	572,79	m
Caudales totales a tratar:		2.204,15 612,26	3.254,15 903,93	3.254,15 903,93	2.185,81 607,17	3.235,81 898,83	3.235,81 898,83	m ³ /h l/s
Nº de decantadores en funcionamiento:		4	4	4	4	4	4	Ud
Caudal por decantador:		153,07	225,98	225,98	151,79	224,71	224,71	l/s
Diámetro decantador:		34,50	34,50	34,50	34,50	34,50	34,50	m
Diámetro canal recogida:		36,10	36,1	36,1	36,1	36,1	36,1	m
Perímetro del decantador:		108,38	108,38	108,38	108,38	108,38	108,38	m
Vertedero								
Pala:		4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	m
Ángulo en el vértice:		90	90	90	90	90	90	º
Perímetro del vertedero de salida:		108,38	108,38	108,38	108,38	108,38	108,38	m
Nº vertederos diferenciales:		542	542	542	542	542	542	Ud
Altura de lámina sobre vértice:		0,033	0,039	0,039	0,033	0,039	0,039	m
Canal de recogida								
Resguardo con vertedero:		0,30	0,11	0,11	0,30	0,11	0,11	m
Caudal:		153,07	225,98	225,98	151,79	224,71	224,71	l/s
Nº canales:		2	2	2	2	2	2	Ud
Caudal por unidad:		76,53	112,99	112,99	75,90	112,35	112,35	l/s
Anchura:		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	mm
Longitud:		56,71	56,71	56,71	56,71	56,71	56,71	m
Coeficiente de rugosidad de Manning:		0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	
Cálculo por Manning								
Radio hidráulico		0,104	0,217	0,217	0,102	0,216	0,216	m
Superficie mojada		0,132	0,385	0,385	0,128	0,380	0,380	m ²
Perímetro mojado		1,264	1,769	1,769	1,256	1,759	1,759	m
Calado en canal:		0,132	0,385	0,385	0,128	0,380	0,380	m
Velocidad		0,581	0,294	0,294	0,593	0,296	0,296	m/s
Pendiente:		1,16E-03	1,12E-04	1,11E-04	1,25E-03	1,14E-04	1,14E-04	m/m
Calado en punto desfavorable (calado máximo):		0,198	0,391	0,391	0,199	0,386	0,386	m
Velocidad (en punto de calado máximo):		0,387	0,289	0,289	0,382	0,291	0,291	m/s
Altura útil del canal:		0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	m

Conducción de salida de decantador

Pérdidas continuas								
Caudal total:		612,26	903,93	903,93	607,17	898,83	898,83	l/s
Nº de conducciones:		4	4	4	4	4	4	Ud
Caudal por Conducción:		153,07	225,98	225,98	151,79	224,71	224,71	l/s

Material:	PRFV	Saneamiento						ka =	0,30 mm
Clase:	PN6								
Diámetro propuesto:		500	500	500	500	500	500	mm	
Diámetro interno resultante:		513	513	513	513	513	513	mm	
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		0,74	1,09	1,09	0,73	1,09	1,09	m/s	
Pérdida de carga Unitaria:		1,01	2,15	2,15	0,99	2,13	2,13	m/km	
Longitud Tubería:		33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00	m	
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,033	0,071	0,071	0,033	0,070	0,070	mca	

Pérdidas localizadas

Nº y tipo de codos, pérdida de carga:								
Codo a 45º:		Diámetro:	500	500	500	500	500	mm
		Cantidad:	2	2	2	2	2	Ud
		Pérdida:	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	mca

Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:

Salida depósito/arqueta:		Diámetro:	500	500	500	500	500	mm
		Cantidad:	1	1	1	1	1	ud
		Pérdida:	0,014	0,030	0,030	0,014	0,030	mca

Entrada depósito/arqueta:		Diámetro:	500	500	500	500	500	mm
		Cantidad:	1	1	1	1	1	ud
		Pérdida:	0,028	0,061	0,061	0,027	0,060	mca

Pérdidas localizadas:		0,052	0,114	0,114	0,052	0,113	0,113	mca
Pérdidas totales en el sistema:		0,086	0,185	0,185	0,084	0,183	0,183	mca

Conducción de recolección de decantadores

Pérdidas continuas								
Caudal total:		612,26	903,93	903,93	607,17	898,83	898,83	l/s
Nº de conducciones:		2	2	2	2	2	2	Ud
Caudal por Conducción:		306,13	451,97	451,97	303,58	449,42	449,42	l/s

Material: PRFV	Saneamiento						ka =	0,30 mm
Clase: PN6								
Diámetro propuesto:	800	800	800	800	800	800	mm	
Diámetro interno resultante:	796	796	796	796	796	796	mm	
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:	0.62	0.91	0.91	0.61	0.90	0.90	m/s	
Pérdida de carga Unitaria:	0.37	0.77	0.88	0.36	0.87	0.87	m/km	
Longitud Tubería:	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85	m	
Pérdida de carga total en la Tubería:	0.001	0.001	0.002	0.001	0.002	0.002	mca	

Pérdidas localizadas

Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:								
Salida depósito/arqueta:		Diámetro:	800	800	800	800	800	mm
		Cantidad:	1	1	1	1	1	ud
		Pérdida:	0,010	0,021	0,021	0,009	0,021	mca

Entrada depósito/arqueta:		Diámetro:	800	800	800	800	800	mm
		Cantidad:	1	1	1	1	1	ud
		Pérdida:	0,019	0,042	0,042	0,019	0,042	mca

Pérdidas localizadas:		0,029	0,063	0,063	0,028	0,062	0,062	mca
Pérdidas totales en el sistema:		0,030	0,065	0,065	0,029	0,064	0,064	mca

Conducción general de salida		Q medio	Q punta	Q máx.	Q medio	Q punta	Q máx.	
Pérdidas continuas								
Caudal total:		612,26	903,93	903,93	607,17	898,83	898,83	l/s
Nº de conducciones:		1	1	1	1	1	1	Ud
Caudal por Conducción:		612,26	903,93	903,93	607,17	898,83	898,83	l/s
Material:	PRFV	Saneamiento				ka =		0,30 mm
Clase:	PN6							
Diámetro propuesto:	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	mm
Diámetro interno resultante:	994	994	994	994	994	994	994	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:	0,79	1,16	1,16	0,78	1,16	1,16	1,16	m/s
Pérdida de carga Unitaria:	0,51	1,09	1,09	0,50	1,08	1,08	1,08	m/km
Longitud Tubería:	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,014	0,031	0,031	0,014	0,030	0,030	mca
Pérdidas localizadas								
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:								
Salida depósito/arqueta:	Diámetro:	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	mm
	Cantidad:	1	1	1	1	1	1	ud
	Pérdida:	0,016	0,035	0,035	0,016	0,034	0,034	mca
Entrada depósito/arqueta:	Diámetro:	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	mm
	Cantidad:	1	1	1	1	1	1	ud
	Pérdida:	0,032	0,069	0,069	0,031	0,068	0,068	mca
Pérdidas localizadas:		0,048	0,104	0,104	0,047	0,103	0,103	mca
Pérdidas totales en el sistema:		0,062	0,134	0,134	0,061	0,133	0,133	mca
Cotas:								
Cota de coronación decantador secundario:		573,25	573,25	573,25	573,25	573,25	573,25	m
Cota de lámina en decantador secundario:		572,78	572,79	572,79	572,78	572,79	572,79	m
Cota de labio-vertedero de salida de decantador secundario:		572,75	572,75	572,75	572,75	572,75	572,75	m
Cota de lámina máxima en canal de recogida decantador secundario:		572,45	572,64	572,64	572,45	572,64	572,64	m
Cota de solera media en canal de recogida decantador secundario:		572,25	572,25	572,25	572,25	572,25	572,25	m
Cota de lámina en arqueta de salida decantador secundario 1:		572,38	572,63	572,63	572,38	572,63	572,63	m
Cota de lámina en arqueta de salida decantador secundario 2:		572,30	572,45	572,45	572,29	572,45	572,45	m
Cota de lámina en arqueta de reunión de caudales:		572,27	572,38	572,38	572,26	572,38	572,38	m
Cota de lámina en depósito de agua tratada:		572,20	572,25	572,25	572,20	572,25	572,25	m

17) Medida de agua tratada

Cota de lámina en depósito de agua tratada:	572,20	572,25	572,25	572,20	572,25	572,25	m
---	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---

Caudal de agua tratada:	2.204,2	3.254,2	3.254,2	2.185,8	3.235,8	3.235,8	m ³ /h
	612,26	903,93	903,93	607,17	898,83	898,83	l/s

Vertedero de salida de planta

Caudales totales:	612,26	903,93	903,93	607,17	898,83	898,83	l/s
Nº de vertederos:	1	1	1	1	1	1	Ud
Caudales de aliviar:	612,26	903,93	903,93	607,17	898,83	898,83	l/s

Pala:	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	m
Carga sobre umbral:	0,15	0,20	0,20	0,15	0,20	0,20	m
Coeficiente de vertedero (S.I.A.):	0,413	0,413	0,413	0,413	0,413	0,413	
Caudal evacuado por ml de vertedero:	111,3	164,4	164,4	110,4	163,4	163,4	l/s

Longitud de vertedero adoptada:	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	m
Caudal máximo aliviado:	612,3	903,9	903,9	607,2	898,8	898,8	l/s
Resguardo con lámina de salida:	0,44	0,13	0,13	0,44	0,14	0,14	m

Conducción general de salida

Pérdidas continuas								
Caudal total:	612,26	903,93	903,93	607,17	898,83	898,83	l/s	
Nº de conducciones:	1	1	1	1	1	1	Ud	
Caudal por Conducción:	612,26	903,93	903,93	607,17	898,83	898,83	l/s	

		Q medio	Q punta	Q máx.	Q medio	Q punta	Q máx.	
Cotas:	Cota de coronación depósito de agua tratada:	572,15	572,15	572,15	572,15	572,15	572,15	m
	Cota de lámina en depósito de agua tratada:	572,20	572,25	572,25	572,20	572,25	572,25	m
	Cota de labio-vertedero de salida de planta:	572,05	572,05	572,05	572,05	572,05	572,05	m
	Cota de solera depósito de agua tratada:	569,80	569,80	569,80	569,80	569,80	569,80	m
	Cota de lámina en salida de depósito:	571,61	571,92	571,92	571,61	571,91	571,91	m
	Cota de lámina en comienzo canal de salida de planta:	571,38	571,41	571,41	571,38	571,41	571,41	m
18) Fuente de presentación								
Cota de lámina en comienzo canal de salida de planta:		571,38	571,41	571,41	571,38	571,41	571,41	m
Caudal de agua tratada:		2.204,2	3.254,2	3.254,2	2.185,8	3.235,8	3.235,8	m3/h
		612,26	903,93	903,93	607,17	898,83	898,83	l/s
Canal de salida de planta								
Caudal:		612,26	903,93	903,93	607,17	898,83	898,83	l/s
Nº canales:		1	1	1	1	1	1	Ud
Caudal por unidad:		612,26	903,93	903,93	607,17	898,83	898,83	l/s
Anchura:		1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	mm
Longitud:		4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	m
Coeficiente de rugosidad de Manning:		0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	
Cálculo por Manning del calado crítico								
Radio hidráulico		0,218	0,228	0,228	0,218	0,228	0,228	m
Superficie mojada		0,461	0,491	0,491	0,461	0,490	0,490	m2
Perímetro mojado		2,115	2,154	2,154	2,114	2,154	2,154	m
Calado en canal:		0,308	0,327	0,327	0,307	0,327	0,327	m
Velocidad		1,327	1,842	1,842	1,318	1,834	1,834	m/s
Pendiente:		2,27E-03	4,12E-03	4,12E-03	2,24E-03	4,09E-03	4,09E-03	m/m
Calado en punto desfavorable (calado máximo):		0,318	0,346	0,346	0,317	0,345	0,345	m
Velocidad (en punto de calado máximo):		1,285	1,744	1,744	1,276	1,736	1,736	m/s
Altura total del canal:		1,340	1,340	1,340	1,340	1,340	1,340	m
Vertedero de salida de planta								
Caudales totales:		612,26	903,93	903,93	607,17	898,83	898,83	l/s
Nº de vertederos:		1	1	1	1	1	1	Ud
Caudales de aliviár:		612,26	903,93	903,93	607,17	898,83	898,83	l/s
Pala:		0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	m
Carga sobre umbral:		0,07	0,09	0,09	0,07	0,09	0,09	m
Coeficiente de vertedero (S.I.A.):		0,426	0,429	0,429	0,426	0,429	0,429	
Caudal evacuado por m1 de vertedero:		33,1	48,9	48,9	32,8	48,6	48,6	l/s
Longitud de vertedero adoptada:		18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	m
Caudal máximo aliviado:		612,3	904,0	904,0	607,2	898,9	898,9	l/s
Resguardo con lámina de salida:		1,53	1,44	0,84	1,53	1,44	0,85	m
Cotas:	Cota de coronación canal de salida de planta:	572,40	572,40	572,40	572,40	572,40	572,40	m
	Cota de lámina en comienzo canal de salida de planta:	571,38	571,41	571,41	571,38	571,41	571,41	m
	Cota de solera canal de salida de planta:	571,06	571,06	571,06	571,06	571,06	571,06	m
	Cota de lámina en fuente de presentación:	571,37	571,39	571,39	571,37	571,39	571,39	m
	Cota de labio-vertedero de salida de planta:	571,30	571,30	571,30	571,30	571,30	571,30	m
	Cota de lámina en pozo de conexión:	569,77	569,86	570,46	569,77	569,86	570,45	m
19) Vertido a cauce								
Caudal de agua vertida:		2.204,2	3.254,2	12.687,6	2.171,7	3.221,7	12.671,7	m3/h
		612,26	903,93	3.524,32	603,26	894,93	3.519,93	l/s
Colector de salida de planta								
Caudal:		2.204,15	3.254,15	12.687,56	2.171,75	3.221,75	12.671,75	m3/h
Diámetro nominal:		612,26	903,93	3.524,32	603,26	894,93	3.519,93	l/s
Material:		1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	mm
Clase:		Hormigón	Hormigón	Hormigón	Hormigón	Hormigón	Hormigón	
Diámetro interior:		C90	C90	C90	C90	C90	C90	
Coeficiente de rugosidad de Manning:		1,489	1,489	1,489	1,489	1,489	1,489	mm
Longitud:		0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	
Pendiente:		53,00	53,00	53,00	53,00	53,00	53,00	m
Ángulo:		0,453%	0,453%	0,453%	0,453%	0,453%	0,453%	%
Superficie mojada:		2,15	2,411	4,063	2,145	2,404	4,059	m2
Perímetro mojado:		0,366	0,483	1,347	0,362	0,480	1,346	m2
Radio hidráulico:		1,604	1,795	3,025	1,597	1,790	3,023	m2
Altura de lámina:		0,228	0,269	0,445	0,227	0,268	0,445	m2
Velocidad:		0,392	0,479	1,076	0,389	0,476	1,074	m2
Caudal:		1,67	1,87	2,62	1,67	1,87	2,62	m/s
Capacidad:		2.204,03	3.254,04	12.685,69	2.171,65	3.221,65	12.670,05	m3/h
		26,30%	32,13%	72,22%	26,10%	31,96%	72,15%	%
Cotas	Cota de lámina en pozo de conexión:	569,77	569,86	570,46	569,77	569,86	570,45	m
	Cota de rasante en pozo de conexión:	569,38	569,38	569,38	569,38	569,38	569,38	m
	Cota de lámina en descarga colector de salida:	569,53	569,62	570,22	569,53	569,62	570,21	m
	Cota de alivio colector de salida existente:	569,14	569,14	569,14	569,14	569,14	569,14	m

	Q medio	Q punta	Q máx.	Q medio	Q punta	Q máx.	
Cota de lámina en canal de salida de reactores biológicos:	573,49	573,60	573,60	573,48	573,60	573,60	m
Cota de lámina en arqueta de reparto a decantación secundaria:	573,31	573,34	573,34	573,31	573,34	573,34	m
Cota de lámina en salida a decantador secundario:	572,94	573,03	573,03	572,94	573,03	573,03	m
Cota de lámina en decantadores secundarios:	572,78	572,79	572,79	572,78	572,79	572,79	m
Cota de lámina máxima en canal de recogida decantador secundario:	572,45	572,64	572,64	572,45	572,64	572,64	m
Cota de lámina en arqueta de salida decantador secundario 1:	572,38	572,63	572,63	572,38	572,63	572,63	m
Cota de lámina en arqueta de salida decantador secundario 2:	572,30	572,45	572,45	572,29	572,45	572,45	m
Cota de lámina en arqueta de reunión de caudales:	572,27	572,38	572,38	572,26	572,38	572,38	m
Cota de lámina en depósito de agua tratada:	572,20	572,25	572,25	572,20	572,25	572,25	m
Cota de lámina en salida de depósito:	571,61	571,92	571,92	571,61	571,91	571,91	m
Cota de lámina en pozo de conexión:	569,77	569,86	570,46	569,77	569,86	570,45	m
Cota de lámina en descarga colector de salida:	569,53	569,62	570,22	569,53	569,62	570,21	m
Cotas de elementos							
Cota de urbanización:	574,00						m
Cota de rasante en pozo de conexión:	573,68						m
Cota de rasante en obra de llegada:	573,51						m
Cota de coronación obra de llegada:	576,00						m
Cota de labio-vertedero de by-pass de planta:	574,35						m
Cota de solera obra de llegada:	570,00						m
Cota de coronación pozo de gruesos:	575,15						m
Cota de solera pozo de gruesos:	569,00						m
Cota de coronación canales de desbaste de gruesos:	575,15						m
Cota de solera canales de desbaste de gruesos (en zona de rejás):	570,00						m
Cota de solera en cámara de bombeo:	570,00						m
Cota de coronación canales de desbaste:	578,85						m
Cota de solera canales de desbaste (en zona de aproximación):	577,15						m
Cota de solera canales de desbaste (en zona de rejás):	576,65						m
Cota de solera canal de reparto a desarenado - desengrasado:	576,65						m
Cota de coronación desarenador - desnatador:	578,35						m
Cota de labio vertedero de salida desarenador - desnatador:	577,45						m
Cota de solera desarenador - desnatador:	573,45						m
Cota de labio-vertedero de alivio de excesos a tratamiento primario:	577,20						m
Cota de solera canal de salida de pretratamiento:	571,35						m
Cota de labio-vertedero de reparto a decantación primaria:	576,25						m
Cota de solera arqueta de reparto a decantación primaria:	574,25						m
Cota de coronación decantador primario:	576,30						m
Cota de labio-vertedero de salida de decantador primario:	575,80						m
Cota de solera media en canal de recogida decantador primario:	575,30						m
Cota de labio-vertedero de alivio de excesos a tratamiento biológico:	574,50						m
Cota de solera arqueta de regulación a biológico:	572,00						m
Cota de coronación tratamiento biológico:	574,45						m
Cota de labio-vertedero de reparto a reactor:	573,90						m
Cota de solera canal de reparto a reactor:	571,90						m
Cota de coronación reactor biológico:	574,45						m
Cota de labio-vertedero de salida de reactor biológico:	573,70						m
Cota de solera de reactor biológico:	567,25						m
Cota de labio-vertedero de reparto a decantación secundaria:	573,15						m
Cota de solera arqueta de reparto a decantación secundaria:	571,15						m
Cota de coronación decantador secundario:	573,25						m
Cota de labio-vertedero de salida de decantador secundario:	572,75						m
Cota de solera media en canal de recogida decantador secundario:	572,25						m
Cota de coronación depósito de agua tratada:	572,15						m
Cota de labio-vertedero de salida de planta:	572,05						m
Cota de solera depósito de agua tratada:	569,80						m
Cota de rasante en pozo de conexión:	569,38						m
Cota de alivio colector de salida existente:	569,14						m

ANEXO. CÁLCULOS LÍNEA DE FANGOS

E.R.A.R. VALDEBEBAS (MADRID)

Dimensionamiento hidráulico de la **línea de fangos** de la E.R.A.R. de Valdebebas (Madrid). Determinación de las cotas más importantes, a efectos de implantación y diseño.

	Invierno	Verano	
Caudales y concentraciones a tratar:			
Purga de fango tratamiento primario:	8.626,0	8.544,0	kg/día
Concentración de fangos primarios:	15.000,0	15.000,0	mg/l
Caudal diario de fangos primarios:	575,1	569,6	m3/día
Horas de purga al día:	8	8	h/día
Caudal horario de fangos primarios:	71,88	71,20	m3/h
	19,97	19,78	l/s
Fango primario espesado:			
Concentración de fangos primarios espesados:	8.626,0	8.544,0	kg/día
Caudal diario de fangos primarios espesados:	55.000,0	55.000,0	mg/l
Horas de funcionamiento al día:	156,8	155,3	m3/día
Caudal horario de fangos primarios espesados:	8	8	h/día
	137,23	135,93	m3/h
	38,12	37,76	l/s
Caudal de recirculación de fangos interna nº 1:			
	317.397,9	293.772,3	m3/día
	13.224,91	12.240,51	m3/h
	3.673,6	3.400,1	l/s
Concentración del licor mezcla:	3.000,0	3.000,0	mg/l
Caudal de recirculación de fangos interna nº 2:			
	185.148,8	183.607,7	m3/día
	7.714,53	7.650,32	m3/h
	2.142,9	2.125,1	l/s
Concentración del licor mezcla:	3.000,0	3.000,0	mg/l
Caudal de recirculación de fangos interna nº 3:			
	105.799,3	104.918,7	m3/día
	4.408,30	4.371,61	m3/h
	1.224,5	1.214,3	l/s
Concentración del licor mezcla:	3.000,0	3.000,0	mg/l
Caudal de recirculación de fangos externa:			
	52.899,7	52.459,3	m3/día
	2.204,15	2.185,81	m3/h
	612,3	607,2	l/s
Concentración de fangos biológicos:	6.000,0	6.000,0	mg/l
Purga de fango biológico a espesamiento:			
Concentración de fangos biológicos:	11.881,0	9.231,0	kg/día
Caudal diario de fangos biológicos:	6.000,0	6.000,0	mg/l
Horas de purga al día:	1.980,2	1.538,5	m3/día
Caudal horario de fangos biológicos:	8	8	h/día
	247,52	192,31	m3/h
	68,76	53,42	l/s
Fango biológico espesado:			
Concentración de fangos biológicos espesados:	11.881,0	9.231,0	kg/día
Caudal diario de fangos biológicos espesados:	40.000,0	40.000,0	mg/l
Horas de funcionamiento al día:	297,0	230,8	m3/día
Caudal horario de fangos biológicos espesados:	8	8	h/día
	37,13	28,85	m3/h
	10,31	8,01	l/s
Fango mixto a digestión:			
Concentración de fangos mixtos:	20.507,0	17.775,0	kg/día
Caudal diario de fangos mixtos:	45.183,4	46.034,9	mg/l
Horas de funcionamiento al día:	453,9	386,1	m3/día
Caudal horario de fangos biológicos espesados:	8	8	h/día
	56,73	48,27	m3/h
	15,76	13,41	l/s
Fango digerido:			
Concentración de fangos digerido:	13.929,0	12.161,0	kg/día
Caudal diario de fangos digeridos:	30.690,0	31.500,0	mg/l
	453,9	386,1	m3/día
	18,91	16,09	m3/h
	5,25	4,47	l/s
Datos de partida			
Temperatura media del agua:	14,00	26,00	°C
Cota de urbanización zona de fangos:	574,00	574,00	m

1) Purga de fango tratamiento primario

Invierno

Verano

Purga de fangos primarios			
Caudal diario total:	575,1	569,6	m3/d
Horas al día de funcionamiento:	8	8	h/d
Caudal horario:	71,88	71,20	m3/h
	19,97	19,78	l/s
Concentración:	15.000,0	15.000,0	mg/l
Cota de lámina en decantador primario:	575,87	575,87	m

Conducción de salida de decantador primario			
Caudales de purga de tratamiento primario:			
	71,88	71,20	m3/h
	19,97	19,78	l/s
Nº de decantadores construidos:	4	4	Ud
Nº de decantadores en funcionamiento:	4	4	Ud
Caudal de purga por decantador primario:	17,97	17,80	m3/h
	4,99	4,94	l/s

Colector de salida del decantador			
Pérdidas continuas			
Caudal total:	19,97	19,78	l/s
Nº de conducciones:	4	4	Ud
Caudal por Conducción:	4,99	4,94	l/s
Material:	Fundición	Saneamiento	
Clase:	C40		
Diámetro propuesto:	100	100	mm
Diámetro interno resultante:	104	104	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:	0,59	0,58	m/s
Pérdida de carga Unitaria:	5,38	5,28	m/km
Longitud Tubería:	25,50	25,50	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,137	0,135	mca

Pérdidas localizadas			
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:			
Codo a 45º:	Diámetro:	100	100
	Cantidad:	1	1
	Pérdida:	0,005	0,005
			mca

Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:			
De Compuerta:	Diámetro:	100	100
	Cantidad:	1	1
	Pérdida:	0,004	0,004
			mca

Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:			
Salida depósito/arqueta:	Diámetro:	100	100
	Cantidad:	1	1
	Pérdida:	0,01	0,01
			mca

Entrada depósito/arqueta:	Diámetro:	100	100
	Cantidad:	1	1
	Pérdida:	0,02	0,02
			mca
Pérdidas localizadas:		0,04	0,03
			mca

Concentración de fangos:	1,50	1,50	%
Tipo de Fangos:	F. Primario	F. Primario	
Coefficiente de pérdidas por concentración:	1,38	1,38	

Pérdidas totales en el sistema:	0,24	0,23	mca
---------------------------------	------	------	-----

Cotas:			
Cota de lámina en decantador primario:	575,87	575,87	m
Cota de coronación bombeo de fangos primarios:	576,30	576,30	m
Cota de lamina en bombeo de fangos primarios:	575,64	575,64	m

	Invierno	Verano	
	570,50	570,50	
Cota de solera bombeo de fangos primarios:			m
Bombeo de purga de fangos primarios			
Caudales de purga de tratamiento primario:	71,88	71,20	m3/h
	19,97	19,78	l/s
Bombas			
Nº de bombas instaladas:	5	5	Ud
Nº bombas en funcionamiento:	4	4	Ud
Caudal unitario mínimo bombas:	17,97	17,80	m3/h
	4,99	4,94	l/s
Caudal real unitario máximo propuesto:	20,00	20,00	m3/h
	5,56	5,56	l/s

Colector impulsión individual bombas:

Pérdidas continuas

Caudal total:	19,97	19,78	l/s
Nº de conducciones:	4	4	Ud
Caudal por Conducción:	4,99	4,94	l/s
Material:	Acero	Saneamiento	ka = 0,08 mm
Clase:	PN10		
Diámetro propuesto:	100	100	mm
Diámetro interno resultante:	100	100	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:	0,64	0,63	m/s
Pérdida de carga Unitaria:	4,90	4,81	m/km
Longitud Tubería:	6,00	6,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,029	0,029	mca

Pérdidas localizadas

Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:

De Compuerta:	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,00	0,00	mca
De Retención (bola):	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,02	0,02	mca

Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:

Empalme a 90º:	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,02	0,02	mca
Pérdida en salida de la bomba:	Diámetro impulsión bomba:	65	65	mm
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,12	0,11	mca

Pérdidas localizadas:

Concentración de fangos:	1,50	1,50	%
Tipo de Fango:	F. Primario	F. Primario	
Coeficiente de pérdidas por concentración:	1,38	1,38	
Pérdidas totales en el sistema:	0,26	0,26	mca

		Invierno	Verano	
Colector general de impulsión				
Pérdidas continuas				
Caudal total:		19,97	19,78	l/s
Nº de conducciones:		1	1	Ud
Caudal por Conducción:		19,97	19,78	l/s
Material:	Fundición			
Clase:	C40			
	Saneamiento	ka =		0,50 mm
Diámetro propuesto:		150	150	mm
Diámetro interno resultante:		156	156	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		1,04	1,03	m/s
Pérdida de carga Unitaria:		9,82	9,64	m/km
Longitud Tubería:		252,00	252,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		2,476	2,430	mca

Pérdidas localizadas

Nº y tipo de codos, pérdida de carga:

Codo a 45º:	Diámetro:	150	150	mm
	Cantidad:	8	8	Ud
	Pérdida:	0,11	0,10	mca
Codo a 90º:	Diámetro:	150	150	mm
	Cantidad:	5	5	ud
	Pérdida:	0,13	0,12	mca

Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:

T en derivación:	Diámetro:	150	150	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,05	0,05	mca
Estrechamiento gradual:	Diámetro:	100	150	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,033	0,006	mca

Ensanchamiento gradual:	Diámetro menor:	100	100	mm
	Longitud divergencia:	200	200	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,17	-0,18	mca

Caudalímetro:	Diámetro:	100	100	mm
	Velocidad de paso:	2,54	2,52	m/s
	Dc/Dt:	0,67	0,67	
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,05	0,05	mca

Pérdidas localizadas:

Concentración de fangos:	1,50	1,50	%
Tipo de Fango:	F. Primario	F. Primario	
Coeficiente de pérdidas por concentración:	1,38	1,38	

Pérdidas totales en el sistema:

Colector de entrada a tamiz

Pérdidas continuas

Caudal total:	19,97	19,78	l/s
Nº de conducciones:	1	1	Ud
Caudal por Conducción:	19,97	19,78	l/s
Material:	Acero	Saneamiento	ka = 0,08 mm
Clase:	PN10		
Diámetro propuesto:	125	125	mm
Diámetro interno resultante:	137	137	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:	1,35	1,34	m/s
Pérdida de carga Unitaria:	13,31	13,07	m/km
Longitud Tubería:	5,00	5,00	m

		Invierno	Verano	
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,067	0,065	mca
Pérdidas localizadas				
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:				
Codo a 90º:		Diámetro:	125	125
		Cantidad:	2	2
		Pérdida:	0,08	0,08
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:				
De Compuerta:		Diámetro:	125	125
		Cantidad:	1	1
		Pérdida:	0,03	0,03
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
T en derivación:		Diámetro:	125	125
		Cantidad:	1	1
		Pérdida:	0,08	0,08
Descarga:		Diámetro:	125	125
		Cantidad:	1	1
		Pérdida:	0,09	0,09
Pérdidas localizadas:				
			0,29	0,28
Concentración de fangos:			1,50	1,50
Tipo de Fango:		F. Primario	F. Primario	
Coeficiente de pérdidas por concentración:		1,38	1,38	
Pérdidas totales en el sistema:				
			0,49	0,48

Selección de bombas:				
Cota de lamina en bombeo de fangos primarios:				
		575,87	575,87	m
Cota de descarga en tamizado:		576,60	576,60	m
Altura geométrica:		0,73	0,73	m
Punto de funcionamiento:				
Q :		17,97	17,80	m3/h
P :		5,65	5,05	mca

Salida de fango tamizado				
--------------------------	--	--	--	--

Colector de salida de tamiz

Pérdidas continuas

Caudal total:	19,97	19,78	l/s
Nº de conducciones:	1	1	Ud
Caudal por Conducción:	19,97	19,78	l/s

Material:	Acero	Saneamiento	ka =	0,08	mm
Clase:	PN10				
Diámetro propuesto:	150	150			mm
Diámetro interno resultante:	166	166			mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:	0,92	0,91			m/s
Pérdida de carga Unitaria:	5,16	5,07			m/km
Longitud Tubería:	2,00	2,00			m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,010	0,010			mca

Pérdidas localizadas

Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:

De Compuerta:	Diámetro:	150	150	mm
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,01	0,01	mca

		Invierno	Verano	
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
Empalme a 90º:		Diámetro:	150	150
		Cantidad:	1	1
		Pérdida:	0,04	0,04
Pérdidas localizadas:				
			0,05	0,05
Concentración de fangos:			1,50	1,50
Tipo de Fango:		F. Primario	F. Primario	
Coeficiente de pérdidas por concentración:		1,38	1,38	
Pérdidas totales en el sistema:				
			0,09	0,09

Colector general de salida				
Pérdidas continuas				
Caudal total:		19,97	19,78	l/s
Nº de conducciones:		1	1	Ud
Caudal por Conducción:		19,97	19,78	l/s
Material:		Fundición	Saneamiento	ka =
Clase:		C40		0,50
Diámetro propuesto:		150	150	mm
Diámetro interno resultante:		156	156	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		1,04	1,03	m/s
Pérdida de carga Unitaria:		9,82	9,64	m/km
Longitud Tubería:		22,00	22,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:				
			0,216	0,212
Pérdidas localizadas				
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:				
Codo a 90º:		Diámetro:	150	150
		Cantidad:	3	3
		Pérdida:	0,08	0,07
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
Empalme a 90º:		Diámetro:	150	150
		Cantidad:	1	1
		Pérdida:	0,06	0,05
Pérdidas localizadas:				
			0,13	0,13
Concentración de fangos:			1,50	1,50
Tipo de Fango:		F. Primario	F. Primario	
Coeficiente de pérdidas por concentración:		1,38	1,38	
Pérdidas totales en el sistema:				
			0,48	0,47

Colector de entrada a espesador				
Pérdidas continuas				
Caudal total:		19,97	19,78	l/s
Nº de conducciones:		2	2	Ud
Caudal por Conducción:		9,98	9,89	l/s
Material:		Fundición	Saneamiento	ka =
Clase:		C40		0,50
Diámetro propuesto:		100	100	mm
Diámetro interno resultante:		104	104	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		1,18	1,16	m/s
Pérdida de carga Unitaria:		20,92	20,53	m/km
Longitud Tubería:		8,00	8,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:				
			0,167	0,164

		Invierno	Verano	
Pérdidas localizadas				
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:				
Codo a 90º:	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	2	2	ud
	Pérdida:	0,07	0,07	mca
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:				
De Compuerta:	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,02	0,02	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
T en derivación:	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,07	0,07	mca
Descarga:	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,07	0,07	mca
Pérdidas localizadas:		0,23	0,23	mca
Concentración de fangos:		1,50	1,50	%
Tipo de Fango:	F. Primario	F. Primario		
Coefficiente de pérdidas por concentración:		1,38	1,38	
Pérdidas totales en el sistema:		0,55	0,54	mca
Cotas:				
Cota de lámina en salida de tamizado:		575,88	575,87	m
Cota de lámina en espesador de gravedad:		574,76	574,77	m

2) Espesamiento por gravedad fangos primarios

Caudal total de tratamiento:	575,07	569,60	m3/día
Nº de espesadores en funcionamiento:	2	2	ud
Caudal por espesador:	287,53	284,80	m3/día
Horas al día de funcionamiento	8	8	h/día
Caudal horario	35,94	35,60	m3/h
	9,98	9,89	l/s
Concentración de entrada:	15.000,0	15.000,0	mg/l
Concentración de salida:	55.000,0	55.000,0	mg/l
Caudal de sobrenadante:	418,2	414,3	m3/d
Horas al día de funcionamiento	8	8	h/día
Caudal horario	52,28	51,78	m3/h
	14,52	14,38	l/s
Vertedero de salida de sobrenadantes			
Caudal total:	14,52	14,38	l/s
Nº de vertederos:	2	2	Ud
Caudal por vertedero:	7,26	7,19	l/s
Pala:	4,0	4,0	m
Ángulo en el vértice:	90	90	º
Diámetro de espesador:	9,0	9,0	m
Perímetro de vertedero:	8,3	8,3	m
Carga sobre umbral:	0,006	0,022	m
Coefficiente de vertedero (S.I.A.):	0,467	0,427	
Caudal evacuado por ml de vertedero:	0,88	6,26	l/s
Caudal máximo aliviado:	7,26	51,78	l/s
Cotas:			
Cota de coronación espesador de gravedad:	575,35	575,35	m
Cota de lámina en espesador de gravedad:	574,76	574,77	m
Cota de labio-vertedero espesador de gravedad:	574,75	574,75	m

		Invierno	Verano	
Bombeo de fangos primarios espesados				
Caudal diario de fangos espesados:				
		156,84	155,35	m3/día
Horas de funcionamiento al día:				
		8	8	h/día
Caudal horario:				
		19,60	19,42	m3/h
		5,45	5,39	l/s
Bombas de fangos espesados				
Nº de bombas instaladas:		3	3	Ud
Nº bombas en funcionamiento:		2	2	Ud
Caudal unitario mínimo bombas:		9,80	9,71	m3/h
		2,72	2,70	l/s
Caudal real unitario máximo propuesto:				
		15,00	15,00	m3/h
		4,17	4,17	l/s
Colector de salida espesador				
Pérdidas continuas				
Caudal total:		5,45	5,39	l/s
Nº de conducciones:		2	2	Ud
Caudal por Conducción:		2,72	2,70	l/s
Material:	Fundición	Saneamiento	ka =	0,50 mm
Clase:	C40			
Diámetro propuesto:		100	100	mm
Diámetro interno resultante:		104	104	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		0,32	0,32	m/s
Pérdida de carga Unitaria:		1,67	1,64	m/km
Longitud Tubería:		8,00	8,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,013	0,013	mca
Pérdidas localizadas				
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:				
Codo a 45º:	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,001	0,001	mca
De Compuerta:	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,001	0,001	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
Salida depósito/arqueta:	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,003	0,003	mca
Empalme a 90º:	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,005	0,005	mca
Pérdidas localizadas:		0,011	0,010	mca
Concentración de fangos:		5,50	5,50	%
Tipo de Fango:	F. Primario	F. Primario		
Coefficiente de pérdidas por concentración:		4,23	4,23	
Pérdidas totales en el sistema:		0,10	0,10	mca

		Invierno	Verano	
<u>Colector general de salida</u>				
Pérdidas continuas				
Caudal total:		5,45	5,39	l/s
Nº de conducciones:		1	1	Ud
Caudal por Conducción:		5,45	5,39	l/s
Material:	Fundición	ka =		0,50 mm
Clase:	C40			
Diámetro propuesto:		125	125	mm
Diámetro interno resultante:		130	130	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		0,41	0,41	m/s
Pérdida de carga Unitaria:		2,01	1,97	m/km
Longitud Tubería:		20,00	20,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,040	0,039	mca
Pérdidas localizadas				
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:				
Codo a 90º:		Diámetro: 125	125	mm
		Cantidad: 1	1	ud
		Pérdida: 0,00	0,00	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
T en línea:		Diámetro: 125	125	mm
		Cantidad: 1	1	ud
		Pérdida: 0,003	0,003	mca
Pérdidas localizadas:		0,006	0,006	mca
Concentración de fangos:		5,50	5,50	%
Tipo de Fango:		F. Primario	F. Primario	
Coefficiente de pérdidas por concentración:		4,23	4,23	
Pérdidas totales en el sistema:		0,20	0,19	mca
<u>Colector de aspiración individual</u>				
Pérdidas continuas				
Caudal total:		5,45	5,39	l/s
Nº de conducciones:		2	2	Ud
Caudal por Conducción:		2,72	2,70	l/s
Material:	Acero	ka =		0,08 mm
Clase:	PN10			
Diámetro propuesto:		100	100	mm
Diámetro interno resultante:		100	100	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		0,35	0,35	m/s
Pérdida de carga Unitaria:		1,61	1,58	m/km
Longitud Tubería:		2,00	2,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,003	0,003	mca
Pérdidas localizadas				
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:				
De Compuerta:		Diámetro: 100	100	mm
		Cantidad: 1	1	Ud
		Pérdida: 0,00	0,00	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
T en derivación:		Diámetro: 100	100	mm
		Cantidad: 1	1	ud
		Pérdida: 0,01	0,01	mca
Pérdidas localizadas:		0,008	0,007	mca

		Invierno	Verano	
Concentración de fangos:				
Tipo de Fango:		F. Primario	F. Primario	%
Coefficiente de pérdidas por concentración:		4,23	4,23	
Pérdidas totales en el sistema:		0,05	0,04	mca
CÁLCULO DEL NSPH				
Cálculo de NPSH disponible		11,97	11,81	m
Tensión de vapor de agua		0,16	0,34	m
Perdidas en aspiración		0,15	0,14	m
Diferencia con lámina de agua		-4,11	-4,12	m
Altura de referencia alabes		570,65	570,65	m.s.n.m.
Presión atmosférica (f nivel de mar)		9,7	9,7	m
Margen de seguridad		1,50	1,50	m
<u>Colector impulsión individual bombas:</u>				
Pérdidas continuas				
Caudal total:		5,45	5,39	l/s
Nº de conducciones:		2	2	Ud
Caudal por Conducción:		2,72	2,70	l/s
Material:	Acero	ka =		0,08 mm
Clase:	PN10			
Diámetro propuesto:		100	100	mm
Diámetro interno resultante:		100	100	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		0,35	0,35	m/s
Pérdida de carga Unitaria:		1,61	1,58	m/km
Longitud Tubería:		2,00	2,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,003	0,003	mca
Pérdidas localizadas				
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:				
Codo a 90º:		Diámetro: 100	100	mm
		Cantidad: 2	2	ud
		Pérdida: 0,01	0,01	mca
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:				
De Compuerta:		Diámetro: 100	100	mm
		Cantidad: 1	1	Ud
		Pérdida: 0,00	0,00	mca
De Retención (bola):		Diámetro: 100	100	mm
		Cantidad: 1	1	Ud
		Pérdida: 0,01	0,01	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
Pérdida en salida de la bomba:	Diámetro impulsión bomba:	80	80	mm
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,01	0,01	mca
Pérdidas localizadas:		0,03	0,03	mca
Concentración de fangos:		5,50	5,50	%
Tipo de Fango:		F. Primario	F. Primario	
Coefficiente de pérdidas por concentración:		4,23	4,23	
Pérdidas totales en el sistema:		0,14	0,13	mca

		Invierno	Verano	
Colector general de impulsión				
Pérdidas continuas				
Caudal total:		5,45	5,39	l/s
Nº de conducciones:		1	1	Ud
Caudal por Conducción:		5,45	5,39	l/s
Material:	Acero	Saneamiento		ka =
Clase:	PN10			0,08 mm
Diámetro propuesto:		125	125	mm
Diámetro interno resultante:		137	137	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		0,37	0,36	m/s
Pérdida de carga Unitaria:		1,18	1,16	m/km
Longitud Tubería:		40,00	40,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,047	0,047	mca
Pérdidas localizadas				
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:				
Codo a 90º:		Diámetro:	125	125 mm
		Cantidad:	4	4 Ud
		Pérdida:	0,01	0,01 mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
T en derivación:		Diámetro:	125	125 mm
		Cantidad:	1	1 Ud
		Pérdida:	0,01	0,01 mca
Descarga:		Diámetro:	125	125 mm
		Cantidad:	1	1 Ud
		Pérdida:	0,01	0,01 mca
Caudalímetro:		Diámetro:	80	80 mm
		Velocidad de paso:	1,08	1,07 m/s
		Dc/Dt:	0,64	0,64
		Cantidad:	1,00	1,00 Ud
		Pérdida:	0,001	0,001 mca
Pérdidas localizadas:			0,03	0,03 mca
Concentración de fangos:			5,50	5,50 %
Tipo de Fango:		F. Primario	F. Primario	
Coefficiente de pérdidas por concentración:			4,23	4,23
Pérdidas totales en el sistema:			0,31	0,31 mca
Selección de bombas:				
Cota de lámina en espesador de gravedad:		574,76	574,77	m
Cota de lámina en depósito de fangos mixtos:		573,35	573,35	m
Altura geométrica:		-1,41	-1,42	m
Punto de funcionamiento:		Q :	9,80	9,71 m3/h
		P :	-0,81	-0,84 mca

		Invierno	Verano	
3) Recirculación de fangos interna nº 1				
Recirculación interna del licor mezcla nº 1				
Caudal diario total:		317.397,9	293.772,3	m3/d
Caudal horario:		13.224,91	12.240,51	m3/h
		3.673,59	3.400,14	l/s
Concentración:		3.000,0	3.000,0	mg/l
Caudal unitario por bomba				
Nº de bombas instaladas (n):		8	8	ud
Nº de bombas en funcionamiento (n _f):		8	8	ud
Caudal unitario teórico:		1.653,11	1.530,06	m3/h
		459,20	425,02	l/s
Caudal unitario adoptado (Q _b):		1.660,00	1.660,00	m3/h
		461,11	461,11	l/s
Conducción individual de impulsión				
Pérdidas continuas				
Caudal total:		3.673,59	3.400,14	l/s
Nº de conducciones:		8	8	Ud
Caudal por Conducción:		459,20	425,02	l/s
Material:	Acero	Saneamiento		ka =
Clase:	PN10			0,08 mm
Diámetro propuesto:		700	700	mm
Diámetro interno resultante:		702	702	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		1,19	1,10	m/s
Pérdida de carga Unitaria:		1,44	1,24	m/km
Longitud Tubería:		6,70	6,70	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,010	0,008	mca
Pérdidas localizadas				
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:				
De Guillotina:		Diámetro:	700	700 mm
		Cantidad:	1	1 Ud
		Pérdida:	0,03	0,03 mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
T en derivación:		Diámetro:	700	700 mm
		Cantidad:	1	1 Ud
		Pérdida:	0,05	0,04 mca
Unión a 45º:		Diámetro:	700	700 mm
		Cantidad:	1	1 Ud
		Pérdida:	0,04	0,03 mca
Pérdidas localizadas:			0,12	0,10 mca
Concentración de fangos:			0,30	0,30 %
Tipo de Fango:		F. Primario	F. Primario	
Coefficiente de pérdidas por concentración:			1,08	1,08
Pérdidas totales en el sistema:			0,13	0,12 mca
Conducción general de impulsión				
Pérdidas continuas				
Caudal total:		3.673,59	3.400,14	l/s
Nº de conducciones:		4	4	Ud
Caudal por Conducción:		918,40	850,04	l/s
Material:	Acero	Saneamiento		ka =
Clase:	PN10			0,08 mm
Diámetro propuesto:		1.000	1.000	mm

		Invierno	Verano	
Diámetro interno resultante:		1.000	1.000	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		1,17	1,08	m/s
Pérdida de carga Unitaria:		0,92	0,79	m/km
Longitud Tubería:		92,00	92,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,085	0,073	mca
Pérdidas localizadas				
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:				
Codo a 90º:	Diámetro:	1.000	1.000	mm
	Cantidad:	2	2	ud
	Pérdida:	0,04	0,04	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
T en derivación:	Diámetro:	1.000	1.000	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,05	0,04	mca
Descarga:	Diámetro:	1.000	1.000	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,07	0,06	mca
Caudalímetro:	Diámetro:	700	700	mm
	Velocidad de paso:	2,39	2,21	m/s
	Dc/Dt:	0,70	0,70	
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,044	0,038	mca
Pérdidas localizadas:		0,20	0,17	mca
Concentración de fangos:		0,30	0,30	%
Tipo de Fango:	F. Primario	F. Primario		
Coefficiente de pérdidas por concentración:	1,08	1,08		
Pérdidas totales en el sistema:		0,31	0,26	mca
Selección de bombas:				
Cota de lámina en cámara óxica 3:		573,75	573,75	m
Cota de descarga:		574,20	574,20	m
Altura geométrica:		0,45	0,45	m
Punto de funcionamiento:	Q :	1.653,1	1.530,1	m3/h
	P :	0,90	0,83	mca

		Invierno	Verano	
4) Recirculación de fangos interna nº 2				
Recirculación interna del licor mezcla nº 2				
Caudal diario total:		185.148,8	183.607,7	m3/d
Caudal horario:		7.714,53	7.650,32	m3/h
		2.142,93	2.125,09	l/s
Concentración:		3.000,0	3.000,0	mg/l
Caudal unitario por bomba				
Nº de bombas instaladas (n):		4	4	ud
Nº de bombas en funcionamiento (n _f):		4	4	ud
Caudal unitario teórico:		1.928,63	1.912,58	m3/h
		535,73	531,27	l/s
Caudal unitario adoptado (Q _b):		1.950,00	1.950,00	m3/h
		541,67	541,67	l/s
Conducción individual de impulsión				
Pérdidas continuas				
Caudal total:		2.142,93	2.125,09	l/s
Nº de conducciones:		4	4	Ud
Caudal por Conducción:		535,73	531,27	l/s
Material:	Acero	Saneamiento		ka = 0,08 mm
Clase:	PN10			
Diámetro propuesto:		700	700	mm
Diámetro interno resultante:		702	702	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		1,38	1,37	m/s
Pérdida de carga Unitaria:		1,93	1,90	m/km
Longitud Tubería:		82,00	82,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,158	0,156	mca
Pérdidas localizadas				
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:				
Codo a 90º:	Diámetro:	700	700	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,03	0,03	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
T en derivación:	Diámetro:	700	700	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,06	0,06	mca
Descarga:	Diámetro:	700	700	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,10	0,10	mca
Caudalímetro:	Diámetro:	500	500	mm
	Velocidad de paso:	2,73	2,71	m/s
	Dc/Dt:	0,71	0,71	
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,056	0,055	mca
Pérdidas localizadas:		0,25	0,24	mca
Concentración de fangos:		0,30	0,30	%
Tipo de Fango:	F. Primario	F. Primario		
Coefficiente de pérdidas por concentración:	1,08	1,08		
Pérdidas totales en el sistema:		0,44	0,43	mca

		Invierno	Verano	
Selección de bombas:				
Cota de lámina en cámara óxica 2:		573,75	573,75	m
Cota de descarga:		574,20	574,20	m
Altura geométrica:		0,45	0,45	m
Punto de funcionamiento:		Q : 1.928,63	1.912,58	m3/h
		P : 0,89	0,88	mca
5) Recirculación de fangos interna nº 3				
Recirculación interna del licor mezcla nº 3				
Caudal diario total:		105.799,3	104.918,7	m3/d
Caudal horario:		4.408,30	4.371,61	m3/h
		1.224,53	1.214,34	l/s
Concentración:		3.000,0	3.000,0	mg/l
Caudal unitario por bomba				
Nº de bombas instaladas (n):		4	4	ud
Nº de bombas en funcionamiento (n _f):		4	4	ud
Caudal unitario teórico:		1.102,08	1.092,90	m3/h
		306,13	303,58	l/s
Caudal unitario adoptado (Q _b):		1.110,00	1.110,00	m3/h
		308,33	308,33	l/s
Conducción individual de impulsión				
Pérdidas continuas				
Caudal total:		1.224,53	1.214,34	l/s
Nº de conducciones:		4	4	Ud
Caudal por Conducción:		306,13	303,58	l/s
Material: Acero		Saneamiento		ka = 0,08 mm
Clase: PN10				
Diámetro propuesto:		600	600	mm
Diámetro interno resultante:		602	602	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		1,08	1,07	m/s
Pérdida de carga Unitaria:		1,44	1,42	m/km
Longitud Tubería:		35,00	35,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,051	0,050	mca
Pérdidas localizadas				
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
Descarga:		Diámetro: 600	600	mm
		Cantidad: 1	1	ud
		Pérdida: 0,06	0,06	mca
Caudalímetro:		Diámetro: 400	400	mm
		Velocidad de paso: 2,44	2,42	m/s
		Dt/Dc: 1,50	1,50	
		Cantidad: 1	1	Ud
		Pérdida: 0,049	0,048	mca
Pérdidas localizadas:		0,11	0,11	mca
Concentración de fangos:		0,30	0,30	%
Tipo de Fango:		F. Primario	F. Primario	
Coeficiente de pérdidas por concentración:		1,08	1,08	
Pérdidas totales en el sistema:		0,17	0,17	mca
Selección de bombas:				
Cota de lámina en cámara anóxica 1:		573,75	573,75	m
Cota de descarga:		574,20	574,20	m
Altura geométrica:		0,45	0,45	m
Punto de funcionamiento:		Q : 1.102,08	1.092,90	m3/h
		P : 0,62	0,62	mca

		Invierno	Verano	
6) Recirculación y purga de fango biológico				
Recirculación de fangos				
Caudal diario total		52.899,7	52.459,3	m3/día
Caudal horario		2.204,15	2.185,81	m3/h
Caudal		612,26	607,17	l/s
Concentración		6.000,0	6.000,0	mg/l
Purga de fangos en exceso				
Caudal diario total		1.980,17	1.538,50	m3/d
Horas al día de funcionamiento		8	8	h/d
Caudal horario		247,52	192,31	m3/h
Caudal		68,76	53,42	l/s
Concentración		6.000,0	6.000,0	mg/l
Extracción de fangos				
Salida de fangos decantador secundario				
Pérdidas continuas				
Caudal total:		681,02	660,59	l/s
Nº de conducciones:		4	4	Ud
Caudal por Conducción:		170,26	165,15	l/s
Material: Fundición		Saneamiento		ka = 0,50 mm
Clase: C30				
Diámetro propuesto:		500	500	mm
Diámetro interno resultante:		511	511	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		0,83	0,81	m/s
Pérdida de carga Unitaria:		1,40	1,32	m/km
Longitud Tubería:		31,00	31,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,043	0,041	mca
Pérdidas localizadas				
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:				
Codo a 45º:		Diámetro: 500	500	mm
		Cantidad: 1	1	Ud
		Pérdida: 0,01	0,01	mca
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:				
De Compuerta:		Diámetro: 500	500	mm
		Cantidad: 1	1	Ud
		Pérdida: 0,01	0,01	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
Salida depósito/arqueta:		Diámetro: 500	500	mm
		Cantidad: 1	1	ud
		Pérdida: 0,02	0,02	mca
Entrada depósito/arqueta:		Diámetro: 500	500	mm
		Cantidad: 1	1	ud
		Pérdida: 0,04	0,03	mca
Pérdidas localizadas:		0,07	0,06	mca
Concentración de fangos:		0,60	0,60	%
Tipo de Fango:		F. Primario	F. Primario	
Coeficiente de pérdidas por concentración:		1,15	1,15	
Pérdidas totales en el sistema:		0,13	0,12	mca
Cotas:				
Cota de lámina en decantador secundario:		572,78	572,78	m
Cota de lámina máxima en cámara de bombeo de fangos:		572,66	572,67	m

				Invierno	Verano	
Dimensionamiento Cámara de Bombeo:						
Nº máximo de arranques/hora en cada escalón:				8	8	A/h
Volumen hasta entrada 1ª Bomba:				32,19	32,19	m3
Volumen hasta entrada 2ª Bomba:				38,99	38,99	m3
Volumen hasta entrada 3ª Bomba:				43,57	43,57	m3
Volumen hasta entrada 4ª Bomba:				47,32	47,32	m3
Volumen adoptado útil total:				47,32	47,32	m3
Dimensiones por cámara:						
Acceso:				Tubería		
Longitud unitaria:				3,00		m
Ancho unitario:				5,50		m
Superficie unitaria:				16,50		m2
Calado Útil:		Mínimo adoptado:		0,90	0,90	m
		Inicio(entrada 1ª Bomba):		1,95	1,95	m
		Entrada 2ª Bomba:		2,36	2,36	m
		Entrada 3ª Bomba:		2,64	2,64	m
		Entrada 4ª Bomba:		2,87	2,87	m
Altura total adoptada:				2,96	2,97	m
Volumen total adoptado:				48,80	48,80	m3
Cotas:						
Cota de solera en cámara de bombeo de fangos:				569,70	569,70	m
Cota de lámina máxima en cámara de bombeo de fangos:				572,66	572,67	m
Cota de lámina mínima en cámara de bombeo de fangos:				570,60	570,60	m

Recirculación externa de fangos			
Caudal total de recirculación de fangos:			
	2.204,15	2.185,81	m3/h
	612,26	607,17	l/s
Caudal unitario por bomba de recirculación			
Nº de bombas instaladas (n):	5	5	ud
Nº de bombas en funcionamiento (n _f):	4	4	ud
Caudal unitario teórico:			
	551,04	546,45	m3/h
	153,07	151,79	l/s
Caudal unitario adoptado (Q _b):			
	555,00	555,00	m3/h
	154,17	154,17	l/s

Conducción individual de impulsión

Pérdidas continuas

Caudal total:	612,26	607,17	l/s
Nº de conducciones:	4	4	Ud
Caudal por Conducción:	153,07	151,79	l/s

Material:	Acero	Saneamiento	ka =	0,08	mm
Clase:	PN10				
Diámetro propuesto:	400	400			mm
Diámetro interno resultante:	401	401			mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:	1,21	1,20			m/s
Pérdida de carga Unitaria:	2,96	2,91			m/km
Longitud Tubería:	4,00	4,00			m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,012	0,012			mca

Pérdidas localizadas

Nº y tipo de codos, pérdida de carga:					
Codo a 90º:	Diámetro:	400	400	mm	
	Cantidad:	2	2	ud	
	Pérdida:	0,06	0,06	mca	

						Invierno	Verano	
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:								
De Compuerta:		Diámetro:	400	400	mm			
		Cantidad:	1	1	Ud			
		Pérdida:	0,01	0,01	mca			
De Retención (clapeta):								
		Diámetro:	400	400	mm			
		Cantidad:	1	1	Ud			
		Pérdida:	0,11	0,11	mca			
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:								
Empalme a 90º:		Diámetro:	400	400	mm			
		Cantidad:	1	1	ud			
		Pérdida:	0,08	0,07	mca			
Pérdida en salida de la bomba:		Diámetro impulsión bomba:	300	300	mm			
		Cantidad:	1	1	Ud			
		Pérdida:	0,14	0,14	mca			
Pérdidas localizadas:			0,40	0,39	mca			
Concentración de fangos:			0,60	0,60	%			
Tipo de Fango:			F. Primario	F. Primario				
Coeficiente de pérdidas por concentración:			1,15	1,15				
Pérdidas totales en el sistema:			0,47	0,46	mca			

Conducción general a reactor biológico

Pérdidas continuas

Caudal total:	612,26	607,17	l/s
Nº de conducciones:	4	4	Ud
Caudal por Conducción:	153,07	151,79	l/s

Tramo enterrado					
Material:	Fundición	Saneamiento	ka =	0,50	mm
Clase:	C30				
Diámetro propuesto:	400	400			mm
Diámetro interno resultante:	409	409			mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:	1,16	1,15			m/s
Pérdida de carga Unitaria:	3,58	3,52			m/km
Longitud Tubería:	256,00	256,00			m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,915	0,900			mca

Tramo aéreo					
Material:	Acero	Saneamiento	ka =	0,08	mm
Clase:	PN10				
Diámetro propuesto:	400	400			mm
Diámetro interno resultante:	401	401			mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:	1,21	1,20			m/s
Pérdida de carga Unitaria:	2,96	2,91			m/km
Longitud Tubería:	94,00	94,00			m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,278	0,274			mca

Pérdidas localizadas

Nº y tipo de codos, pérdida de carga:					
Codo a 90º:	Diámetro:	400	400	mm	
	Cantidad:	9	9	ud	
	Pérdida:	0,24	0,24	mca	

Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:

De Compuerta:		Diámetro:	400	400	mm
		Cantidad:	1	1	Ud
		Pérdida:	0,012	0,011	mca

		Invierno	Verano	
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
T en derivación:	Diámetro:	400	400	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,05	0,05	mca
Descarga:	Diámetro:	400	400	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,07	0,07	mca
Estrechamiento gradual:	Diámetro:	300	300	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,02	0,02	mca
Ensanchamiento gradual:	Diámetro menor:	300	300	mm
	Longitud divergencia:	200	200	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,31	0,31	mca
Caudalímetro:	Diámetro:	300	300	mm
	Velocidad de paso:	2,17	2,15	m/s
	Dt/Dc:	1,36	1,36	
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,015	0,015	mca
Pérdidas localizadas:		0,72	0,71	mca
Concentración de fangos:		0,60	0,60	%
Tipo de Fango:	F. Primario		F. Primario	
Coeficiente de pérdidas por concentración:		1,15	1,15	
Pérdidas totales en el sistema:		2,21	2,18	mca
Pérdidas totales en el sistema:		2,68	2,64	mca
Selección de bombas:				
Cota de lámina en cámara de bombeo de fangos:		572,66	572,67	m
Cota de descarga:		574,20	574,20	m
Altura geométrica:		1,54	1,53	m
Punto de funcionamiento:	Q :	551,0	546,5	m3/h
	P :	4,69	4,63	mca

		Invierno	Verano	
Bombas de purga de fangos biológicos				
Caudal total de purga de fangos:		247,52 68,76	192,31 53,42	m3/h l/s
Caudal unitario por bomba de purga				
Nº de bombas instaladas (n):		5	5	ud
Nº de bombas en funcionamiento (n _r):		4	4	ud
Caudal unitario teórico:		61,88 17,19	48,08 13,36	m3/h l/s
Caudal unitario adoptado (Q _b):		65,00 18,06	65,00 18,06	m3/h l/s
Conducción individual de impulsión				
Pérdidas continuas				
Caudal total:		68,76	53,42	l/s
Nº de conducciones:		4	4	Ud
Caudal por Conducción:		17,19	13,36	l/s
Material:		Acero	Saneamiento	ka = 0,08 mm
Clase:		PN10		
Diámetro propuesto:		125	125	mm
Diámetro interno resultante:		137	137	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		1,16	0,90	m/s
Pérdida de carga Unitaria:		10,02	6,23	m/km
Longitud Tubería:		4,00	4,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,040	0,025	mca
Pérdidas localizadas				
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:				
Codo a 90º:		Diámetro: 125	125	mm
		Cantidad: 2	2	ud
		Pérdida: 0,06	0,04	mca
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:				
De Compuerta:		Diámetro: 125	125	mm
		Cantidad: 1	1	Ud
		Pérdida: 0,02	0,01	mca
De Retención (bola):		Diámetro: 125	125	mm
		Cantidad: 1	1	Ud
		Pérdida: 0,09	0,06	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
Empalme a 90º:		Diámetro: 125	125	mm
		Cantidad: 1	1	ud
		Pérdida: 0,07	0,04	mca
Pérdidas localizadas:		0,25	0,15	mca
Concentración de fangos:		0,60	0,60	%
Tipo de Fango:		F. Primario	F. Primario	
Coeficiente de pérdidas por concentración:		1,15	1,15	
Pérdidas totales en el sistema:		0,33	0,20	mca

		Invierno	Verano	
Conducción de impulsión a espesamiento por flotación				
Pérdidas continuas				
Caudal total:		68,76	53,42	l/s
Nº de conducciones:		1	1	Ud
Caudal por Conducción:		68,76	53,42	l/s
Tramo aéreo				
Material:	Acero	Saneamiento		
Clase:	PN10	ka =		0,08 mm
Diámetro propuesto:		250	250	mm
Diámetro interno resultante:		269	269	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		1,21	0,94	m/s
Pérdida de carga Unitaria:		4,75	2,95	m/km
Longitud Tubería:		5,00	5,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,024	0,015	mca
Tramo enterrado				
Material:	Fundición	Saneamiento		
Clase:	C40	ka =		0,50 mm
Diámetro propuesto:		250	250	mm
Diámetro interno resultante:		258	258	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		1,31	1,02	m/s
Pérdida de carga Unitaria:		8,11	4,94	m/km
Longitud Tubería:		80,00	80,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,649	0,395	mca
Pérdidas localizadas				
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:				
Codo a 45º:		Diámetro: 250	250	mm
		Cantidad: 4	4	Ud
		Pérdida: 0,08	0,05	mca
Codo a 90º:		Diámetro: 250	250	mm
		Cantidad: 3	3	ud
		Pérdida: 0,11	0,07	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
T en derivación:		Diámetro: 250	250	mm
		Cantidad: 1	1	ud
		Pérdida: 0,07	0,04	mca
Caudalímetro:		Diámetro: 200	200	mm
		Velocidad de paso: 2,19	1,70	m/s
		Dc/Dt: 0,80	0,80	
		Cantidad: 1	1	Ud
		Pérdida: 0,03	0,02	mca
Pérdidas localizadas:		0,29	0,18	mca
Concentración de fangos:		0,60	0,60	%
Tipo de Fango:	F. Primario	F. Primario		
Coefficiente de pérdidas por concentración:		1,15	1,15	
Pérdidas totales en el sistema:		1,11	0,68	mca
Pérdidas totales en el sistema:		1,44	0,87	mca

		Invierno	Verano	
Conducción a espesador				
Pérdidas continuas				
Caudal total:		68,76	53,42	l/s
Nº de conducciones:		2	2	Ud
Caudal por Conducción:		34,38	26,71	l/s
Material: Acero Saneamiento				
Clase:	PN10	ka =		0,08 mm
Diámetro propuesto:		200	200	mm
Diámetro interno resultante:		216	216	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		0,94	0,73	m/s
Pérdida de carga Unitaria:		3,85	2,40	m/km
Longitud Tubería:		8,00	8,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,031	0,019	mca
Pérdidas localizadas				
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:				
Codo a 45º:		Diámetro: 200	200	mm
		Cantidad: 2	2	Ud
		Pérdida: 0,02	0,01	mca
Codo a 90º:		Diámetro: 200	200	mm
		Cantidad: 2	2	ud
		Pérdida: 0,04	0,02	mca
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:				
De Compuerta:		Diámetro: 200	200	mm
		Cantidad: 1	1	Ud
		Pérdida: 0,01	0,01	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
T en derivación:		Diámetro: 200	200	mm
		Cantidad: 1	1	ud
		Pérdida: 0,04	0,02	mca
Entrada depósito/arqueta:		Diámetro: 200	200	mm
		Cantidad: 1	1	ud
		Pérdida: 0,04	0,03	mca
Pérdidas localizadas:		0,15	0,09	mca
Concentración de fangos:		0,60	0,60	%
Tipo de Fango:	F. Primario	F. Primario		
Coefficiente de pérdidas por concentración:		1,15	1,15	
Pérdidas totales en el sistema:		0,21	0,13	mca
Selección de bombas:				
Cota de lámina en cámara de bombeo de fangos:		572,66	572,67	m
Cota de lámina en espesador de flotación:		576,72	576,72	m
Altura geométrica:		4,06	4,05	m
Punto de funcionamiento:		Q : 61,88	48,08	m3/h
		P : 6,04	5,25	mca

		Invierno	Verano	
7) Espesamiento por flotación fangos biológicos				
Caudal total de tratamiento:		1.980,17	1.538,50	m3/día
Nº de espesadores en funcionamiento:	2	2	2	ud
Caudal por espesador:	990,08	769,25	769,25	m3/día
Horas al día de funcionamiento	8	8	8	h/día
Caudal horario	123,76	96,16	96,16	m3/h
Caudal	34,38	26,71	26,71	l/s
Concentración de entrada:	6.000,0	6.000,0	6.000,0	mg/l
Concentración de salida:	40.000,0	40.000,0	40.000,0	mg/l
Espesador de flotación				
Caudal de sobrenadante:		1.683,14	1.307,73	m3/d
	8	8	8	h/día
	210,39	163,47	163,47	m3/h
	58,44	45,41	45,41	l/s
Caudal de recirculación:		199,00	204,00	m3/h
	55,28	56,67	56,67	l/s
Vertedero de salida de sobrenadantes				
Caudal total:	113,72	102,07	102,07	l/s
Nº de vertederos:	2	2	2	Ud
Caudal por vertedero:	56,86	51,04	51,04	l/s
Pala:	3,0	3,0	3,0	m
Ángulo en el vértice:	90	90	90	º
Diámetro de espesador:	10,5	10,5	10,5	m
Perímetro de vertedero:	9,9	9,9	9,9	m
Carga sobre umbral:	0,021	0,019	0,019	m
Coeficiente de vertedero (S.I.A.):	0,428	0,430	0,430	
Caudal evacuado por ml de vertedero:	5,72	5,13	5,13	l/s
Caudal máximo aliviado:	56,86	51,04	51,04	l/s
Cotas:				
Cota de coronación espesador de flotación:		577,20	577,20	m
Cota de lámina en espesador de flotación:		576,72	576,72	m
Cota de labio-vertedero espesador de flotación:		576,70	576,70	m
Cota de lámina en salida de espesador de flotación:		576,50	576,50	m
Recirculación de sobrenadante				
Caudal de recirculación:		199,00	204,00	m3/h
	55,28	56,67	56,67	l/s
Bombas de recirculación				
Nº de bombas instaladas:	3	3	3	Ud
Nº bombas en funcionamiento:	2	2	2	Ud
Caudal unitario mínimo bombas:	99,50	102,00	102,00	m3/h
	27,64	28,33	28,33	l/s
Caudal real unitario máximo propuesto:				
	120,00	120,00	120,00	m3/h
	33,33	33,33	33,33	l/s
Colector de salida espesador				
Pérdidas continuas				
Caudal total:	55,28	56,67	56,67	l/s
Nº de conducciones:	2	2	2	Ud
Caudal por Conducción:	27,64	28,33	28,33	l/s
Material:	Fundición	Saneamiento		
Clase:	C40		ka =	0,50 mm
Diámetro propuesto:	200	200	200	mm
Diámetro interno resultante:	208	208	208	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:	0,81	0,84	0,84	m/s
Pérdida de carga Unitaria:	4,18	4,39	4,39	m/km
Longitud Tubería:	31,00	31,00	31,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,130	0,136	0,136	mca

		Invierno	Verano	
Pérdidas localizadas				
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:				
Codo a 45º:	Diámetro:	200	200	mm
	Cantidad:	3	3	Ud
	Pérdida:	0,022	0,023	mca
Codo a 90º:				
Codo a 90º:	Diámetro:	200	200	mm
	Cantidad:	3	3	ud
	Pérdida:	0,04	0,04	mca
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:				
De Compuerta:	Diámetro:	200	200	mm
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,006	0,006	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
Salida depósito/arqueta:	Diámetro:	200	200	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,017	0,018	mca
Empalme a 90º:	Diámetro:	200	200	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,034	0,036	mca
Pérdidas localizadas:		0,122	0,128	mca
Pérdidas totales en el sistema:		0,25	0,26	mca
Colector de aspiración individual				
Pérdidas continuas				
Caudal total:		55,28	56,67	l/s
Nº de conducciones:		2	2	Ud
Caudal por Conducción:		27,64	28,33	l/s
Material:	Acero	Saneamiento		
Clase:	PN10		ka =	0,08 mm
Diámetro propuesto:	150	150	150	mm
Diámetro interno resultante:	166	166	166	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:	1,28	1,31	1,31	m/s
Pérdida de carga Unitaria:	9,53	9,99	9,99	m/km
Longitud Tubería:	2,00	2,00	2,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,019	0,020	0,020	mca
Pérdidas localizadas				
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:				
De Compuerta:	Diámetro:	150	150	mm
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,019	0,020	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
T en derivación:	Diámetro:	150	150	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,075	0,079	mca
Pérdidas localizadas:		0,094	0,099	mca
Pérdidas totales en el sistema:		0,11	0,12	mca

CÁLCULO DEL NSPH				
		Invierno	Verano	
Cálculo de NPSH disponible		10,23	10,03	m
Tensión de vapor de agua		0,16	0,34	m
Perdidas en aspiración		0,36	0,38	m
Diferencia con lámina de agua		-2,05	-2,05	m
Altura de referencia alabes		574,45	574,45	m.s.n.m.
Presión atmosférica (f nivel de mar)		10,2	10,2	m
Margen de seguridad		1,50	1,50	m

Colector impulsión individual bombas:

Pérdidas continuas

Caudal total:	55,28	56,67	l/s
Nº de conducciones:	2	2	Ud
Caudal por Conducción:	27,64	28,33	l/s

Material:	Acero	Saneamiento	ka =	0,08	mm
Clase:	PN10				
Diámetro propuesto:	150	150			mm
Diámetro interno resultante:	166	166			mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:	1,28	1,31			m/s
Pérdida de carga Unitaria:	9,53	9,99			m/km
Longitud Tubería:	2,00	2,00			m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,019	0,020			mca

Pérdidas localizadas

Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:

De Compuerta:	Diámetro:	150	150	mm
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,02	0,02	mca

De Retención (bola):	Diámetro:	150	150	mm
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,11	0,11	mca

Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:

Empalme a 90º:	Diámetro:	150	150	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,08	0,09	mca

Pérdida en salida de la bomba:	Diámetro impulsión bomba:	100	100	mm
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,63	0,66	mca

Pérdidas localizadas:	0,84	0,89	mca
-----------------------	------	------	-----

Pérdidas totales en el sistema:	0,86	0,91	mca
---------------------------------	------	------	-----

Colector general de impulsión

Pérdidas continuas

Caudal total:	55,28	56,67	l/s
Nº de conducciones:	2	2	Ud
Caudal por Conducción:	27,64	28,33	l/s

Material:	Acero	Saneamiento	ka =	0,08	mm
Clase:	PN10				
Diámetro propuesto:	200	200			mm
Diámetro interno resultante:	216	216			mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:	0,75	0,77			m/s
Pérdida de carga Unitaria:	2,56	2,68			m/km
Longitud Tubería:	43,00	43,00			m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,110	0,115			mca

Pérdidas localizadas				
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:				
Codo a 45º:	Diámetro:	200	200	mm
	Cantidad:	4	4	Ud
	Pérdida:	0,03	0,03	mca
Codo a 90º:	Diámetro:	200	200	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,01	0,01	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
T en derivación:	Diámetro:	200	200	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,02	0,03	mca
Sistema de presurización:	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	1,00	1,00	mca
Entrada depósito/arqueta:	Diámetro:	200	200	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,03	0,03	mca
Pérdidas localizadas:	0,09	0,10	mca	
Pérdidas totales en el sistema:	0,20	0,21	mca	

Selección de bombas:

Cota de lámina en salida de espesador de flotación:	576,50	576,50	m
Cota de lámina en espesador de flotación:	576,72	576,72	m
Altura geométrica:	0,22	0,22	m

Punto de funcionamiento:	Q :	99,50	102,00	m3/h
	P :	1,65	1,72	mca

Bombeo de fangos biológicos espesados

Caudal diario de fangos espesados:	297,03	230,78	m3/día
Horas de funcionamiento al día:	8	8	h/día
Caudal horario:	37,13	28,85	m3/h
	10,31	8,01	l/s

Bombas de fangos espesados

Nº de bombas instaladas:	3	3	Ud
Nº bombas en funcionamiento:	2	2	Ud
Caudal unitario mínimo bombas:	18,56	14,42	m3/h
	5,16	4,01	l/s

Caudal real unitario máximo propuesto:	25,00	25,00	m3/h
	6,94	6,94	l/s

Colector de salida espesador

Pérdidas continuas

Caudal total:	10,31	8,01	l/s
Nº de conducciones:	2	2	Ud
Caudal por Conducción:	5,16	4,01	l/s

Material:	Fundición	Saneamiento	ka =	0,50	mm
Clase:	C40				
Diámetro propuesto:	100	100			mm
Diámetro interno resultante:	104	104			mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:	0,61	0,47			m/s
Pérdida de carga Unitaria:	5,73	3,51			m/km
Longitud Tubería:	9,00	9,00			m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,052	0,032			mca

		Invierno	Verano	
Pérdidas localizadas				
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:				
De Compuerta:	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,005	0,003	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
Salida depósito/arqueta:	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,009	0,006	mca
Unión a 45º:	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,009	0,006	mca
Pérdidas localizadas:		0,023	0,014	mca
Concentración de fangos:	4,00	4,00	%	
Tipo de Fango:	F. Primario	F. Primario		
Coeficiente de pérdidas por concentración:	2,71	2,71		
Pérdidas totales en el sistema:		0,20	0,12	mca
Colector general de salida				
Pérdidas continuas				
Caudal total:	10,31	8,01	l/s	
Nº de conducciones:	1	1	Ud	
Caudal por Conducción:	10,31	8,01	l/s	
Material:	Fundición	Saneamiento	ka =	0,50 mm
Clase:	C40			
Diámetro propuesto:	125	125	mm	
Diámetro interno resultante:	130	130	mm	
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:	0,78	0,60	m/s	
Pérdida de carga Unitaria:	6,95	4,25	m/km	
Longitud Tubería:	30,00	30,00	m	
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,209	0,127	mca	
Pérdidas localizadas				
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:				
Codo a 90º:	Diámetro:	125	125	mm
	Cantidad:	2	2	ud
	Pérdida:	0,03	0,02	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
T en derivación:	Diámetro:	125	125	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,028	0,017	mca
Empalme a 90º:	Diámetro:	125	125	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,031	0,019	mca
Pérdidas localizadas:		0,086	0,052	mca
Concentración de fangos:	4,00	4,00	%	
Tipo de Fango:	F. Primario	F. Primario		
Coeficiente de pérdidas por concentración:	2,71	2,71		
Pérdidas totales en el sistema:		0,80	0,49	mca

		Invierno	Verano	
Colector de aspiración individual				
Pérdidas continuas				
Caudal total:	10,31	8,01	l/s	
Nº de conducciones:	2	2	Ud	
Caudal por Conducción:	5,16	4,01	l/s	
Material:	Acero	Saneamiento	ka =	0,08 mm
Clase:	PN10			
Diámetro propuesto:	100	100	mm	
Diámetro interno resultante:	100	100	mm	
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:	0,66	0,51	m/s	
Pérdida de carga Unitaria:	5,20	3,26	m/km	
Longitud Tubería:	2,00	2,00	m	
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,010	0,007	mca	
Pérdidas localizadas				
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:				
De Compuerta:	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,00	0,00	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
T en derivación:	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,02	0,01	mca
Pérdidas localizadas:		0,027	0,016	mca
Concentración de fangos:	4,00	4,00	%	
Tipo de Fango:	F. Primario	F. Primario		
Coeficiente de pérdidas por concentración:	2,71	2,71		
Pérdidas totales en el sistema:		0,10	0,06	mca
CÁLCULO DEL NSPH				
Cálculo de NPSH disponible	12,98	13,23	m	
Tensión de vapor de agua	0,16	0,34	m	
Perdidas en aspiración	1,11	0,67	m	
Diferencia con lámina de agua	-6,07	-6,07	m	
Altura de referencia alabes	570,65	570,65	m.s.n.m.	
Presión atmosférica (f nivel de mar)	9,7	9,7	m	
Margen de seguridad	1,50	1,50	m	
Colector impulsión individual bombas:				
Pérdidas continuas				
Caudal total:	10,31	8,01	l/s	
Nº de conducciones:	2	2	Ud	
Caudal por Conducción:	5,16	4,01	l/s	
Material:	Acero	Saneamiento	ka =	0,08 mm
Clase:	PN10			
Diámetro propuesto:	100	100	mm	
Diámetro interno resultante:	100	100	mm	
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:	0,66	0,51	m/s	
Pérdida de carga Unitaria:	5,20	3,26	m/km	
Longitud Tubería:	2,00	2,00	m	
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,010	0,007	mca	
Pérdidas localizadas				
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:				
Codo a 90º:	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	2	2	ud
	Pérdida:	0,02	0,01	mca

		Invierno	Verano	
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:				
De Compuerta:	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,00	0,00	mca
De Retención (bola):	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,02	0,01	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
Pérdida en salida de la bomba:	Diámetro impulsión bomba:	80	80	mm
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,05	0,03	mca
Pérdidas localizadas:		0,10	0,06	mca
Concentración de fangos:		4,00	4,00	%
Tipo de Fango:		F. Primario	F. Primario	
Coeficiente de pérdidas por concentración:		2,71	2,71	
Pérdidas totales en el sistema:		0,31	0,19	mca
Colector general de impulsión				
Pérdidas continuas				
Caudal total:		10,31	8,01	l/s
Nº de conducciones:		1	1	Ud
Caudal por Conducción:		10,31	8,01	l/s
Material:	Fundición	Saneamiento		ka = 0,50 mm
Clase:	C40			
Diámetro propuesto:		100	100	mm
Diámetro interno resultante:		104	104	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		1,21	0,94	m/s
Pérdida de carga Unitaria:		22,30	13,57	m/km
Longitud Tubería:		10,00	10,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,223	0,136	mca
Pérdidas localizadas				
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:				
Codo a 90º:	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,04	0,02	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
T en derivación:	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,08	0,05	mca
Caudalímetro:	Diámetro:	80	80	mm
	Velocidad de paso:	2,05	1,59	m/s
	Dc/Dt:	0,80	0,80	
	Cantidad:	1,00	1,00	Ud
	Pérdida:	0,027	0,016	mca
Pérdidas localizadas:		0,14	0,09	mca
Concentración de fangos:		4,00	4,00	%
Tipo de Fango:		F. Primario	F. Primario	
Coeficiente de pérdidas por concentración:		2,71	2,71	
Pérdidas totales en el sistema:		0,99	0,60	mca

		Invierno	Verano	
Selección de bombas:				
Cota de lámina en espesador de flotación:		576,72	576,72	m
	Cota de lámina en depósito de fangos mixtos:	573,35	573,35	m
	Altura geométrica:	-3,37	-3,37	m
Punto de funcionamiento:		Q : 18,56	14,42	m3/h
		P : -0,97	-1,91	mca
8) Depósito de fangos mixtos				
Balance de fangos				
Fangos primarios:		8.626,0	8.544,0	kg/día
	Concentración de fangos primarios:	55.000	55.000	mg/l
	Caudal de fango diario:	156,84	155,35	m3/día
Fangos biológicos:		11.881,0	9.231,0	kg/día
	Concentración de fangos secundarios:	40.000	40.000	mg/l
	Caudal de fango diario:	297,03	230,78	m3/día
Fangos totales diarios:		20.507,0	17.775,0	kg/día
	Concentración de fango mixto:	45.183	46.035	mg/l
	Caudal de fango mixto diario:	453,86	386,12	m3/día
Dimensionamiento				
Caudal de entrada de fango:		453,86	386,12	m3/día
		18,91	16,09	m3/h
		2,50	2,50	h
Tiempo de retención:		47,28	40,22	m3
Volumen de depósito requerido:				
Longitud adoptada:		4,00	4,00	m
	Ancho adoptado:	4,00	4,00	m
	Altura útil adoptada:	3,00	3,00	m
Volumen total adoptado:		48,00	48,00	m3
		Cumple	Cumple	
Cotas:				
Cota de lámina en depósito de fangos mixtos:		573,35	573,35	m
	Cota de solera depósito de fangos mixtos:	570,35	570,35	m
Bombeo de fangos mixtos				
Caudal total:		453,86	386,12	m3/día
Horas de funcionamiento al día:		12	12	h/día
Caudal horario:		37,82	32,18	m3/h
		10,51	8,94	l/s
Bombeo a digestores				
Nº de bombas instaladas:		3	3	Ud
	Nº bombas en funcionamiento:	2	2	Ud
	Caudal unitario mínimo bombas:	18,91	16,09	m3/h
		5,25	4,47	l/s
	Caudal real unitario máximo propuesto:	20,00	20,00	m3/h
		5,56	5,56	l/s
Colector de aspiración individual				
Pérdidas continuas				
Caudal total:		10,51	8,94	l/s
	Nº de conducciones:	2	2	Ud
	Caudal por Conducción:	5,25	4,47	l/s
Material:	Acero	Saneamiento		ka = 0,08 mm
Clase:	PN10			
Diámetro propuesto:		100	100	mm
Diámetro interno resultante:		100	100	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		0,67	0,57	m/s
Pérdida de carga Unitaria:		5,38	3,99	m/km
Longitud Tubería:		2,00	2,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,011	0,008	mca

		Invierno	Verano	
Pérdidas localizadas				
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:				
De Compuerta:	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,00	0,00	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
Salida depósito/arqueta:	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,01	0,01	mca
Pérdidas localizadas:		0,016	0,012	mca
Concentración de fangos:	4,52	4,60	%	
Tipo de Fango:	F. Primario	F. Primario		
Coeficiente de pérdidas por concentración:	3,17	3,25		
Pérdidas totales en el sistema:		0,09	0,06	mca
CÁLCULO DEL NSPH				
Cálculo de NPSH disponible	11,16	11,00	m	
Tensión de vapor de agua	0,16	0,34	m	
Perdidas en aspiración	0,09	0,06	m	
Diferencia con lámina de agua	-2,70	-2,70	m	
Altura de referencia alabes	570,65	570,65	m.s.n.m.	
Presión atmosférica (f nivel de mar)	10,2	10,2	m	
Margen de seguridad	1,50	1,50	m	

Colector impulsión individual bombas:

Pérdidas continuas

Caudal total:	10,51	8,94	l/s
Nº de conducciones:	2	2	Ud
Caudal por Conducción:	5,25	4,47	l/s

Material:	Acero	Saneamiento	ka =	0,08	mm
Clase:	PN10				
Diámetro propuesto:	125	125	mm		
Diámetro interno resultante:	137	137	mm		
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:	0,35	0,30	m/s		
Pérdida de carga Unitaria:	1,11	0,83	m/km		
Longitud Tubería:	2,00	2,00	m		
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,002	0,002	mca		

Pérdidas localizadas

Nº y tipo de codos, pérdida de carga:

Codo a 90º:	Diámetro:	125	125	mm
	Cantidad:	2	2	ud
	Pérdida:	0,01	0,00	mca

Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:

De Compuerta:	Diámetro:	125	125	mm
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,00	0,00	mca

De Retención (bola):	Diámetro:	125	125	mm
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,01	0,01	mca

		Invierno	Verano	
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
Pérdida en salida de la bomba:	Diámetro impulsión bomba:	80	80	mm
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,06	0,04	mca
Pérdidas localizadas:		0,07	0,05	mca
Concentración de fangos:		4,52	4,60	%
Tipo de Fango:	F. Primario	F. Primario	F. Primario	
Coeficiente de pérdidas por concentración:		3,17	3,25	
Pérdidas totales en el sistema:		0,24	0,18	mca
Colector general de impulsión				
Pérdidas continuas				
Caudal total:		10,51	8,94	l/s
Nº de conducciones:		1	1	Ud
Caudal por Conducción:		10,51	8,94	l/s
Material:	Fundición	Saneamiento		ka = 0,50 mm
Clase:	C40			
Diámetro propuesto:		125	125	mm
Diámetro interno resultante:		130	130	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		0,79	0,67	m/s
Pérdida de carga Unitaria:		7,21	5,26	m/km
Longitud Tubería:		20,00	20,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,144	0,105	mca
Pérdidas localizadas				
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:				
Codo a 90º:	Diámetro:	125	125	mm
	Cantidad:	2	2	ud
	Pérdida:	0,03	0,02	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
T en derivación:	Diámetro:	125	125	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,03	0,02	mca
Caudalímetro:	Diámetro:	100	100	mm
	Velocidad de paso:	1,34	1,14	m/s
	Dt/Dc:	1,30	1,30	
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,00	0,00	mca
Pérdidas localizadas:		0,06	0,04	mca
Concentración de fangos:		4,52	4,60	%
Tipo de Fango:	F. Primario	F. Primario	F. Primario	
Coeficiente de pérdidas por concentración:		3,17	3,25	
Pérdidas totales en el sistema:		0,65	0,49	mca

		Invierno	Verano	
<u>Colector a digestor</u>				
Pérdidas continuas				
Caudal total:		10,51	8,94	l/s
Nº de conducciones:		2	2	Ud
Caudal por Conducción:		5,25	4,47	l/s
Material:	Acero	ka =		0,08 mm
Clase:	PN10			
Diámetro propuesto:		100	100	mm
Diámetro interno resultante:		100	100	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		0,67	0,57	m/s
Pérdida de carga Unitaria:		5,38	3,99	m/km
Longitud Tubería:		14,00	14,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,075	0,056	mca
Pérdidas localizadas				
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:				
Codo a 90º:	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	3	3	ud
	Pérdida:	0,04	0,03	mca
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:				
De Compuerta:	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,00	0,00	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
T en derivación:	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,02	0,02	mca
Descarga:	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,02	0,02	mca
Pérdidas localizadas:		0,09	0,06	mca
Concentración de fangos:		4,52	4,60	%
Tipo de Fango:	F. Primario	F. Primario		
Coeficiente de pérdidas por concentración:		3,17	3,25	
Pérdidas totales en el sistema:		0,51	0,39	mca
Selección de bombas:				
Cota de lámina en depósito de fangos mixtos:		573,35	573,35	m
Cota de descarga:		580,80	580,80	m
Altura geométrica:		7,45	7,45	m
Punto de funcionamiento:	Q :	18,91	16,09	m3/h
	P :	8,94	8,56	mca

		Invierno	Verano	
9) Digestión anaerobia				
Fangos de entrada:		20.507,0	17.775,0	kg/día
Concentración de entrada:		45.183,4	46.034,9	mg/l
Fracción de volátiles:		71,28%	70,19%	%
Reducción de volátiles:		45,00%	45,00%	%
Fangos de salida:		13.929,2	12.160,7	kg/día
Concentración de salida:		30.690,4	31.494,5	mg/l
Caudal total de tratamiento:		453,86	386,12	m3/día
Nº de digestores en funcionamiento:		2	2	ud
Caudal por digestor:		226,93	193,06	m3/día
Horas al día de funcionamiento:		24	24	h/día
Caudal horario:		9,46	8,04	m3/h
		2,63	2,23	l/s
Digestor				
Vertedero de salida				
Caudal total:		5,25	4,47	l/s
Nº de vertederos:		2	2	Ud
Caudal por vertedero:		2,63	2,23	l/s
Pala:		14,2	14,2	m
Longitud de vertedero:		1,00	1,00	m
Carga sobre umbral:		0,012	0,011	m
Coeficiente de vertedero (S.I.A.):		0,440	0,443	
Caudal evacuado por ml de vertedero:		2,63	2,23	l/s
Caudal máximo aliviado:		2,63	2,23	l/s
Cotas:				
Cota de lámina en digestor anaerobio:		579,31	579,31	m
Cota de labio-vertedero salida digestor anaerobio:		579,30	579,30	m
Cota de lámina en salida de digestor anaerobio:		578,72	578,69	m
Salida de fango digerido				
Colector de salida de digestor				
Pérdidas continuas				
Caudal total:		5,25	4,47	l/s
Nº de conducciones:		2	2	Ud
Caudal por Conducción:		2,63	2,23	l/s
Material:	Acero	ka =		0,08 mm
Clase:	PN10			
Diámetro propuesto:		100	100	mm
Diámetro interno resultante:		100	100	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		0,34	0,29	m/s
Pérdida de carga Unitaria:		1,51	1,13	m/km
Longitud Tubería:		14,00	14,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,021	0,016	mca
Pérdidas localizadas				
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:				
Codo a 45º:	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,00	0,00	mca
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:				
De Compuerta:	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,00	0,00	mca

		Invierno	Verano	
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
Salida depósito/arqueta:	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,00	0,00	mca
Empalme a 90º:	Diámetro:	100	100	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,01	0,00	mca
Pérdidas localizadas:		0,01	0,01	mca
Concentración de fangos:		3,07	3,15	%
Tipo de Fango:	F. Digerido	F. Digerido		
Coeficiente de pérdidas por concentración:	1,16	1,17		
Pérdidas totales en el sistema:		0,04	0,03	mca
Colector general a depósito tampón				
Pérdidas continuas				
Caudal total:		5,25	4,47	l/s
Nº de conducciones:		1	1	Ud
Caudal por Conducción:		5,25	4,47	l/s
Material: Fundición	Saneamiento	ka =		0,50 mm
Clase: C40				
Diámetro propuesto:		150	150	mm
Diámetro interno resultante:		156	156	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		0,27	0,23	m/s
Pérdida de carga Unitaria:		0,74	0,54	m/km
Longitud Tubería:		45,00	45,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,033	0,024	mca
Pérdidas localizadas				
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:				
Codo a 45º:	Diámetro:	150	150	mm
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,00	0,00	mca
Codo a 90º:	Diámetro:	150	150	mm
	Cantidad:	2	2	ud
	Pérdida:	0,00	0,00	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
T en derivación:	Diámetro:	150	150	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,00	0,00	mca
Entrada depósito/arqueta:	Diámetro:	150	150	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,00	0,00	mca
Caudalímetro:	Diámetro:	65	65	mm
	Velocidad de paso:	1,58	1,35	m/s
	Dc/Dt:	0,43	0,43	
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,03	0,02	mca
Pérdidas localizadas:		0,04	0,03	mca
Concentración de fangos:		3,07	3,15	%
Tipo de Fango:	F. Digerido	F. Digerido		
Coeficiente de pérdidas por concentración:	1,16	1,17		
Pérdidas totales en el sistema:		0,09	0,06	mca
Cotas:				
Cota de lámina en salida de digestor anaerobio:		578,72	578,69	m

		Invierno	Verano	
Cota de lámina en depósito tampón:		578,60	578,60	m
10) Depósito tampón				
Dimensionamiento				
Caudal de entrada de fango:		453,86	386,12	m3/día
		18,91	16,09	m3/h
Tiempo de retención:		65,00	65,00	h
Volumen de depósito requerido:		1.229,21	1.045,74	m3
Diámetro adoptada:		16,50	16,50	m
Altura recta útil adoptada:		5,60	5,60	m
Altura cónica adoptada:		1,30	1,30	m
Volumen total adoptado:		1.290,08	1.290,08	m3
		Cumple	Cumple	
Cotas:				
Cota de lámina en depósito tampón:		578,60	578,60	m
Cota de solera depósito tampón:		573,00	573,00	m
11) Deshidratación				
Bombeo a deshidratación				
Caudal de purga de fango espesado:				
		453,86	386,12	m3/día
		5	5	día/sem
		14	14	h/día
		45,39	38,61	m3/h
		12,61	10,73	l/s
Colector de salida depósito tampón				
Pérdidas continuas				
Caudal total:		12,61	10,73	l/s
Nº de conducciones:		1	1	Ud
Caudal por Conducción:		12,61	10,73	l/s
Material: Fundición	Saneamiento	ka =		0,50 mm
Clase: C40				
Diámetro propuesto:		150	150	mm
Diámetro interno resultante:		156	156	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:		0,66	0,56	m/s
Pérdida de carga Unitaria:		3,99	2,91	m/km
Longitud Tubería:		35,00	35,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,140	0,102	mca
Pérdidas localizadas				
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:				
Codo a 45º:	Diámetro:	150	150	mm
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,01	0,00	mca
Codo a 90º:	Diámetro:	150	150	mm
	Cantidad:	2	2	ud
	Pérdida:	0,02	0,01	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
Salida depósito/arqueta:	Diámetro:	150	150	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,01	0,01	mca
Empalme a 90º:	Diámetro:	150	150	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,02	0,02	mca
Pérdidas localizadas:		0,059	0,042	mca
Concentración de fangos:		3,07	3,15	%
Tipo de Fango:	F. Digerido	F. Digerido		
Coeficiente de pérdidas por concentración:	1,16	1,17		

	Invierno	Verano	
Pérdidas totales en el sistema:	0,23	0,17	mca
Caudal unitario bombas			
Nº de bombas instaladas:	2	2	Ud
Nº bombas en funcionamiento:	1	1	Ud
Caudal unitario mínimo bombas:	45,39	38,61	m3/h
	12,61	10,73	l/s
Caudal real unitario máximo propuesto:	50,00	50,00	m3/h
	13,89	13,89	l/s
Colector de aspiración individual			
Pérdidas continuas			
Caudal total:	12,61	10,73	l/s
Nº de conducciones:	1	1	Ud
Caudal por Conducción:	12,61	10,73	l/s
Material: Acero	Saneamiento		ka = 0,08 mm
Clase: PN10			
Diámetro propuesto:	125	125	mm
Diámetro interno resultante:	137	137	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:	0,85	0,72	m/s
Pérdida de carga Unitaria:	5,59	4,13	m/km
Longitud Tubería:	2,00	2,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,011	0,008	mca
Pérdidas localizadas			
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:			
De Compuerta:	Diámetro: 125	125	mm
	Cantidad: 1	1	Ud
	Pérdida: 0,01	0,01	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:			
T en derivación:	Diámetro: 125	125	mm
	Cantidad: 1	1	ud
	Pérdida: 0,03	0,02	mca
Pérdidas localizadas:	0,044	0,032	mca
Concentración de fangos:	3,07	3,15	%
Tipo de Fango:	F. Digerido	F. Digerido	
Coefficiente de pérdidas por concentración:	1,16	1,17	
Pérdidas totales en el sistema:	0,06	0,05	mca
CÁLCULO DEL NSPH			
Cálculo de NPSH disponible	15,67	15,57	m
Tensión de vapor de agua	0,16	0,34	m
Perdidas en aspiración	0,30	0,22	m
Diferencia con lámina de agua	-7,95	-7,95	m
Altura de referencia alabes	570,65	570,65	m.s.n.m.
Presión atmosférica (f nivel de mar)	9,7	9,7	m
Margen de seguridad	1,50	1,50	m

	Invierno	Verano	
Colector impulsión individual bombas:			
Pérdidas continuas			
Caudal total:	12,61	10,73	l/s
Nº de conducciones:	1	1	Ud
Caudal por Conducción:	12,61	10,73	l/s
Material: Acero	Saneamiento		ka = 0,08 mm
Clase: PN10			
Diámetro propuesto:	125	125	mm
Diámetro interno resultante:	137	137	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:	0,85	0,72	m/s
Pérdida de carga Unitaria:	5,59	4,13	m/km
Longitud Tubería:	2,00	2,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,011	0,008	mca
Pérdidas localizadas			
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:			
Codo a 90º:	Diámetro: 125	125	mm
	Cantidad: 1	1	ud
	Pérdida: 0,017	0,012	mca
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:			
De Compuerta:	Diámetro: 125	125	mm
	Cantidad: 1	1	Ud
	Pérdida: 0,011	0,008	mca
De Retención (bola):	Diámetro: 125	125	mm
	Cantidad: 1	1	Ud
	Pérdida: 0,05	0,04	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:			
Empalme a 90º:	Diámetro: 125	125	mm
	Cantidad: 1	1	ud
	Pérdida: 0,04	0,03	mca
Pérdida en salida de la bomba:	Diámetro impulsión bomba: 65	65	mm
	Cantidad: 1	1	Ud
	Pérdida: 0,74	0,53	mca
Pérdidas localizadas:	0,85	0,62	mca
Concentración de fangos:	3,07	3,15	%
Tipo de Fango:	F. Digerido	F. Digerido	
Coefficiente de pérdidas por concentración:	1,16	1,17	
Pérdidas totales en el sistema:	1,00	0,73	mca
Colector general de impulsión			
Pérdidas continuas			
Caudal total:	12,61	10,73	l/s
Nº de conducciones:	1	1	Ud
Caudal por Conducción:	12,61	10,73	l/s
Material: Acero	Saneamiento		ka = 0,08 mm
Clase: PN10			
Diámetro propuesto:	125	125	mm
Diámetro interno resultante:	137	137	mm
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:	0,85	0,72	m/s
Pérdida de carga Unitaria:	5,59	4,13	m/km
Longitud Tubería:	15,00	15,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,084	0,062	mca

		Invierno	Verano	
Pérdidas localizadas				
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:				
Codo a 90º:	Diámetro:	125	125	mm
	Cantidad:	2	2	ud
	Pérdida:	0,03	0,02	mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:				
T en derivación:	Diámetro:	125	125	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,03	0,02	mca
Descarga:	Diámetro:	125	125	mm
	Cantidad:	1	1	ud
	Pérdida:	0,04	0,03	mca
Caudalímetro:	Diámetro:	100	100	mm
	Velocidad de paso:	1,61	1,37	m/s
	Dt/Dc:	1,37	1,37	
	Cantidad:	1	1	Ud
	Pérdida:	0,01	0,00	mca
Pérdidas localizadas:		0,11	0,08	mca
Concentración de fangos:		3,07	3,15	%
Tipo de Fango:		F. Digerido	F. Digerido	
Coeficiente de pérdidas por concentración:		1,16	1,17	
Pérdidas totales en el sistema:		0,23	0,17	mca

Selección de bombas:				
Cota de lámina en depósito tampón:				
		578,60	578,60	m
Cota de descarga en centrífugas:		576,50	576,50	m
Altura geométrica:		-2,10	-2,10	m
Punto de funcionamiento:				
Q :		45,39	38,61	m3/h
P :		-0,58	-0,99	mca

Cota piezométrica			
Cota de lámina en decantador primario:	575,87	575,87	m
Cota de lamina en bombeo de fangos primarios:	575,64	575,64	m
Cota de lámina en salida de tamizado:	575,88	575,87	m
Cota de lámina en espesador de gravedad:	574,76	574,77	m
Cota de lámina en depósito de fangos mixtos:	573,35	573,35	m
Cota de lámina máxima en cámara de bombeo de fangos:	572,66	572,67	m
Cota de lámina mínima en cámara de bombeo de fangos:	570,60	570,60	m
Cota de lámina en espesador de flotación:	576,72	576,72	m
Cota de lámina en depósito de fangos mixtos:	573,35	573,35	m
Cota de lámina en digestor anaerobio:	579,31	579,31	m
Cota de lámina en salida de digestor anaerobio:	578,72	578,69	m
Cota de lámina en depósito tampón:	578,60	578,60	m

Cotas de elementos		
Cota de coronación bombeo de fangos primarios:	576,30	m
Cota de solera bombeo de fangos primarios:	570,50	m
Cota de descarga en tamizado:	576,60	m
Cota de coronación espesador de gravedad:	575,35	m
Cota de labio-vertedero espesador de gravedad:	574,75	m
Cota de solera en cámara de bombeo de fangos:	569,70	m
Cota de coronación espesador de flotación:	577,20	m
Cota de lámina en salida de espesador de flotación:	576,50	m
Cota de solera depósito de fangos mixtos:	570,35	m
Cota de labio-vertedero salida digestor anaerobio:	579,30	m
Cota de solera depósito tampón:	573,00	m
Cota de descarga en centrífugas:	576,50	m

ANEXO. CÁLCULOS LÍNEA DE AIRE

E.R.A.R. VALDEBEBAS (MADRID)

Dimensionamiento hidráulico de la **línea de aire a desarenado - desengrasado** de la E.R.A.R. de Valdebebas (Madrid). Determinación de las cotas más importantes, a efectos de implantación y diseño.

		Invierno	Verano	
Caudal a suministrar				
Desarenador - desengrasador		1.634,0	1.634,0	Nm3/h
Datos de partida				
Temperatura de aspiración:		10	25	°C
Altitud		574,00	574,00	m.s.n.m.
Presión atmosférica		0,806	0,806	bar
Presión diferencial		0,425	0,425	bar
Necesidades de Aireación				
Caudal total en desarenado:		1.634,0	1.634,0	Nm3/h
Nº de desarenadores		4	4	ud
Caudal de aire por desarenador		408,5	408,5	Nm3/h
Presión absoluta a la salida del equipo de aireación		1,231	1,231	bar
Rendimiento del equipo de aireación		0,50	0,51	
Caudal a la presión de salida del equipo de aireación		458,3	476,8	m3/h
Temperatura a la salida del equipo de aireación		99,2	114,2	°C
Temperatura de cálculo en el transporte		89,2	104,2	°C
1) Colector por equipo				
Número de equipos existentes:		5	5	ud
Número de equipos en funcionamiento		4	4	ud
Caudal unitario teórico		408,5	408,5	Nm3/h
Nº de conducciones activas		4	4	Ud
Caudal por conducción		458,3	476,8	m3/h
		127,3	132,4	l/s
Temperatura del aire		89,2	104,2	°C
Viscosidad cinemática del aire		2,52E-05	2,70E-05	m2/s
Viscosidad dinámica del aire		0,0242	0,0249	centipoises
Nº de Reynolds		8,06E+04	8,17E+04	
Peso específico del aire a la presión existente		0,963	0,921	kg/m3
Material: Acero		ka =		0,08 mm
Clase: PN10				
Diámetro propuesto:		100	100	mm
Diámetro interno resultante:		100	100	mm
Velocidad resultante:		16,34	17,00	m/s
Coeficiente de Rugosidad (Landa)		0,022	0,022	
Coeficiente de carga		0,013	0,014	mca
Pérdida de carga específica		2,873	2,968	m/km
Longitud Tubería:		2,00	2,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,006	0,006	mca
Pérdidas localizadas				
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:				
De Mariposa:				
Apertura:		90	90	
Cantidad:		1	1	
Pérdida:		0,010	0,011	mca
Pérdida en cono divergente:		1	0,017	0,018 mca
Pérdida en T reunión de corrientes:		1	0,016	0,017 mca
Pérdidas localizadas:			0,044	0,046 mca
Pérdidas totales en el colector:			0,050	0,052 mca

		Invierno	Verano	
2) Colector de reparto (Tramo 1)				
Caudal total de aire		1.634,0	1.634,0	Nm3/h
Presión de salida del circuito anterior		1,226	1,226	bar
Caudal a la presión de salida del circuito anterior		1.412,6	1.412,7	m3/h
Caudal circulante:		1.791,1	1.865,6	m3/h
		497,5	518,2	l/s
Nº de Conducciones instaladas:		1	1	Ud
Caudal por conducción		497,5	518,2	l/s
Temperatura del aire (conducción isoterma)		89,21	104,21	°C
Viscosidad cinemática del aire		2,52E-05	2,70E-05	m2/s
Viscosidad dinámica del aire		0,0242	0,0249	centipoises
Nº de Reynolds		4,04E+04	4,09E+04	
Peso específico del aire a la presión existente		0,963	0,921	kg/m3
Material: Acero		ka =		0,08 mm
Clase: PN10				
Diámetro propuesto:		200	200	mm
Diámetro interno resultante:		216	216	mm
Velocidad resultante:		13,59	14,16	m/s
Coeficiente de Rugosidad (Landa)		0,023	0,023	
Coeficiente de carga		0,009	0,009	mca
Pérdida de carga específica		0,961	0,994	m/km
Longitud Tubería:		12,00	12,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,012	0,012	mca
Pérdidas localizadas				
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:				
Curva 90º		1	0,005	0,005 mca
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:				
Pérdida en T Partición de corrientes:		1	0,011	0,012 mca
Pérdidas localizadas:			0,016	0,016 mca
Pérdidas totales en la conducción:			0,027	0,028 mca
3) Colector de reparto (Tramo 2)				
Caudal total de aire		817,0	817,0	Nm3/h
Presión de salida del circuito anterior		1,223	1,223	bar
Caudal a la presión de salida del circuito anterior		707,4	707,5	m3/h
Caudal circulante:		897,5	934,9	m3/h
		249,3	259,7	l/s
Nº de Conducciones instaladas:		1	1	Ud
Caudal por conducción		249,3	259,7	l/s
Temperatura del aire (conducción isoterma)		89,21	104,21	°C
Viscosidad cinemática del aire		2,52E-05	2,70E-05	m2/s
Viscosidad dinámica del aire		0,0242	0,0249	centipoises
Nº de Reynolds		2,63E+04	2,67E+04	
Peso específico del aire a la presión existente		0,963	0,921	kg/m3
Material: Acero		ka =		0,08 mm
Clase: PN10				
Diámetro propuesto:		150	150	mm
Diámetro interno resultante:		166	166	mm
Velocidad resultante:		11,53	12,01	m/s
Coeficiente de Rugosidad (Landa)		0,025	0,025	
Coeficiente de carga		0,007	0,007	mca
Pérdida de carga específica		0,992	1,026	m/km
Longitud Tubería:		11,00	11,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,011	0,011	mca

					Invierno	Verano
Pérdidas localizadas						
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:						
Pérdida en cono convergente:	1				0,009	0,009 mca
Pérdidas localizadas:					0,009	0,009 mca
Pérdidas totales en la conducción:					0,020	0,020 mca
7) Bajante a difusores						
Caudal total de aire					1.634,0	1.634,0 Nm3/h
Presión de salida del circuito anterior					1,221	1,221 bar
Caudal a la presión de salida del circuito anterior					1.904,4	1.983,8 m3/h
Caudal circulante:					1.904,4	1.983,8 m3/h
					529,0	551,1 l/s
Nº de Conducciones instaladas:					4	4 Ud
Caudal por conducción					132,2	137,8 l/s
Temperatura del aire (conducción isoterma)					89,21	104,21 ºC
Viscosidad cinemática del aire					2,52E-05	2,70E-05 m2/s
Viscosidad dinámica del aire					0,0242	0,0249 centipoises
Nº de Reynolds					1,69E+04	1,71E+04
Peso específico del aire a la presión existente					0,963	0,921 kg/m3
Material: Acero					ka = 0,08 mm	
Clase: PN10						
Diámetro propuesto:					125	125 mm
Diámetro interno resultante:					137	137 mm
Velocidad resultante:					8,93	9,30 m/s
Coefficiente de Rugosidad (Landa)					0,028	0,028
Coefficiente de carga					0,004	0,004 mca
Pérdida de carga específica					0,796	0,823 m/km
Longitud Tubería:					5,00	5,00 m
Pérdida de carga total en la Tubería:					0,004	0,004 mca
Pérdidas localizadas						
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:						
Curva 90º	2				0,004	0,004 mca
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:						
Pérdida en T Partición de corrientes:	1				0,005	0,000 mca
Pérdida en cono convergente:	1				0,005	0,005 mca
Pérdida en difusores					0,300	0,300 mca
Pérdidas localizadas:					0,414	0,409 mca
Pérdidas totales en colector bajante:					0,418	0,414 mca
Balance de presiones						
Pérdida de carga máxima					0,51	0,51 mca
Presión a la salida de los difusores					1,84	1,84 m
Profundidad de instalación de difusores					1,60	1,60 m
					Cumple	Cumple

CUADRO RESUMEN						
CONCEPTO	Nº	MATERIAL	DN	LONG. (m)	V (m/s)	
Colector por equipo	5	Acero	100	2,00	16,34	17,00
Colector de reparto (Tramo 1)	1	Acero	200	12,00	13,59	14,16
Colector de reparto (Tramo 2)	1	Acero	150	11,00	11,53	12,01
Bajante a difusores	4	Acero	125	5,00	8,93	9,30

E.R.A.R. VALDEBEBAS (MADRID)

Dimensionamiento hidráulico de la línea de aire a tratamiento biológico de la E.R.A.R. de Valdebebas (Madrid). Determinación de las cotas más importantes, a efectos de implantación y diseño.					
		Condiciones medias		Condiciones punta	
		Invierno	Verano	Invierno	Verano
Zonas					
Zona Óxica 1					
Caudal total de aire a suministrar:		8.277,0	9.350,0	11.101,0	12.246,0
Zona Óxica 2					
Caudal total de aire a suministrar:		6.142,0	6.185,0	8.331,0	9.191,0
Zona Óxica 3					
Caudal total de aire a suministrar:		3.589,0	3.614,0	4.873,0	5.375,0
Datos de partida					
Temperatura de aspiración:	20,0	40,0	20,0	40,0	ºC
Altitud	574,00	574,00	574,00	574,00	m.s.n.m.
Presión atmosférica	0,946	0,946	0,946	0,946	bar
Presión diferencial	0,75	0,75	0,75	0,75	bar
Nº de reactores ejecutados:	4	4	4	4	ud
Nº de reactores en funcionamiento:	4	4	4	4	ud
Necesidades de Aireación					
Caudal total en reactor biológico:	18.008,0	19.149,0	24.305,0	26.812,0	Nm3/h
Nº de soplantes instaladas:	5	5	5	5	ud
Nº de soplantes en funcionamiento:	4	4	4	4	ud
Caudal de aire por soplante:	4.502,0	4.787,3	6.076,3	6.703,0	Nm3/h
Presión absoluta a la salida del equipo de aireación	1,70	1,70	1,70	1,70	bar
Rendimiento del equipo de aireación:	0,71	0,72	0,72	0,73	
Caudal a la presión de salida del equipo de aireación:	3.647,4	4.079,2	4.862,4	5.631,0	m3/h
Temperatura a la salida del equipo de aireación:	97,3	116,5	92,8	111,0	ºC
Temperatura de cálculo en el transporte:	87,3	106,5	82,8	101,0	ºC
1) Colector por equipo					
Caudal total de aire:	18.008,0	19.149,0	24.305,0	26.812,0	Nm3/h
Presión de salida de soplante:	1,696	1,696	1,696	1,696	bar
Nº de conducciones activas	4	4	4	4	Ud
Caudal por conducción	4.502,0	4.787,3	6.076,3	6.703,0	Nm3/h
	3.647,4	4.079,2	4.862,4	5.631,0	m3/h
	1.013,2	1.133,1	1.350,7	1.564,2	l/s
Temperatura del aire	87,3	106,5	82,8	101,0	ºC
Viscosidad cinemática del aire	2,49E-05	2,73E-05	2,44E-05	2,66E-05	m2/s
Viscosidad dinámica del aire	0,0241	0,0250	0,0239	0,0247	centipoises
Nº de Reynolds	1,60E+05	1,73E+05	2,15E+05	2,41E+05	
Peso específico del aire a la presión existente	0,968	0,914	0,982	0,930	kg/m3
Material: Acero					ka = 0,08 mm
Clase: PN10					
Diámetro propuesto:	400	400	400	400	mm
Diámetro interno resultante:	401	401	401	401	mm
Velocidad resultante:	8,04	8,99	10,72	12,41	m/s
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,017	0,017	0,017	0,017	
Coefficiente de carga	0,003	0,004	0,006	0,007	mca
Pérdida de carga específica	0,139	0,163	0,241	0,301	m/km
Longitud Tubería:	2,00	2,00	2,00	2,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,000	0,000	0,000	0,001	mca
Pérdidas localizadas					
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:					
Curva 90º	1				
	0,002	0,002	0,003	0,004	mca
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:					
De Mariposa:	Apertura: 90	90	90	90	º
	Cantidad: 1	1	1	1	Ud
	Pérdida: 0,002	0,003	0,004	0,006	mca
Pérdida en cono divergente:	1				
	0,004	0,005	0,008	0,010	mca
Pérdida en T reunión de corrientes:	1				
	0,004	0,005	0,007	0,009	mca
Pérdidas localizadas:					0,012
	0,012	0,015	0,022	0,028	mca
Pérdidas totales en el colector:					0,013
	0,013	0,015	0,023	0,029	mca

						Condiciones medias		Condiciones punta			
						Invierno	Verano	Invierno	Verano		
2) Colector general hasta reparto											
Caudal total de aire						18.008,0	19.149,0	24.305,0	26.812,0	Nm3/h	
Presión de salida del circuito anterior						1,695	1,695	1,694	1,693	bar	
Nº de Conducciones instaladas:						1	1	1	1	Ud	
Caudal por conducción						18.008,0	19.149,0	24.305,0	26.812,0	Nm3/h	
						14.205,8	15.911,8	18.942,7	21.974,1	m3/h	
						3.946,1	4.419,9	5.261,8	6.103,9	l/s	
Temperatura del aire (conducción isoterma)						87,34	106,51	82,79	101,01	°C	
Viscosidad cinemática del aire						2,49E-05	2,73E-05	2,44E-05	2,66E-05	m2/s	
Viscosidad dinámica del aire						0,0241	0,0250	0,0239	0,0247	centipoises	
Nº de Reynolds						8,66E+04	9,37E+04	1,16E+05	1,31E+05		
Peso específico del aire a la presión existente						0,968	0,914	0,982	0,930	kg/m3	
Material: Acero											
Clase: PN10										ka =	0,08 mm
Diámetro propuesto:						800	800	800	800	mm	
Diámetro interno resultante:						802	802	802	802	mm	
Velocidad resultante:						7,82	8,76	10,43	12,09	m/s	
Coeficiente de Rugosidad (Landa)						0,019	0,019	0,018	0,017		
Coeficiente de carga						0,003	0,004	0,005	0,007	mca	
Pérdida de carga específica						0,071	0,083	0,121	0,151	m/km	
Longitud Tubería:						2,50	2,50	2,50	2,50	m	
Pérdida de carga total en la Tubería:						0,000	0,000	0,000	0,000	mca	
<u>Pérdidas localizadas</u>											
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:											
Pérdida en T Partición de corrientes:						1	0,004	0,004	0,007	0,009	mca
Pérdidas localizadas:							0,004	0,004	0,007	0,009	mca
Pérdidas totales en la conducción:							0,004	0,005	0,007	0,009	mca
3) Colector general de reparto (Tramo 1)											
Caudal total de aire						13.506,0	14.361,8	18.228,8	20.109,0	Nm3/h	
Presión de salida del circuito anterior						1,695	1,694	1,693	1,692	bar	
Nº de Conducciones instaladas:						1	1	1	1	Ud	
Caudal por conducción						13.506,0	14.361,8	18.228,8	20.109,0	Nm3/h	
						10.656,8	11.937,1	14.212,8	16.489,2	m3/h	
						2.960,2	3.315,9	3.948,0	4.580,3	l/s	
Temperatura del aire (conducción isoterma)						87,34	106,51	82,79	101,01	°C	
Viscosidad cinemática del aire						2,49E-05	2,73E-05	2,44E-05	2,66E-05	m2/s	
Viscosidad dinámica del aire						0,0241	0,0250	0,0239	0,0247	centipoises	
Nº de Reynolds						7,41E+04	8,02E+04	9,97E+04	1,12E+05		
Peso específico del aire a la presión existente						0,968	0,914	0,982	0,930	kg/m3	
Material: Acero											
Clase: PN10										ka =	0,08 mm
Diámetro propuesto:						700	700	700	700	mm	
Diámetro interno resultante:						702	702	702	702	mm	
Velocidad resultante:						7,64	8,56	10,19	11,83	m/s	
Coeficiente de Rugosidad (Landa)						0,019	0,019	0,018	0,018		
Coeficiente de carga						0,003	0,003	0,005	0,007	mca	
Pérdida de carga específica						0,080	0,094	0,137	0,171	m/km	
Longitud Tubería:						44,00	44,00	44,00	44,00	m	
Pérdida de carga total en la Tubería:						0,004	0,004	0,006	0,008	mca	
<u>Pérdidas localizadas</u>											
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:											
Pérdida en cono convergente:						1	0,004	0,005	0,007	0,009	mca
Pérdidas localizadas:							0,004	0,005	0,007	0,009	mca
Pérdidas totales en la conducción:							0,007	0,009	0,013	0,016	mca

						Condiciones medias		Condiciones punta				
						Invierno	Verano	Invierno	Verano			
4) Colector general de reparto (Tramo 2)												
Caudal total de aire						4.502,0	4.787,3	6.076,3	6.703,0	Nm3/h		
Presión de salida del circuito anterior						1,694	1,693	1,692	1,691	bar		
Nº de Conducciones instaladas:						1	1	1	1	Ud		
Caudal por conducción						4.502,0	4.787,3	6.076,3	6.703,0	Nm3/h		
						3.553,8	3.981,0	4.741,2	5.501,6	m3/h		
						987,2	1.105,8	1.317,0	1.528,2	l/s		
Temperatura del aire (conducción isoterma)						87,34	106,51	82,79	101,01	°C		
Viscosidad cinemática del aire						2,49E-05	2,73E-05	2,44E-05	2,66E-05	m2/s		
Viscosidad dinámica del aire						0,0241	0,0250	0,0239	0,0247	centipoises		
Nº de Reynolds						4,33E+04	4,69E+04	5,83E+04	6,54E+04			
Peso específico del aire a la presión existente						0,968	0,914	0,982	0,930	kg/m3		
Material: Acero										ka =	0,08	mm
Clase: PN10												
Diámetro propuesto:						400	400	400	400	mm		
Diámetro interno resultante:						401	401	401	401	mm		
Velocidad resultante:						7,83	8,77	10,45	12,12	m/s		
Coeficiente de Rugosidad (Landa)						0,022	0,022	0,021	0,020			
Coeficiente de carga						0,003	0,004	0,005	0,007	mca		
Pérdida de carga específica						0,167	0,194	0,284	0,354	m/km		
Longitud Tubería:						41,00	41,00	41,00	41,00	m		
Pérdida de carga total en la Tubería:						0,007	0,008	0,012	0,015	mca		
<u>Pérdidas localizadas</u>												
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:												
Pérdida en cono convergente:						1	0,004	0,005	0,007	0,009	mca	
Pérdidas localizadas:							0,004	0,005	0,007	0,009	mca	
Pérdidas totales en la conducción:							0,011	0,013	0,019	0,024	mca	
5) Colector de reparto a reactor (Tramo 1)												
Caudal total de aire						18.008,0	19.149,0	24.305,0	26.812,0	Nm3/h		
Presión de salida del circuito anterior						1,693	1,692	1,690	1,689	bar		
Nº de Conducciones instaladas:						4	4	4	4	Ud		
Caudal por conducción						4.502,0	4.787,3	6.076,3	6.703,0	Nm3/h		
						3.556,0	3.984,0	4.746,4	5.509,2	m3/h		
						987,8	1.106,7	1.318,4	1.530,3	l/s		
Temperatura del aire (conducción isoterma)						87,34	106,51	82,79	101,01	°C		
Viscosidad cinemática del aire						2,49E-05	2,73E-05	2,44E-05	2,66E-05	m2/s		
Viscosidad dinámica del aire						0,0241	0,0250	0,0239	0,0247	centipoises		
Nº de Reynolds						4,34E+04	4,69E+04	5,84E+04	6,55E+04			
Peso específico del aire a la presión existente						0,968	0,914	0,982	0,930	kg/m3		
Material: Acero										ka =	0,08	mm
Clase: PN10												
Diámetro propuesto:						400	400	400	400	mm		
Diámetro interno resultante:						401	401	401	401	mm		
Velocidad resultante:						7,84	8,78	10,46	12,14	m/s		
Coeficiente de Rugosidad (Landa)						0,022	0,022	0,021	0,020			
Coeficiente de carga						0,003	0,004	0,005	0,007	mca		
Pérdida de carga específica						0,167	0,195	0,284	0,354	m/km		
Longitud Tubería:						12,00	12,00	12,00	12,00	m		
Pérdida de carga total en la Tubería:						0,002	0,002	0,003	0,004	mca		
<u>Pérdidas localizadas</u>												
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:												
Pérdida en T Partición de corrientes:						1	0,004	0,004	0,000	0,000	mca	
Pérdidas localizadas:							0,004	0,004	0,000	0,000	mca	
Pérdidas totales en la conducción:							0,006	0,007	0,003	0,004	mca	

						Condiciones medias		Condiciones punta			
						Invierno	Verano	Invierno	Verano		
6) Colector de reparto a reactor (Tramo 2)											
Caudal total de aire						9.731,0	9.799,0	13.204,0	14.566,0	Nm3/h	
Presión de salida del circuito anterior						1,692	1,691	1,690	1,688	bar	
Nº de Conducciones instaladas:						4	4	4	4	Ud	
Caudal por conducción						2.432,8	2.449,8	3.301,0	3.641,5	Nm3/h	
						1.922,2	2.039,5	2.579,0	2.993,7	m3/h	
						534,0	566,5	716,4	831,6	l/s	
Temperatura del aire (conducción isoterma)						87,34	106,51	82,79	101,01	°C	
Viscosidad cinemática del aire						2,49E-05	2,73E-05	2,44E-05	2,66E-05	m2/s	
Viscosidad dinámica del aire						0,0241	0,0250	0,0239	0,0247	centipoises	
Nº de Reynolds						3,49E+04	3,58E+04	4,72E+04	5,30E+04		
Peso específico del aire a la presión existente						0,968	0,914	0,982	0,930	kg/m3	
Material: Acero						ka =				0,08	mm
Clase: PN10											
Diámetro propuesto:						250	250	250	250	mm	
Diámetro interno resultante:						269	269	269	269	mm	
Velocidad resultante:						9,40	9,97	12,61	14,63	m/s	
Coeficiente de Rugosidad (Landa)						0,023	0,023	0,022	0,021		
Coeficiente de carga						0,004	0,005	0,008	0,010	mca	
Pérdida de carga específica						0,378	0,400	0,650	0,811	m/km	
Longitud Tubería:						15,00	15,00	15,00	15,00	m	
Pérdida de carga total en la Tubería:						0,006	0,006	0,010	0,012	mca	
Pérdidas localizadas											
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:											
Pérdida en cono convergente:						1	0,006	0,006	0,011	0,014	mca
Pérdidas localizadas:							0,006	0,006	0,011	0,014	mca
Pérdidas totales en la conducción:							0,011	0,012	0,020	0,026	mca
7) Colector de reparto a reactor (Tramo 3)											
Caudal total de aire						3.589,0	3.614,0	4.873,0	5.375,0	Nm3/h	
Presión de salida del circuito anterior						1,691	1,690	1,688	1,686	bar	
Nº de Conducciones instaladas:						4	4	4	4	Ud	
Caudal por conducción						897,3	903,5	1.218,3	1.343,8	Nm3/h	
						709,4	752,7	952,9	1.106,4	m3/h	
						197,1	209,1	264,7	307,3	l/s	
Temperatura del aire (conducción isoterma)						87,34	106,51	82,79	101,01	°C	
Viscosidad cinemática del aire						2,49E-05	2,73E-05	2,44E-05	2,66E-05	m2/s	
Viscosidad dinámica del aire						0,0241	0,0250	0,0239	0,0247	centipoises	
Nº de Reynolds						2,09E+04	2,14E+04	2,83E+04	3,18E+04		
Peso específico del aire a la presión existente						0,968	0,914	0,982	0,930	kg/m3	
Material: Acero						ka =				0,08	mm
Clase: PN10											
Diámetro propuesto:						150	150	150	150	mm	
Diámetro interno resultante:						166	166	166	166	mm	
Velocidad resultante:						9,12	9,67	12,25	14,22	m/s	
Coeficiente de Rugosidad (Landa)						0,026	0,026	0,025	0,024		
Coeficiente de carga						0,004	0,004	0,008	0,010	mca	
Pérdida de carga específica						0,654	0,691	1,123	1,401	m/km	
Longitud Tubería:						15,00	15,00	15,00	15,00	m	
Pérdida de carga total en la Tubería:						0,010	0,010	0,017	0,021	mca	
Pérdidas localizadas											
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:											
Pérdida en cono convergente:						1	0,005	0,006	0,010	0,013	mca
Pérdidas localizadas:							0,005	0,006	0,010	0,013	mca
Pérdidas totales en la conducción:							0,015	0,016	0,027	0,034	mca

						Condiciones medias		Condiciones punta			
						Invierno	Verano	Invierno	Verano		
8) Bajante a parrillas Zona Óxica 1											
Caudal de aire a parrillas zona óxica 1:						8.277,0	9.350,0	11.101,0	12.246,0	Nm3/h	
Presión de salida del circuito anterior:						1,690	1,689	1,685	1,682	bar	
Nº de Conducciones instaladas:						4	4	4	4	Ud	
Caudal por conducción						2.069,3	2.337,5	2.775,3	3.061,5	Nm3/h	
						1.637,5	1.949,3	2.174,2	2.525,6	m3/h	
						454,9	541,5	604,0	701,6	l/s	
Temperatura del aire (conducción isoterma)						87,34	106,51	82,79	101,01	°C	
Viscosidad cinemática del aire						2,49E-05	2,73E-05	2,44E-05	2,66E-05	m2/s	
Viscosidad dinámica del aire						0,0241	0,0250	0,0239	0,0247	centipoises	
Nº de Reynolds						2,97E+04	3,42E+04	3,98E+04	4,47E+04		
Peso específico del aire a la presión existente						0,968	0,914	0,982	0,930	kg/m3	
Material: Acero						ka =				0,08	mm
Clase: PN10											
Diámetro propuesto:						250	250	250	250	mm	
Diámetro interno resultante:						269	269	269	269	mm	
Velocidad resultante:						8,00	9,53	10,63	12,34	m/s	
Coeficiente de Rugosidad (Landa)						0,024	0,023	0,023	0,022		
Coeficiente de carga						0,003	0,004	0,006	0,007	mca	
Pérdida de carga específica						0,284	0,369	0,477	0,596	m/km	
Longitud Tubería:						8,00	8,00	8,00	8,00	m	
Pérdida de carga total en la Tubería:						0,002	0,003	0,004	0,005	mca	
Pérdidas localizadas											
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:											
Curva 45°						2	0,003	0,003	0,005	0,006	mca
Curva 90°						2	0,003	0,004	0,006	0,007	mca
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:											
De Diafragma:						Diámetro:	150	150	150	150	mm
						Cantidad:	1	1	1	1	
						Pérdida:	0,050	0,050	0,050	0,050	mca
Pérdida en T Partición de corrientes:						1	0,004	0,000	0,000	0,000	mca
Pérdida en difusores						1	0,450	0,450	0,450	0,450	mca
Pérdidas localizadas:							0,510	0,508	0,510	0,513	mca
Pérdidas totales en colector bajante:							0,512	0,511	0,514	0,518	mca
9) Bajante a parrillas Zona Óxica 2											
Caudal de aire a parrillas zona óxica 2:						6.142,0	6.185,0	8.331,0	9.191,0	Nm3/h	
Presión de salida del circuito anterior:						1,691	1,690	1,688	1,686	bar	
Nº de Conducciones instaladas:						4	4	4	4	Ud	
Caudal por conducción						1.535,5	1.546,3	2.082,8	2.297,8	Nm3/h	
						1.214,1	1.288,2	1.629,2	1.891,8	m3/h	
						337,2	357,8	452,5	525,5	l/s	
Temperatura del aire (conducción isoterma)						87,34	106,51	82,79	101,01	°C	
Viscosidad cinemática del aire						2,49E-05	2,73E-05	2,44E-05	2,66E-05	m2/s	
Viscosidad dinámica del aire						0,0241	0,0250	0,0239	0,0247	centipoises	
Nº de Reynolds						2,20E+04	2,26E+04	2,98E+04	3,35E+04		
Peso específico del aire a la presión existente						0,968	0,914	0,982	0,930	kg/m3	
Material: Acero						ka =				0,08	mm
Clase: PN10											
Diámetro propuesto:						250	250	250	250	mm	
Diámetro interno resultante:						269	269	269	269	mm	
Velocidad resultante:						5,93	6,30	7,96	9,25	m/s	
Coeficiente de Rugosidad (Landa)						0,026	0,026	0,024	0,024		
Coeficiente de carga						0,002	0,002	0,003	0,004	mca	
Pérdida de carga específica						0,166	0,176	0,284	0,354	m/km	
Longitud Tubería:						8,00	8,00	8,00	8,00	m	
Pérdida de carga total en la Tubería:						0,001	0,001	0,002	0,003	mca	
Pérdidas localizadas											
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:											
Curva 45°						2	0,001	0,001	0,003	0,003	mca
Curva 90°						2	0,002	0,002	0,003	0,004	mca
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:											
De Diafragma:						Diámetro:	125	125	125	125	mm
						Cantidad:	1	1	1	1	
						Pérdida:	0,040	0,040	0,040	0,040	mca
Pérdida en T Partición de corrientes:						1	0,002	0,000	0,000	0,000	mca
Pérdida en difusores						1	0,450	0,450	0,450	0,450	mca
Pérdidas localizadas:							0,495	0,493	0,496	0,497	mca
Pérdidas totales en colector bajante:							0,497	0,495	0,498	0,500	mca

		Condiciones medias		Condiciones punta	
		Invierno	Verano	Invierno	Verano
10 Bajante a parrillas Zona Óxica 3					
Caudal de aire a parrillas zona óxica 3:		3.589,0	3.614,0	4.873,0	5.375,0
Presión de salida del circuito anterior:		1,692	1,691	1,690	1,688
Nº de Conducciones instaladas:		8	8	8	8
Caudal por conducción		448,6	451,8	609,1	671,9
		354,5	376,1	475,9	552,4
		98,5	104,5	132,2	153,4
Temperatura del aire (conducción isoterma)		87,34	106,51	82,79	101,01
Viscosidad cinemática del aire		2,49E-05	2,73E-05	2,44E-05	2,66E-05
Viscosidad dinámica del aire		0,0241	0,0250	0,0239	0,0247
Nº de Reynolds		1,26E+04	1,29E+04	1,71E+04	1,92E+04
Peso específico del aire a la presión existente		0,968	0,914	0,982	0,930
Material: Acero				ka =	
Clase: PN10				0,08	
Diámetro propuesto:		125	125	125	125
Diámetro interno resultante:		137	137	137	137
Velocidad resultante:		6,65	7,06	8,93	10,36
Coeficiente de Rugosidad (Landa)		0,030	0,030	0,028	0,027
Coeficiente de carga		0,002	0,002	0,004	0,005
Pérdida de carga específica		0,474	0,501	0,809	1,006
Longitud Tubería:		8,00	8,00	8,00	8,00
Pérdida de carga total en la Tubería:		0,004	0,004	0,006	0,008
Pérdidas localizadas					
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:					
Curva 45º		2	0,002	0,002	0,004
Curva 90º		2	0,002	0,002	0,005
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:					
De Diafragma:		Diámetro:	80	80	80
		Cantidad:	1	1	1
		Pérdida:	0,050	0,050	0,050
Pérdida en T Partición de corrientes:		1	0,003	0,000	0,000
Pérdida en difusores		1	0,450	0,450	0,450
Pérdidas localizadas:			0,507	0,504	0,509
Pérdidas totales en colector bajante:			0,510	0,508	0,517
Balance de presiones					
Pérdida de carga máxima			0,57	0,57	0,60
Presión a la salida de los difusores			6,53	6,53	6,50
Profundidad de instalación de difusores			6,25	6,25	6,25
			Cumple	Cumple	Cumple

CUADRO RESUMEN

CONCEPTO	Nº	MATERIAL	DN	LONG. (m)	V (m/s)			
Colector por equipo	5	Acero	400	2,00	8,04	8,99	10,72	12,41
Colector general hasta reparto	1	Acero	800	2,50	7,82	8,76	10,43	12,09
Colector general de reparto (Tramo 1)	1	Acero	700	44,00	7,64	8,56	10,19	11,83
Colector general de reparto (Tramo 2)	1	Acero	400	41,00	7,83	8,77	10,45	12,12
Colector de reparto a reactor (Tramo 1)	4	Acero	400	12,00	7,84	8,78	10,46	12,14
Colector de reparto a reactor (Tramo 2)	4	Acero	250	15,00	9,40	9,97	12,61	14,63
Colector de reparto a reactor (Tramo 3)	4	Acero	150	15,00	9,12	9,67	12,25	14,22
Bajante a parrillas Zona Óxica 1	4	Acero	250	8,00	8,00	9,53	10,63	12,34
Bajante a parrillas Zona Óxica 2	4	Acero	250	8,00	5,93	6,30	7,96	9,25
Bajante a parrillas Zona Óxica 3	8	Acero	125	8,00	6,65	7,06	8,93	10,36

ANEXO. CÁLCULOS LÍNEA DE VACIADOS

E.R.A.R. VALDEBEBAS (MADRID)		
Dimensionamiento hidráulico de la línea de vaciados de la E.R.A.R. de Valdebebas (Madrid). Determinación de las cotas más importantes, a efectos de implantación y diseño.		
		VALOR
1) Tiempo de vaciado de los elementos		
Decantador primario		
Superficie del elemento:	530,93	m2
Altura máxima:	3,00	m
Material: Fundición		
Clase: C40		
Diámetro de salida:	100	mm
Diámetro interno:	104	mm
Coefficiente de descarga:	0,60	
Nº de orificios:	1	Ud
Área del orificio:	0,008	m2
Tiempo de vaciado:	22,63	h
Caudal medio de vaciado:	70,39	m3/h
Reactor biológico		
Superficie del elemento:	2.076,90	m2
Altura máxima:	6,50	m
Material: Fundición		
Clase: C40		
Diámetro de salida:	200	mm
Diámetro interno:	207,8	mm
Coefficiente de descarga:	0,60	
Nº de orificios:	1	Ud
Área del orificio:	0,034	m2
Tiempo de vaciado:	32,64	h
Caudal medio de vaciado:	413,63	m3/h
Decantador secundario		
Superficie del elemento:	935,20	m2
Altura máxima:	4,00	m
Material: Fundición		
Clase: C40		
Diámetro de salida:	100	mm
Diámetro interno:	104	mm
Coefficiente de descarga:	0,60	
Nº de orificios:	1	Ud
Área del orificio:	0,008	m2
Tiempo de vaciado:	46,03	h
Caudal medio de vaciado:	81,28	m3/h

		VALOR
2) Arqueta de vaciados reactor biológico y decantación primaria		
Caudal de vaciado:	Volumen máximo a vaciar:	13.499,85 m3
	Tiempo de vaciado:	48,0 h
	Caudal de vaciado:	281,25 m3/h
Cotas:		78,12 l/s
	Cota de solera en reactor biológico:	567,25 m
Caudales (QEB):		281,25 m3/h
		78,12 l/s
Caudal unitario por bomba		
Nº de bombas instaladas (n):		2 ud
Nº de bombas en funcionamiento (n _f):		1 ud
Caudal unitario teórico:		281,25 m3/h
		78,12 l/s
Caudal unitario adoptado (Q_b):		282,00 m3/h
		78,33 l/s
Tiempo de vaciado:		47,9 h
		Cumple
Cota de lámina máxima en cámara de bombeo:		567,25 m
Nº de cámaras de bombeo en funcionamiento:		1 Ud
Caudal punta de bombeo en cámara:		78,3 l/s
Dimensiones Cámara de Bombeo:		
Nº de bombas instaladas totales:		2 Ud
Nº de bombas activas totales:		1 Ud
Caudal unitario adoptado por bomba:		78,33 l/s
Nº máximo de arranques/hora:		8 A/h
Volúmen hasta entrada 1ª Bomba:		8,00 m3
Volúmen adoptado útil total:		8,00 m3
Dimensiones		
Longitud:		4,35 m
Anchura:		2,50 m
Superficie adoptada por cámara:		10,88 m2
Acceso:		Tubería
Diámetro:		200 mm
Calado Útil:		0,50 m
Mínimo adoptado:		1,24 m
Inicio(entrada 1ª Bomba):		
Volumen útil adoptado:		8,00 m3
Altura total adoptada:		1,50 m
Volumen total adoptado:		16,31 m3
Cotas:		
Cota de coronación arqueta de vaciados:		574,45 m
Cota de solera en Cámara de Bombeo:		565,75 m
Cota de lámina en Cámara de Bombeo:		567,25 m
Cota mínima en cámara de bombeo:		566,25 m
Cota de descarga en desbaste de finos:		578,52 m

VALOR			
Impulsión a cabecera			
Colector de impulsión por bomba			
Pérdidas continuas			
Caudal total:	78,33	l/s	
Nº de conducciones:	1	Ud	
Caudal por Conducción:	78,33	l/s	
Material: Acero	Saneamiento	ka =	0,08 mm
Clase: PN10			
Diámetro propuesto:	250	mm	
Diámetro interno resultante:	269	mm	
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:	1,38	m/s	
Pérdida de carga Unitaria:	6,09	m/km	
Longitud Tubería:	10,00	m	
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,061	mca	
Pérdidas localizadas			
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:			
Codo a 90º:	Diámetro: 250 mm	Cantidad: 1 ud	Pérdida: 0,04 mca
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:			
De Compuerta:	Diámetro: 250 mm	Cantidad: 1 Ud	Pérdida: 0,02 mca
De Retención (bola):	Diámetro: 250 mm	Cantidad: 1 Ud	Pérdida: 0,08 mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:			
Empalme a 90º:	Diámetro: 250 mm	Cantidad: 1 ud	Pérdida: 0,10 mca
Pérdida en salida de la bomba:	Diámetro impulsión bomba: 200 mm	Cantidad: 1 Ud	Pérdida: 0,32 mca
Pérdidas localizadas:		0,56	mca
Pérdidas totales en el sistema:		0,62	mca
Colector de impulsión a cabecera			
Pérdidas continuas			
Caudal total:	78,33	l/s	
Nº de conducciones:	1	Ud	
Caudal por Conducción:	78,33	l/s	
Material: Fundición	Saneamiento	ka =	0,50 mm
Clase: C40			
Diámetro propuesto:	300	mm	
Diámetro interno resultante:	309	mm	
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:	1,05	m/s	
Pérdida de carga Unitaria:	4,13	m/km	
Longitud Tubería:	126,00	m	
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,521	mca	

VALOR			
Pérdidas localizadas			
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:			
Codo a 45º:	Diámetro: 300 mm	Cantidad: 6 Ud	Pérdida: 0,07 mca
Codo a 90º:	Diámetro: 300 mm	Cantidad: 4 ud	Pérdida: 0,09 mca
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:			
T en derivación:	Diámetro: 300 mm	Cantidad: 1 ud	Pérdida: 0,04 mca
Descarga:	Diámetro: 300 mm	Cantidad: 1 ud	Pérdida: 0,06 mca
Pérdidas localizadas:		0,26	mca
Pérdidas totales en el sistema:		0,78	mca
Selección de bombas:			
Altura geométrica:		12,27	m
Punto de funcionamiento:		Q : 282,0 m3/h	P : 13,67 mca
3) Arqueta de vaciados decantación secundaria			
Caudal de vaciado:			
Volumen máximo a vaciar:		3.740,80	m3
Tiempo de vaciado:		48,0	h
Caudal de vaciado:		77,93 m3/h	21,65 l/s
Cotas:			
Cota de fondo decantador secundario:		566,25	m
Caudales (QEB):		77,93 m3/h	21,65 l/s
Caudal unitario por bomba			
Nº de bombas instaladas (n):		2	ud
Nº de bombas en funcionamiento (n _f):		1	ud
Caudal unitario teórico:		77,93 m3/h	21,65 l/s
Caudal unitario adoptado (Q _b):		80,00 m3/h	22,22 l/s
Tiempo de vaciado:		46,8 h	Cumple
Cota de lámina máxima en cámara de bombeo:		566,25	m
Nº de cámaras de bombeo en funcionamiento:		1	Ud
Caudal punta de bombeo en cámara:		22,2	l/s

VALOR			
Dimensiones Cámara de Bombeo:			
Nº de bombas instaladas totales:	2	Ud	
Nº de bombas activas totales:	1	Ud	
Caudal unitario adoptado por bomba:	22,22	l/s	
Nº máximo de arranques/hora:	8	A/h	
Volúmen hasta entrada 1ª Bomba:	8,00	m3	
Volúmen adoptado útil total:	8,00	m3	
Dimensiones			
Longitud:	2,50	m	
Anchura:	2,00	m	
Superficie adoptada por cámara:	5,00	m2	
Acceso:	Tubería		
Diámetro:	100	mm	
Calado Útil:	Mínimo adoptado:	0,50	m
	Inicio(entrada 1ª Bomba):	2,10	m
Volumen útil adoptado:	8,00	m3	
Altura total adoptada:	2,10	m	
Volumen total adoptado:	10,50	m3	
Cotas:			
Cota de coronación arqueta de vaciados:	573,25	m	
Cota de solera en Cámara de Bombeo:	564,15	m	
Cota de lámina en Cámara de Bombeo:	566,25	m	
Cota mínima en cámara de bombeo:	564,65	m	
Cota de descarga en desbaste de finos:	578,52	m	

Impulsión a cabecera

Colector de impulsión por bomba			
Pérdidas continuas			
Caudal total:	22,22	l/s	
Nº de conducciones:	1	Ud	
Caudal por Conducción:	22,22	l/s	
Material: Acero	Saneamiento	ka =	0,08 mm
Clase: PN10			
Diámetro propuesto:	150	mm	
Diámetro interno resultante:	166	mm	
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:	1,03	m/s	
Pérdida de carga Unitaria:	6,31	m/km	
Longitud Tubería:	10,00	m	
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,063	mca	
Pérdidas localizadas			
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:			
Codo a 90º:	Diámetro: 150	mm	
	Cantidad: 1	ud	
	Pérdida: 0,02	mca	
Nº y Tipo de Válvulas, pérdida de carga:			
De Compuerta:	Diámetro: 150	mm	
	Cantidad: 1	Ud	
	Pérdida: 0,01	mca	
De Retención (bola):	Diámetro: 150	mm	
	Cantidad: 1	Ud	
	Pérdida: 0,07	mca	

VALOR			
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:			
Empalme a 90º:	Diámetro: 150	mm	
	Cantidad: 1	ud	
	Pérdida: 0,05	mca	
Pérdida en salida de la bomba:	Diámetro impulsión bomba: 100	mm	
	Cantidad: 1	Ud	
	Pérdida: 0,41	mca	
Pérdidas localizadas:	0,57	mca	
Pérdidas totales en el sistema:	0,63	mca	
Colector de impulsión a cabecera			
Pérdidas continuas			
Caudal total:	22,22	l/s	
Nº de conducciones:	1	Ud	
Caudal por Conducción:	22,22	l/s	
Material: Fundición	Saneamiento	ka =	0,50 mm
Clase: C40			
Diámetro propuesto:	200	mm	
Diámetro interno resultante:	208	mm	
Velocidad resultante en salida de agua filtrada:	0,66	m/s	
Pérdida de carga Unitaria:	2,73	m/km	
Longitud Tubería:	343,00	m	
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,937	mca	
Pérdidas localizadas			
Nº y tipo de codos, pérdida de carga:			
Codo a 45º:	Diámetro: 200	mm	
	Cantidad: 4	Ud	
	Pérdida: 0,02	mca	
Codo a 90º:	Diámetro: 200	mm	
	Cantidad: 8	ud	
	Pérdida: 0,07	mca	
Nº y Tipo de Accesorios, pérdida de carga:			
T en derivación:	Diámetro: 200	mm	
	Cantidad: 1	ud	
	Pérdida: 0,02	mca	
Descarga:	Diámetro: 200	mm	
	Cantidad: 1	ud	
	Pérdida: 0,02	mca	
Pérdidas localizadas:	0,13	mca	
Pérdidas totales en el sistema:	1,07	mca	
Selección de bombas:			
Altura geométrica:	13,87	m	
Punto de funcionamiento:	Q : 80,0	m3/h	
	P : 15,57	mca	

ANEXO. CÁLCULOS LÍNEA DE DESODORIZACIÓN

E.R.A.R. VALDEBEBAS (MADRID)

Dimensionamiento hidráulico de la **línea de desodorización** de la E.R.A.R. de Valdebebas (Madrid). Determinación de las cotas más importantes, a efectos de implantación y diseño.

ZONA	INVIERNO	VERANO	
Pretratamiento			
Obra de llegada	1.360,0	1.360,0	m3/h
Pozo de gruesos	1.274,0	1.274,0	m3/h
Reparto y salida de desbaste de muy gruesos	357,8	357,8	m3/h
Canales de desbaste de muy gruesos	183,0	183,0	m3/h
Bombeo de agua bruta	2.481,0	2.481,0	m3/h
Canal de reparto a desbaste de finos	162,0	162,0	m3/h
Canales de desbaste de finos	291,0	291,0	m3/h
Canal de reparto a desarenador - desengrasador	148,0	148,0	m3/h
Desarenador - Desengrasador	3.000,0	3.000,0	m3/h
Canal de salida de desarenador - desengrasador	837,0	837,0	m3/h
Edificio de pretratamiento	32.927,0	32.927,0	m3/h
Decantadores primarios	59.909,0	59.909,0	m3/h
Tratamiento de fangos			
Edificio de tamizado de fangos	3.359,0	3.359,0	m3/h
Espesadores de gravedad	1.802,0	1.802,0	m3/h
Espesadores de flotación	2.008,0	2.008,0	m3/h
Depósito de fangos mixtos	240,0	240,0	m3/h
Edificio de deshidratación	8.539,0	8.539,0	m3/h
Depósito de fangos digeridos	5.362,0	5.362,0	m3/h
Silo de fangos deshidratados	2.500,0	2.500,0	m3/h

Datos de partida

Temperatura de aspiración:	10	25	°C
Altitud	574,00	574,00	m.s.n.m.
Presión atmosférica	0,949	0,949	bar
Presión diferencial	0,015	0,015	bar
Presión absoluta a la salida del ventilador:	0,964	0,964	bar
Temperatura de cálculo en el transporte	10,0	25,0	°C

1) Colector de toma por zona - Pretratamiento

Obra de llegada

Colector de aspiración

Caudal total de aire	1.360,0	1.360,0	m3/h
	377,8	377,8	l/s
Nº de Conducciones instaladas:	1	1	Ud
Caudal por conducción	377,8	377,8	l/s
Temperatura del aire (conducción isoterma)	10,0	25,0	°C
Viscosidad cinemática del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s
Viscosidad dinámica del aire	0,0178	0,0185	centipoises
Nº de Reynolds	4,21E+04	4,05E+04	
Peso específico del aire a la presión existente	1,246	1,184	kg/m3
Material Tubería:	PP-Gris	ka =	0,200 mm
Clase:	PN-2,5		
Diámetro propuesto:	225	225	mm
Diámetro interno resultante:	214	214	mm
Velocidad resultante:	10,50	10,50	m/s
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,024	0,024	
Coefficiente de carga	0,007	0,007	mca
Pérdida de carga específica	0,793	0,759	m/km
Longitud Tubería:	15,00	15,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,012	0,011	mca

Pozo de gruesos

Colector de aspiración

Caudal total de aire	1.274,0	1.274,0	m3/h
	353,9	353,9	l/s
Nº de Conducciones instaladas:	2	2	Ud
Caudal por conducción	176,9	176,9	l/s
Temperatura del aire (conducción isoterma)	10,0	25,0	°C
Viscosidad cinemática del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s
Viscosidad dinámica del aire	0,0178	0,0185	centipoises
Nº de Reynolds	5,56E+04	5,35E+04	
Peso específico del aire a la presión existente	1,246	1,184	kg/m3
Material Tubería:	PP-Gris	ka =	0,200 mm
Clase:	PN-2,5		
Diámetro propuesto:	160	160	mm
Diámetro interno resultante:	152	152	mm
Velocidad resultante:	9,75	9,75	m/s

Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,024	0,024	
Coefficiente de carga	0,006	0,006	mca
Pérdida de carga específica	0,967	0,923	m/km
Longitud Tubería:	10,00	10,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,010	0,009	mca

Colector de recolección

Caudal total de aire	2.634,0	2.634,0	m3/h
	731,7	731,7	l/s
Nº de Conducciones instaladas:	1	1	Ud
Caudal por conducción	731,7	731,7	l/s
Temperatura del aire (conducción isoterma)	10,0	25,0	°C
Viscosidad cinemática del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s
Viscosidad dinámica del aire	0,0178	0,0185	centipoises
Nº de Reynolds	5,83E+04	5,61E+04	
Peso específico del aire a la presión existente	1,246	1,184	kg/m3
Material Tubería:	PP-Gris	ka =	0,200 mm
Clase:	PN-2,5		
Diámetro propuesto:	315	315	mm
Diámetro interno resultante:	300	300	mm
Velocidad resultante:	10,38	10,38	m/s
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,022	0,022	
Coefficiente de carga	0,007	0,007	mca
Pérdida de carga específica	0,510	0,488	m/km
Longitud Tubería:	25,00	25,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,013	0,012	mca

Reparto y salida de desbaste de muy gruesos

Caudal total de aire	357,8	357,8	m3/h
	99,4	99,4	l/s
Nº de Conducciones instaladas:	2	2	Ud
Caudal por conducción	49,7	49,7	l/s
Temperatura del aire (conducción isoterma)	10,0	25,0	°C
Viscosidad cinemática del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s
Viscosidad dinámica del aire	0,0178	0,0185	centipoises
Nº de Reynolds	2,27E+04	2,18E+04	
Peso específico del aire a la presión existente	1,246	1,184	kg/m3
Material Tubería:	PP-Gris	ka =	0,200 mm
Clase:	PN-2,5		
Diámetro propuesto:	110	110	mm
Diámetro interno resultante:	105	105	mm
Velocidad resultante:	5,78	5,78	m/s
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,029	0,029	
Coefficiente de carga	0,002	0,002	mca
Pérdida de carga específica	0,585	0,559	m/km
Longitud Tubería:	15,00	15,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,009	0,008	mca

Canales de desbaste de muy gruesos

Colector de aspiración

Caudal total de aire	183,0	183,0	m3/h
	50,8	50,8	l/s
Nº de Conducciones instaladas:	3	3	Ud
Caudal por conducción	16,9	16,9	l/s
Temperatura del aire (conducción isoterma)	10,0	25,0	°C
Viscosidad cinemática del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s
Viscosidad dinámica del aire	0,0178	0,0185	centipoises
Nº de Reynolds	1,16E+04	1,12E+04	
Peso específico del aire a la presión existente	1,246	1,184	kg/m3
Material Tubería:	PP-Gris	ka =	0,200 mm
Clase:	PN-2,5		
Diámetro propuesto:	110	110	mm
Diámetro interno resultante:	105	105	mm
Velocidad resultante:	1,97	1,97	m/s
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,032	0,033	
Coefficiente de carga	0,000	0,000	mca
Pérdida de carga específica	0,076	0,073	m/km
Longitud Tubería:	4,00	4,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,000	0,000	mca

Colector de recolección

Caudal total de aire	183,0	183,0	m3/h
	50,8	50,8	l/s
Nº de Conducciones instaladas:	1	1	Ud
Caudal por conducción	50,8	50,8	l/s
Temperatura del aire (conducción isoterma)	10,0	25,0	°C
Viscosidad cinemática del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s

Viscosidad dinámica del aire	0,0178	0,0185	centipoises
Nº de Reynolds	1,16E+04	1,12E+04	
Peso específico del aire a la presión existente	1,246	1,184	kg/m3
Material Tubería:	PP-Gris	ka =	0,200
Clase:	PN-2,5		mm
Diámetro propuesto:	110	110	mm
Diámetro interno resultante:	105	105	mm
Velocidad resultante:	5,91	5,91	m/s
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,032	0,033	
Coefficiente de carga	0,002	0,002	mca
Pérdida de carga específica	0,688	0,659	m/km
Longitud Tubería:	25,00	25,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,017	0,016	mca
Bombeo de agua bruta			
Caudal total de aire	2.481,0	2.481,0	m3/h
Nº de Conducciones instaladas:	689,2	689,2	l/s
Caudal por conducción	2	2	Ud
Temperatura del aire (conducción isoterma)	344,6	344,6	l/s
Viscosidad cinemática del aire	10,0	25,0	°C
Viscosidad dinámica del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s
Nº de Reynolds	0,0178	0,0185	centipoises
Peso específico del aire a la presión existente	8,65E+04	8,32E+04	
	1,246	1,184	kg/m3
Material Tubería:	PP-Gris	ka =	0,200
Clase:	PN-2,5		mm
Diámetro propuesto:	200	200	mm
Diámetro interno resultante:	190	190	mm
Velocidad resultante:	12,13	12,13	m/s
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,022	0,023	
Coefficiente de carga	0,009	0,009	mca
Pérdida de carga específica	1,103	1,052	m/km
Longitud Tubería:	20,00	20,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,022	0,021	mca
Canal de reparto a desbaste de finos			
Caudal total de aire	162,0	162,0	m3/h
Nº de Conducciones instaladas:	45,0	45,0	l/s
Caudal por conducción	1	1	Ud
Temperatura del aire (conducción isoterma)	45,0	45,0	l/s
Viscosidad cinemática del aire	10,0	25,0	°C
Viscosidad dinámica del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s
Nº de Reynolds	0,0178	0,0185	centipoises
Peso específico del aire a la presión existente	1,03E+04	9,88E+03	
	1,246	1,184	kg/m3
Material Tubería:	PP-Gris	ka =	0,200
Clase:	PN-2,5		mm
Diámetro propuesto:	110	110	mm
Diámetro interno resultante:	105	105	mm
Velocidad resultante:	5,24	5,24	m/s
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,033	0,033	
Coefficiente de carga	0,002	0,002	mca
Pérdida de carga específica	0,553	0,530	m/km
Longitud Tubería:	13,00	13,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,007	0,007	mca
Canales de desbaste de finos			
Colector de aspiración			
Caudal total de aire	291,0	291,0	m3/h
Nº de Conducciones instaladas:	80,8	80,8	l/s
Caudal por conducción	5	5	Ud
Temperatura del aire (conducción isoterma)	16,2	16,2	l/s
Viscosidad cinemática del aire	10,0	25,0	°C
Viscosidad dinámica del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s
Nº de Reynolds	0,0178	0,0185	centipoises
Peso específico del aire a la presión existente	1,85E+04	1,77E+04	
	1,246	1,184	kg/m3
Material Tubería:	PP-Gris	ka =	0,200
Clase:	PN-2,5		mm
Diámetro propuesto:	110	110	mm
Diámetro interno resultante:	105	105	mm
Velocidad resultante:	1,88	1,88	m/s
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,030	0,030	
Coefficiente de carga	0,000	0,000	mca
Pérdida de carga específica	0,064	0,061	m/km

Longitud Tubería:	4,00	4,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,000	0,000	mca
Colector de recolección			
Caudal total de aire	291,0	291,0	m3/h
Nº de Conducciones instaladas:	80,8	80,8	l/s
Caudal por conducción	1	1	Ud
Temperatura del aire (conducción isoterma)	80,8	80,8	l/s
Viscosidad cinemática del aire	10,0	25,0	°C
Viscosidad dinámica del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s
Nº de Reynolds	0,0178	0,0185	centipoises
Peso específico del aire a la presión existente	1,85E+04	1,77E+04	
	1,246	1,184	kg/m3
Material Tubería:	PP-Gris	ka =	0,200
Clase:	PN-2,5		mm
Diámetro propuesto:	110	110	mm
Diámetro interno resultante:	105	105	mm
Velocidad resultante:	9,41	9,41	m/s
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,030	0,030	
Coefficiente de carga	0,006	0,005	mca
Pérdida de carga específica	1,600	1,531	m/km
Longitud Tubería:	25,00	25,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,040	0,038	mca
Canal de reparto a desarenador - desengrasador			
Caudal total de aire	148,0	148,0	m3/h
Nº de Conducciones instaladas:	41,1	41,1	l/s
Caudal por conducción	1	1	Ud
Temperatura del aire (conducción isoterma)	41,1	41,1	l/s
Viscosidad cinemática del aire	10,0	25,0	°C
Viscosidad dinámica del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s
Nº de Reynolds	0,0178	0,0185	centipoises
Peso específico del aire a la presión existente	9,38E+03	9,02E+03	
	1,246	1,184	kg/m3
Material Tubería:	PP-Gris	ka =	0,200
Clase:	PN-2,5		mm
Diámetro propuesto:	110	110	mm
Diámetro interno resultante:	105	105	mm
Velocidad resultante:	4,78	4,78	m/s
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,034	0,034	
Coefficiente de carga	0,001	0,001	mca
Pérdida de carga específica	0,470	0,451	m/km
Longitud Tubería:	13,00	13,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,006	0,006	mca
Desarenador - Desengrasador			
Caudal total de aire	3.000,0	3.000,0	m3/h
Nº de Conducciones instaladas:	833,3	833,3	l/s
Caudal por conducción	4	4	Ud
Temperatura del aire (conducción isoterma)	208,3	208,3	l/s
Viscosidad cinemática del aire	10,0	25,0	°C
Viscosidad dinámica del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s
Nº de Reynolds	0,0178	0,0185	centipoises
Peso específico del aire a la presión existente	1,31E+05	1,26E+05	
	1,246	1,184	kg/m3
Material Tubería:	PP-Gris	ka =	0,200
Clase:	PN-2,5		mm
Diámetro propuesto:	160	160	mm
Diámetro interno resultante:	152	152	mm
Velocidad resultante:	11,48	11,48	m/s
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,023	0,023	
Coefficiente de carga	0,008	0,008	mca
Pérdida de carga específica	1,241	1,182	m/km
Longitud Tubería:	12,00	12,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,015	0,014	mca
Canal de salida de desarenador - desengrasador			
Caudal total de aire	837,0	837,0	m3/h
Nº de Conducciones instaladas:	232,5	232,5	l/s
Caudal por conducción	1	1	Ud
Temperatura del aire (conducción isoterma)	232,5	232,5	l/s
Viscosidad cinemática del aire	10,0	25,0	°C
Viscosidad dinámica del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s
Nº de Reynolds	0,0178	0,0185	centipoises
Peso específico del aire a la presión existente	3,65E+04	3,51E+04	
	1,246	1,184	kg/m3

Material Tubería:	PP-Gris	ka =	0,200	mm
Clase:	PN-2,5			
Diámetro propuesto:	160	160	mm	
Diámetro interno resultante:	152	152	mm	
Velocidad resultante:	12,81	12,81	m/s	
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,026	0,026		
Coefficiente de carga	0,010	0,010	mca	
Pérdida de carga específica	1,762	1,684	m/km	
Longitud Tubería:	11,00	11,00	m	
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,019	0,019	mca	

2) Red de recogida pretratamiento

Zona pretratamiento - Ramal este

Tramo I

Caudal total de aire	12.647,0	12.647,0	m3/h
Nº de Conducciones instaladas:	3.513,0	3.513,0	l/s
Caudal por conducción	1	1	Ud
Temperatura del aire (conducción isoterma)	3.513,0	3.513,0	l/s
Viscosidad cinemática del aire	10,0	25,0	°C
Viscosidad dinámica del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s
Nº de Reynolds	0,0178	0,0185	centipoises
Peso específico del aire a la presión existente	1,40E+05	1,35E+05	kg/m3
	1,246	1,184	

Material Tubería: PP-Gris

Clase: PN-2,5

ka = 0,200 mm

Diámetro propuesto:	630	630	mm
Diámetro interno resultante:	599	599	mm
Velocidad resultante:	12,46	12,46	m/s
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,019	0,019	
Coefficiente de carga	0,010	0,009	mca
Pérdida de carga específica	0,305	0,292	m/km
Longitud Tubería:	20,00	20,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,006	0,006	mca

Tramo II

Caudal total de aire	21.479,7	21.479,7	m3/h
Nº de Conducciones instaladas:	5.966,6	5.966,6	l/s
Caudal por conducción	1	1	Ud
Temperatura del aire (conducción isoterma)	5.966,6	5.966,6	l/s
Viscosidad cinemática del aire	10,0	25,0	°C
Viscosidad dinámica del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s
Nº de Reynolds	0,0178	0,0185	centipoises
Peso específico del aire a la presión existente	1,66E+05	1,60E+05	kg/m3
	1,246	1,184	

Material Tubería: PP-Gris

Clase: PN-2,5

ka = 0,200 mm

Diámetro propuesto:	900	900	mm
Diámetro interno resultante:	856	856	mm
Velocidad resultante:	10,37	10,37	m/s
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,018	0,018	
Coefficiente de carga	0,007	0,006	mca
Pérdida de carga específica	0,140	0,134	m/km
Longitud Tubería:	38,00	38,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,005	0,005	mca

Zona pretratamiento - Ramal oeste

Tramo I

Caudal total de aire	9.472,3	9.472,3	m3/h
Nº de Conducciones instaladas:	2.631,2	2.631,2	l/s
Caudal por conducción	1	1	Ud
Temperatura del aire (conducción isoterma)	2.631,2	2.631,2	l/s
Viscosidad cinemática del aire	10,0	25,0	°C
Viscosidad dinámica del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s
Nº de Reynolds	0,0178	0,0185	centipoises
Peso específico del aire a la presión existente	1,18E+05	1,13E+05	kg/m3
	1,246	1,184	

Material Tubería: PP-Gris

Clase: PN-2,5

ka = 0,200 mm

Diámetro propuesto:	560	560	mm
Diámetro interno resultante:	533	533	mm
Velocidad resultante:	11,81	11,81	m/s
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,019	0,019	
Coefficiente de carga	0,009	0,008	mca
Pérdida de carga específica	0,319	0,305	m/km
Longitud Tubería:	58,00	58,00	m

Pérdida de carga total en la Tubería:	0,019	0,018	mca
---------------------------------------	-------	-------	-----

Tramo II

Caudal total de aire	21.541,0	21.541,0	m3/h
Nº de Conducciones instaladas:	5.983,6	5.983,6	l/s
Caudal por conducción	1	1	Ud
Temperatura del aire (conducción isoterma)	5.983,6	5.983,6	l/s
Viscosidad cinemática del aire	10,0	25,0	°C
Viscosidad dinámica del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s
Nº de Reynolds	0,0178	0,0185	centipoises
Peso específico del aire a la presión existente	1,67E+05	1,60E+05	kg/m3
	1,246	1,184	

Material Tubería: PP-Gris

Clase: PN-2,5

ka = 0,200 mm

Diámetro propuesto:	900	900	mm
Diámetro interno resultante:	856	856	mm
Velocidad resultante:	10,40	10,40	m/s
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,018	0,018	
Coefficiente de carga	0,007	0,007	mca
Pérdida de carga específica	0,141	0,135	m/km
Longitud Tubería:	24,00	24,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,003	0,003	mca

Conexión con ventilador

Caudal total de aire	43.020,7	43.020,7	m3/h
Nº de Conducciones instaladas:	11.950,2	11.950,2	l/s
Caudal por conducción	1	1	Ud
Temperatura del aire (conducción isoterma)	11.950,2	11.950,2	l/s
Viscosidad cinemática del aire	10,0	25,0	°C
Viscosidad dinámica del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s
Nº de Reynolds	0,0178	0,0185	centipoises
Peso específico del aire a la presión existente	2,49E+05	2,39E+05	kg/m3
	1,246	1,184	

Material Tubería: PP-Gris

Clase: PN-2,5

ka = 0,200 mm

Diámetro propuesto:	1200	1200	mm
Diámetro interno resultante:	1148	1148	mm
Velocidad resultante:	11,55	11,55	m/s
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,016	0,016	
Coefficiente de carga	0,008	0,008	mca
Pérdida de carga específica	0,120	0,115	m/km
Longitud Tubería:	8,00	8,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,001	0,001	mca

3) Red de recogida tratamiento primario

Aspiración individual

Caudal total de aire	59.909,0	59.909,0	m3/h
Nº de Conducciones instaladas:	16.641,4	16.641,4	l/s
Caudal por conducción	4	4	Ud
Temperatura del aire (conducción isoterma)	4.160,3	4.160,3	l/s
Viscosidad cinemática del aire	10,0	25,0	°C
Viscosidad dinámica del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s
Nº de Reynolds	0,0178	0,0185	centipoises
Peso específico del aire a la presión existente	6,63E+05	6,38E+05	kg/m3
	1,246	1,184	

Material Tubería: PP-Gris

Clase: PN-2,5

ka = 0,200 mm

Diámetro propuesto:	630	630	mm
Diámetro interno resultante:	599	599	mm
Velocidad resultante:	14,75	14,75	m/s
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,016	0,016	
Coefficiente de carga	0,014	0,013	mca
Pérdida de carga específica	0,372	0,354	m/km
Longitud Tubería:	10,00	10,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,004	0,004	mca

Conexión con ventilador

Caudal total de aire	59.909,0	59.909,0	m3/h
Nº de Conducciones instaladas:	16.641,4	16.641,4	l/s
Caudal por conducción	2	2	Ud
Temperatura del aire (conducción isoterma)	8.320,7	8.320,7	l/s
Viscosidad cinemática del aire	10,0	25,0	°C
Viscosidad dinámica del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s
Nº de Reynolds	0,0178	0,0185	centipoises
	4,64E+05	4,46E+05	

Peso específico del aire a la presión existente	1,246	1,184	kg/m3
Material Tubería:	PP-Gris		
Clase:	PN-2,5	ka =	0,200 mm
Diámetro propuesto:	900	900	mm
Diámetro interno resultante:	856	856	mm
Velocidad resultante:	14,46	14,46	m/s
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,016	0,016	
Coefficiente de carga	0,013	0,013	mca
Pérdida de carga específica	0,243	0,232	m/km
Longitud Tubería:	4,00	4,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,001	0,001	mca
5) Colector de toma por zona - Tratamiento de fangos			
Espesadores de gravedad			
Caudal total de aire	1.802,0	1.802,0	m3/h
Nº de Conducciones instaladas:	500,6	500,6	l/s
Caudal por conducción	2	2	Ud
Temperatura del aire (conducción isoterma)	250,3	250,3	l/s
Viscosidad cinemática del aire	10,0	25,0	°C
Viscosidad dinámica del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s
Nº de Reynolds	0,0178	0,0185	centipoises
Peso específico del aire a la presión existente	7,86E+04	7,56E+04	
	1,246	1,184	kg/m3
Material Tubería:	PP-Gris	ka =	0,200 mm
Clase:	PN-2,5		
Diámetro propuesto:	160	160	mm
Diámetro interno resultante:	152	152	mm
Velocidad resultante:	13,79	13,79	m/s
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,023	0,024	
Coefficiente de carga	0,012	0,011	mca
Pérdida de carga específica	1,866	1,779	m/km
Longitud Tubería:	13,00	13,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,024	0,023	mca
Edificio de tamizado de fangos			
Colector de aspiración			
Caudal total de aire	3.359,0	3.359,0	m3/h
Nº de Conducciones instaladas:	933,1	933,1	l/s
Caudal por conducción	1	1	Ud
Temperatura del aire (conducción isoterma)	933,1	933,1	l/s
Viscosidad cinemática del aire	10,0	25,0	°C
Viscosidad dinámica del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s
Nº de Reynolds	0,0178	0,0185	centipoises
Peso específico del aire a la presión existente	7,44E+04	7,15E+04	
	1,246	1,184	kg/m3
Material Tubería:	PP-Gris	ka =	0,200 mm
Clase:	PN-2,5		
Diámetro propuesto:	315	315	mm
Diámetro interno resultante:	300	300	mm
Velocidad resultante:	13,24	13,24	m/s
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,022	0,022	
Coefficiente de carga	0,011	0,011	mca
Pérdida de carga específica	0,802	0,766	m/km
Longitud Tubería:	25,00	25,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,020	0,019	mca
Colector de recolección Tramo I			
Caudal total de aire	4.260,0	4.260,0	m3/h
Nº de Conducciones instaladas:	1.183,3	1.183,3	l/s
Caudal por conducción	1	1	Ud
Temperatura del aire (conducción isoterma)	1.183,3	1.183,3	l/s
Viscosidad cinemática del aire	10,0	25,0	°C
Viscosidad dinámica del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s
Nº de Reynolds	0,0178	0,0185	centipoises
Peso específico del aire a la presión existente	7,43E+04	7,14E+04	
	1,246	1,184	kg/m3
Material Tubería:	PP-Gris	ka =	0,200 mm
Clase:	PN-2,5		
Diámetro propuesto:	400	400	mm
Diámetro interno resultante:	380	380	mm
Velocidad resultante:	10,41	10,41	m/s
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,021	0,021	
Coefficiente de carga	0,007	0,007	mca
Pérdida de carga específica	0,382	0,365	m/km
Longitud Tubería:	15,00	15,00	m

Pérdida de carga total en la Tubería:	0,006	0,005	mca
Colector de recolección Tramo II			
Caudal total de aire	5.161,0	5.161,0	m3/h
Nº de Conducciones instaladas:	1.433,6	1.433,6	l/s
Caudal por conducción	1	1	Ud
Temperatura del aire (conducción isoterma)	1.433,6	1.433,6	l/s
Viscosidad cinemática del aire	10,0	25,0	°C
Viscosidad dinámica del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s
Nº de Reynolds	0,0178	0,0185	centipoises
Peso específico del aire a la presión existente	9,00E+04	8,65E+04	
	1,246	1,184	kg/m3
Material Tubería:	PP-Gris	ka =	0,200 mm
Clase:	PN-2,5		
Diámetro propuesto:	400	400	mm
Diámetro interno resultante:	380	380	mm
Velocidad resultante:	12,61	12,61	m/s
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,021	0,021	
Coefficiente de carga	0,010	0,010	mca
Pérdida de carga específica	0,546	0,521	m/km
Longitud Tubería:	8,00	8,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,004	0,004	mca
Espesadores de flotación			
Colector de aspiración			
Caudal total de aire	2.008,0	2.008,0	m3/h
Nº de Conducciones instaladas:	557,8	557,8	l/s
Caudal por conducción	2	2	Ud
Temperatura del aire (conducción isoterma)	278,9	278,9	l/s
Viscosidad cinemática del aire	10,0	25,0	°C
Viscosidad dinámica del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s
Nº de Reynolds	0,0178	0,0185	centipoises
Peso específico del aire a la presión existente	1,27E+05	1,22E+05	
	1,246	1,184	kg/m3
Material Tubería:	PP-Gris	ka =	0,200 mm
Clase:	PN-2,5		
Diámetro propuesto:	110	110	mm
Diámetro interno resultante:	105	105	mm
Velocidad resultante:	32,45	32,45	m/s
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,024	0,024	
Coefficiente de carga	0,067	0,064	mca
Pérdida de carga específica	15,549	14,806	m/km
Longitud Tubería:	6,00	6,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,093	0,089	mca
Colector de recolección			
Caudal total de aire	2.008,0	2.008,0	m3/h
Nº de Conducciones instaladas:	557,8	557,8	l/s
Caudal por conducción	1	1	Ud
Temperatura del aire (conducción isoterma)	557,8	557,8	l/s
Viscosidad cinemática del aire	10,0	25,0	°C
Viscosidad dinámica del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s
Nº de Reynolds	0,0178	0,0185	centipoises
Peso específico del aire a la presión existente	1,12E+05	1,08E+05	
	1,246	1,184	kg/m3
Material Tubería:	PP-Gris	ka =	0,200 mm
Clase:	PN-2,5		
Diámetro propuesto:	125	125	mm
Diámetro interno resultante:	119	119	mm
Velocidad resultante:	50,32	50,32	m/s
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,024	0,024	
Coefficiente de carga	0,161	0,153	mca
Pérdida de carga específica	32,302	30,772	m/km
Longitud Tubería:	15,00	15,00	m
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,485	0,462	mca
Depósito de fangos mixtos			
Caudal total de aire	240,0	240,0	m3/h
Nº de Conducciones instaladas:	66,7	66,7	l/s
Caudal por conducción	1	1	Ud
Temperatura del aire (conducción isoterma)	66,7	66,7	l/s
Viscosidad cinemática del aire	10,0	25,0	°C
Viscosidad dinámica del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s
Nº de Reynolds	0,0178	0,0185	centipoises
Peso específico del aire a la presión existente	1,52E+04	1,46E+04	
	1,246	1,184	kg/m3

Material Tubería:	PP-Gris	ka =	0,200	mm
Clase:	PN-2,5			
Diámetro propuesto:	110	110	mm	
Diámetro interno resultante:	105	105	mm	
Velocidad resultante:	7,76	7,76	m/s	
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,031	0,031		
Coefficiente de carga	0,004	0,004	mca	
Pérdida de carga específica	1,125	1,077	m/km	
Longitud Tubería:	10,00	10,00	m	
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,011	0,011	mca	

Edificio de deshidratación				
Caudal total de aire	8.539,0	8.539,0	m3/h	
	2.371,9	2.371,9	l/s	
Nº de Conducciones instaladas:	1	1	Ud	
Caudal por conducción	2.371,9	2.371,9	l/s	
Temperatura del aire (conducción isoterma)	10,0	25,0	°C	
Viscosidad cinemática del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s	
Viscosidad dinámica del aire	0,0178	0,0185	centipoises	
Nº de Reynolds	1,19E+05	1,15E+05		
Peso específico del aire a la presión existente	1,246	1,184	kg/m3	
Material Tubería:	PP-Gris	ka =	0,200	mm
Clase:	PN-2,5			
Diámetro propuesto:	500	500	mm	
Diámetro interno resultante:	475	475	mm	
Velocidad resultante:	13,36	13,36	m/s	
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,019	0,019		
Coefficiente de carga	0,011	0,011	mca	
Pérdida de carga específica	0,462	0,441	m/km	
Longitud Tubería:	31,00	31,00	m	
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,014	0,014	mca	

Depósito de fangos digeridos				
Caudal total de aire	5.362,0	5.362,0	m3/h	
	1.489,4	1.489,4	l/s	
Nº de Conducciones instaladas:	1	1	Ud	
Caudal por conducción	1.489,4	1.489,4	l/s	
Temperatura del aire (conducción isoterma)	10,0	25,0	°C	
Viscosidad cinemática del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s	
Viscosidad dinámica del aire	0,0178	0,0185	centipoises	
Nº de Reynolds	9,35E+04	8,99E+04		
Peso específico del aire a la presión existente	1,246	1,184	kg/m3	
Material Tubería:	PP-Gris	ka =	0,200	mm
Clase:	PN-2,5			
Diámetro propuesto:	400	400	mm	
Diámetro interno resultante:	380	380	mm	
Velocidad resultante:	13,11	13,11	m/s	
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,020	0,021		
Coefficiente de carga	0,011	0,010	mca	
Pérdida de carga específica	0,586	0,560	m/km	
Longitud Tubería:	15,00	15,00	m	
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,009	0,008	mca	

Silo de fangos deshidratados				
Colector de aspiración				
Caudal total de aire	2.500,0	2.500,0	m3/h	
	694,4	694,4	l/s	
Nº de Conducciones instaladas:	2	2	Ud	
Caudal por conducción	347,2	347,2	l/s	
Temperatura del aire (conducción isoterma)	10,0	25,0	°C	
Viscosidad cinemática del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s	
Viscosidad dinámica del aire	0,0178	0,0185	centipoises	
Nº de Reynolds	8,72E+04	8,38E+04		
Peso específico del aire a la presión existente	1,246	1,184	kg/m3	
Material Tubería:	PP-Gris	ka =	0,200	mm
Clase:	PN-2,5			
Diámetro propuesto:	200	200	mm	
Diámetro interno resultante:	190	190	mm	
Velocidad resultante:	12,22	12,22	m/s	
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,022	0,023		
Coefficiente de carga	0,009	0,009	mca	
Pérdida de carga específica	1,119	1,068	m/km	
Longitud Tubería:	5,00	5,00	m	
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,006	0,005	mca	
Colector de recolección				

Caudal total de aire	2.500,0	2.500,0	m3/h	
	694,4	694,4	l/s	
Nº de Conducciones instaladas:	1	1	Ud	
Caudal por conducción	694,4	694,4	l/s	
Temperatura del aire (conducción isoterma)	10,0	25,0	°C	
Viscosidad cinemática del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s	
Viscosidad dinámica del aire	0,0178	0,0185	centipoises	
Nº de Reynolds	5,53E+04	5,32E+04		
Peso específico del aire a la presión existente	1,246	1,184	kg/m3	
Material Tubería:	PP-Gris	ka =	0,200	mm
Clase:	PN-2,5			
Diámetro propuesto:	315	315	mm	
Diámetro interno resultante:	300	300	mm	
Velocidad resultante:	9,85	9,85	m/s	
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,022	0,023		
Coefficiente de carga	0,006	0,006	mca	
Pérdida de carga específica	0,463	0,443	m/km	
Longitud Tubería:	5,00	5,00	m	
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,002	0,002	mca	

Conexión con ventilador				
Caudal total de aire	23.810,0	23.810,0	m3/h	
	6.613,9	6.613,9	l/s	
Nº de Conducciones instaladas:	1	1	Ud	
Caudal por conducción	6.613,9	6.613,9	l/s	
Temperatura del aire (conducción isoterma)	10,0	25,0	°C	
Viscosidad cinemática del aire	1,43E-05	1,56E-05	m2/s	
Viscosidad dinámica del aire	0,0178	0,0185	centipoises	
Nº de Reynolds	2,08E+05	2,00E+05		
Peso específico del aire a la presión existente	1,246	1,184	kg/m3	
Material Tubería:	PP-Gris	ka =	0,200	mm
Clase:	PN-2,5			
Diámetro propuesto:	800	800	mm	
Diámetro interno resultante:	761	761	mm	
Velocidad resultante:	14,55	14,55	m/s	
Coefficiente de Rugosidad (Landa)	0,017	0,017		
Coefficiente de carga	0,013	0,013	mca	
Pérdida de carga específica	0,305	0,291	m/km	
Longitud Tubería:	5,00	5,00	m	
Pérdida de carga total en la Tubería:	0,002	0,001	mca	