

2.4.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

EDAR VILLAESCUSA DE HARO

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

		VILLAESCUSA DE HARO
CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.		
BASES DE PARTIDA:		
a).- CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO E.D.A.R.:		
Volumen diario de agua residual	227,52	m3.
Caudal medio horario.....	9,48	m3/h.
Caudal punta de Trat.Biologico.....	22,75	m3/h.
Caudal punta de pretratamiento.....	22,75	m3/h.
b).- CARACTERISTICAS DE LA CONTAMINACION.		
DBO5 :		
Concentración media entrada	347,84	mg/l.
Carga diaria	79,14	Kg/día.
DQO :		
Concentración media entrada	695,68	
Carga diaria	158,28	
Sólidos en suspensión Totales:		
Concentración media entrada	434,82	mg/l.
Carga diaria	98,93	Kg/día.
Nitrógeno:		
Concentración media NTK	63,82	mg/l.
Carga diaria NTK	14,52	Kg/día.
Fosforo:		
Concentración media P.....	13,32	mg/l.
Carga diaria P.....	3,03	Kg/día.
c).- RESULTADOS A OBTENER.		
Características del agua depurada:		
DBO5	25,00	mg/l.
S.S	35,00	mg/l.
NTK.....	15,00	mg/l.
P.....	2,00	mg/l.
pH	6 a 9	
Características del fango:		
Contenido mínimo de materia seca en el fango en las condiciones que se indican en el P. d{	21,00	%

	VILLAESCUSA DE HARO	
Porcentaje de sólidos volátiles sobre el total de solidos secos menor o igual	65,00	%
d).- LINEA DE TRATAMIENTO PROPUESTA		
Línea de agua:		
<ul style="list-style-type: none"> - Desbaste de agua bruta. <ul style="list-style-type: none"> *Pozo de gruesos. *Desbaste de gruesos. - Desbaste de finos: Tamizado. - Desarenador-desengrasador. - Medición y regulación de caudal al resto del tratamiento. - By-pass tratamiento biológico. - Tratamiento biológico. Aireacion prolongada con rotores. - Decantación secundaria. 		
Línea de fangos:		
<ul style="list-style-type: none"> - Bombeo de fangos biologicos a espesador por gravedad. - Espesador por gravedad. - Deshidratación de fangos: Centrifuga. - Almacenamiento de fangos deshidratados. 		
LINEA DE AGUA		
1.- DESBASTE DE AGUA BRUTA.		
1.1.- DESBASTE DE GRUESOS		
Tipo de reja.....	Manual	
Caudal punta horario.....	22,75	m3/h
Número de rejillas en funcionamiento.....	1,00	Ud.
Caudal unitario.....	22,75	m3/h
Ancho de canal.....	0,50	m
Altura de agua.....	0,10	m
Sección útil.....	0,05	m
Anchura de barrotes.....	8,00	mm
Separación de barrotes.....	50,00	mm
Colmatación.....	30,00	%
Coeficiente de colmatación.....	0,70	
Velocidad de paso en reja a Q Punta Pretrat	0,21	m/s
Almacenamiento de los productos de desba	Cont.Municipal 800 l.	
Número de contenedores.....	1,00	Uds
Destino de los residuos de desbaste.....	Vertedero	

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

		VILLAESCUSA DE HARO	
1.2.- BOMBEO DE AGUA BRUTA.			
Bombeo de Agua Bruta.....		No es necesario Bombeo de Agua Bruta	
1.3.- TAMIZADO DE AGUA BRUTA.			
Dada la poca entidad de los caudales a tratar se preve un tamizado con tal paso que el desarenado posterior.			
Nº de líneas en funcionamiento.....	1,00	uds	
Caudal medio en tamizado.....	9,48	m3/h	
Caudal máximo en tamizado.....	22,75	m3/h	
Paso de malla	0,25	mm	
Tipo.....	Rotofiltro		
Diametro de Tambor.....	628,00	mm	
Longitud de Tambor.....	500,00	mm	
Caudal admisible (m3/h).....	100,00	m3/h	
Regulación del automatismo.....	Temporizador		
Destino.	Contenedor		
Almacenamiento de los productos de desba	Cont.Municipal 800 l.		
Número de contenedores.....	1,00	Uds	
Destino de los residuos de desbaste.....	Vertedero		
REJA DE BY-PASS TAMIZADO			
Tipo de reja.....	Manual		
Caudal punta horario.....	22,75	m3/h	
Número de rejillas en funcionamiento.....	1,00	Ud.	
Número de rejillas de reserva(Manual).....	1,00	Ud.	
Caudal unitario.....	22,75	m3/h	
Ancho de canal.....	0,30	m	
Altura de agua.....	0,10	m	
Sección útil.....	0,03	m	
Anchura de barrotes.....	4,00	mm	
Separación de barrotes.....	12,00	mm	
Colmatación.....	30,00	%	
Coefficiente de colmatación.....	0,70		
Velocidad de paso en reja a Q Punta Pretrat	0,40	m/s	
1.4.- DESENGRASADOR.			

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
Sistema de extracción de grasas.....	Descarga espumas/flotantes.	
Zona de acumulación de flotantes/espumas	Arqueta de desengrasado	
Caudal medio horario.....	9,48	m3/h.
Caudal punta de pretratamiento.....	22,75	m3/h.
Destino de las grasas.....	Contenedor.	
Producción de grasas.....	30,00	mgr/lt
Tiempo de retención hidraulica minima.....	6,00	minutos
Carga hidraulica maxima de trabajo.....	25,00	m3/m2/h
Volumen necesario.....	2,28	m3
Superficie necesaria.....	0,91	m2
Ancho adoptado.....	1,00	m
Longitud adoptada.....	2,50	m
Profundidad adoptada.....	1,00	m
Tiempo de retención hidraulica.....	6,59	minutos
Carga hidraulica de trabajo.....	9,10	m3/m2/h
Caudal medio diario	228	m3/dia
Producción diaria.....	6,83	Kg/dia
Densidad de las grasas.....	0,90	T/m3
Volumen diario.....	7,58	litros
Número de concentradores adoptado	1	
Destino de las grasas.....	Contenedor.	
Volumen depósito contenedor	800	litros

1.5.- MEDICION DE CAUDAL A TRATAMIENTO BIOLOGICO.

Caudal máximo de Entrada a Trat.Biologico.	22,75	m3/h
Diámetro de tubería.....	80,00	mm
	Caudal punta	
Caudal de paso.....	22,75	m3/h
Velocidad de paso.....	1,26	m/s
Caudalímetro de medida de caudal:		
Caudal máximo de Entrada a Trat.Biologico.	22,75	m3/h
Diámetro de caudalímetro de agua bruta.....	80,00	mm
	Caudal punta	
Caudal de paso.....	22,75	m3/h
Velocidad de paso.....	1,26	m/s
Instalación del caudalímetro	En tubería salida	

	VILLAESCUSA DE HARO	
Tipo de caudalímetro.....	Electromagnetico	
Indicación.....	En cabeza	
Totalización	En cabeza	
Situacion de Medicion de Caudalimetro...	Entrada a Tratamiento Biologico	
2.- TRATAMIENTO BIOLOGICO.		
2.1.- CARACTERISTICAS DEL INFLUENTE DE ENTRADA A TRATAMIENTO BIOLOGICO		
Caudal medio (en m3/h)	9,48	m3/h.
Caudal punta (en m3/h)	22,75	m3/h.
Caudal diario (m3/día)	227,52	m3.
DBO5 :		
Concentración máxima (mg/l)	521,76	mg/l.
Concentración media (mg/l)	347,84	mg/l.
Carga diaria (kg/día)	79,14	Kg/día.
Sólidos en suspensión:		
Concentración máxima (mg/l)	652,23	mg/l.
Concentración media (mg/l)	434,82	mg/l.
Carga diaria (kg/día)	98,93	Kg/día.
Nitrogeno:		
Concentración máxima (mg/l)	95,73	mg/l.
Concentración media (mg/l)	63,82	mg/l.
Carga diaria (kg/día)	14,52	Kg/día.
Fosforo:		
Concentración media P.....	13,32	mg/l.
Carga diaria P.....	3,03	Kg/día.
Temperatura del agua residual:		
Temperatura para calculo de Edad del Fango.....	12,00	
Temperatura para calculo de la Aireación.....	20,00	° C
Altitud:		
Cota media del terreno (m.)	700,00	m
2.2.- CARACTERISTICAS DEL EFLUENTE.		
DBO5	25,00	mg/l.
S.S	35,00	mg/l.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
NTK.....	15,00	mg/l.
P.....	2,00	mg/l.
pH	6 a 9	
CARACTERISTICAS DEL FANGO.		
Contenido mínimo de materia seca en el fango	21,00	%
2.3.- CRITERIOS DE DISEÑO.		
Rendimiento mínimo necesario	92,81	%
Carga másica necesaria	0,06	Kg DBO5/Kg ML
Posibilidad nitrificación.....	Si	
2.4.- PARAMETROS DE DISEÑO.		
Tipo de proceso	AIREACION PROLONGADA	
Carga másica	0,06	Kg DBO5/Kg ML
M.L.S.S.	4000,00	p.p.m.
M.L.S.S.	4,00	Kg/m3.
Oxígeno disuelto a mantener	2,00	mg/l.
Aporte específico mínimo de aire sin necesidad de agitación suplementaria	2,19	m3/h/m2.
2.5.- CALCULO DEL VOLUMEN.		
Volumen necesario (DBO5/MLSST).....	329,75	m3.
Dimensiones de los reactores:		
Número de reactores / líneas	1,00	
Volumen unitario por reactor necesario	329,75	m3.
Díámetro adoptado Decantador Secundario	6,00	m.
Díámetro Interior Reactor Biológico.....	6,60	
Calado útil de la balsa	4,00	m.
Guarda de seguridad	0,50	m.
Altura total balsas	4,50	m.
Ancho unitario canal.....	3,00	m.
Superficie unitaria real	90,48	m2
Superficie total real	90,48	m2.
Volumen unitario útil	361,91	m3.
Volumen total útil reactores.....	361,91	m3.
2.6.- PARAMETROS DE FUNCIONAMIENTO.		

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
Tiempo de retención a Q. medio	38,18	horas.
Tiempo de retención a Q. punta	15,91	horas.
Carga másica real de diseño	0,055	DBO5/MLSS/día
Porcentaje SSV/SST del licor mezcla	65,00	%
Carga volúmica de diseño	0,22	DBO5/m3./día.
S.S.T. en los fangos biológicos	79,11	Kg SST/día.
Edad del fango	18,30	días.
M.L.S.S. totales en los reactores	1447,65	Kg.
2.7.- CALCULO DEL RENDIMIENTO.		
Dce (Concentración de entrada)	347,84	mg/l.
Dcs (Concentración de salida)	25,00	mg/l.
- Rendimiento necesario	92,81	%
Temperatura del agua residual:		
Temperatura media (°C).....	20,00	° C
DBO5 soluble en el efluente	0,67	mg/l.
Factor eliminación de DBO5 (Km)	360,00	
S.S. del efluente.....	25,00	mg/l.
DBO5 consecuencia de S.S. efluente	4,90	mg/l
f(Cm.)	0,20	
DBO5 en el efluente	5,56	mg/l.
Rendimiento según proceso	95,00	%
2.8.- PROCESO DE NITRIFICACION.		
Temperatura del agua residual.....	12,00	° C
Factor de Seguridad de proceso.....	1,25	S
Coef. de decrecimiento de bacterias Nitrif....	0,03	bnT
Coef. de crecimiento de bacterias Nitrif.....	0,16	unmT
Fracción zona anóxica.....	0,20	fx
Fracción zona óxica.....	0,80	1-fx
Edad mínima del fango en días.....	14,41	días
Edad real del fango	18,30	días.
Posibilidad nitrificación.....	Total	
Concentración en el influente de NTK.....	63,82	mg/l
Concentración en el efluente de NTK.....	14,44	mg/l.
Rend. eliminación de NTK.....	77,38	%
2.9.- CALCULO DE LAS NECESIDADES DE OXIGENO.		
a.- Para la reducción de la DBO.		

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
Carga diaria de entrada DBO5.....	79,14	Kg/día.
Carga diaria de salida DBO5.....	5,69	Kg/día.
DBO5 a eliminar	73,45	Kg/día.
Rendimiento según proceso	95,00	%
DBO5 eliminada según proceso	75,18	Kg/día.
Carga másica real de diseño	0,055	
Nec. de oxígeno para la síntesis	0,660	Kg/Kg DBO5 el.
Nec. de oxígeno para la síntesis	49,62	Kg/día.
Nec. medias de O. para la síntesis	2,07	Kg/h.
MLSS totales en los reactores	1447,65	Kg.
Necesidades de O2 respiracion endogena ..	0,04	Kg/Kg MLSS.
	59,35	Kg/día.
	2,47	Kg/h.
Necesidades medias de oxígeno	4,54	Kg/h.
Aporte específico de O2/Kg DBO eliminada	1,45	Kg.
b.- Para la nitrificación.		
Edad del fango segun proceso	18,30	días.
Tipo de nitrificación	Total	
Concentración media NTK (mg/l).....	63,82	mg/l
Carga NTK.....	14,52	Kg/día.
Balance de Nitrógeno:		
N. orgánico insoluble (decantable)	10,00	%
Eliminado en procesos de Decantación.	6,38	mg/l.
	1,45	Kg/día.
N. orgánico soluble no biodegradable.....	2,00	%
Sale con el Agua Tratada sin Transformarse	1,28	mg/l.
	0,29	Kg/día.
Nitrógeno Orgánico Soluble Biodegradable no amonizable.....	2,00	%
	1,28	mg/l.
	0,29	Kg/día.
Fangos producidos	69,45	Kg/día.
Porcentaje de M.V. en el fango	65,00	%
M.V. en el fango	45,14	Kg/día.
Nitrógeno eliminado en los fangos.....	10,00	% M.V.
Nitrógeno total eliminado en el fango	4,51	Kg/día.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
	19,84	mg/l.
Temperatura del agua residual.....	12,00	° C
Coeficiente de saturacion para nitrificación..	0,40	Knt
Coeficiente de decrecimiento de Bacterias		
Nitrificantes para respiración Endogena.....	0,03	bnt
Coeficiente de crecimiento		
de las bacterias nitrificantes.....	0,16	unmt
Edad del fango	18,30	dias
Fracción zona anóxica.....	0,20	fx
Nitrógeno amoniacal no nitrificable.....	0,85	mg/l.
	0,19	Kg/día.
Nitrogeno nitrificable	34,19	mg/l
	7,78	Kg de N./día.
Porcentaje de nitrificación	80,00	
Nitrógeno nitrificado.....	6,22	Kg de N./día.
	27,35	mg/l
Necesidades de oxígeno para nitrificación ..	4,57	kgO2/kgN red.
Necesidades medias O2 para nitrificación ...	28,44	Kg O2/día.
	1,18	Kg O2/h.
2.10.- APOORTE POR DESNITRIFICACION.		
Temperatura del agua residual.....	12,00	° C
Conc. DQO biodegradable en el efluente.....	800,00	Sbi
Relación DQO de alta biodegradabilidad y		
DQO de baja biodegradabilidad.....	0,24	fbs
Relación DQO de la masa de fangos y		
solidos en suspension volatiles.....	1,50	P
Coef. de crecimiento de Bact. heterotrofas...	0,45	Y
Edad del fango segun proceso	18,30	E
Coef. de desnitrificación.....	0,05	K2
Fracción zona anóxica.....	0,20	fx
Coef.de decrecimiento de las Bacterias Hete	0,19	bhT
Concentracion de nitrato que puede desnitrificarse		
en condiciones optimas.....	37,66	mg/l.
	8,57	Kg de N./día.
Nitrógeno ´nitrificado.....	6,22	Kg de N./día.
	27,35	mg/l
Rendimiento estimado en desnitrificación....	80,00	%
Nitrógeno real desnitrificado.....	21,88	mg/l
	4,98	Kg de N./día.
N.T.K. en el efluente.....	14,44	mg/l.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
	3,28	Kg/día.
Oxigeno liberado en desnitrificación	2,86	Kg O2/kg N-NO
Oxigeno liberado en desnitrificación	14,24	Kg O2/día.
	0,59	Kg O2/h.
2.11.- NECESIDADES TOTALES DE OXIGENO EN CONDICIONES DE CAMPO.		
Necesidades medias de oxígeno:		
Para la síntesis	2,07	Kg O2/h.
Para la respiración endogena	2,47	Kg O2/h.
Para nitrificación	1,18	Kg O2/h.
Liberado en desnitrificación	-0,59	Kg O2/h.
Total necesidades medias	5,13	Kg O2/h.
Necesidades punta de oxígeno:		
Puntas de carga (caudal + contaminación) ..	3,60	
Carga másica real de diseño	0,055	DBO5/MLSS/día
Factor punta de oxígeno según proceso	2,00	
Para la síntesis	4,14	Kg O2/h.
Para la respiración endogena	2,47	Kg O2/h.
Para nitrificación	2,37	Kg O2/h.
Liberado en desnitrificación	-1,19	Kg O2/h.
Total necesidades punta.....	7,79	Kg O2/h.
2.12.- COEFICIENTE DE TRANSFERENCIA.		
Sistema aireación	Difus.Burbuja Fina.	
Nivel de O. disuelto a mantener:		
- Zona anóxica (máx)	0,50	mg/l
- Porcentaje volumen zona anóxica	20,00	%
- Zona óxica	2,00	mg/l
- Porcentaje volumen zona óxica	80,00	%
Nivel medio de O. disuelto a mantener	1,70	mg/l.
Temperatura agua reactor	20,00	°C.
Saturación O. a 10 °C agua pura (Cs10)	11,33	mg/l
(β) Factor f. características licor mezcla	0,95	
Saturación Oxigeno agua pura segun tempe	9,17	mg/l
Saturación O. a T °C licor mezcla (Cs).....	8,71	mg/l
Concentración oxigeno a mantener (CL)	1,70	mg/l.
Raiz de D10/DT.....	0,83	
Presión atmoferica a nivel del mar (Po).....	760,00	mm Hg.
Altitud de la planta.....	700,00	m.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
Presión atmosférica a nivel planta (Ph)	691,00	mm Hg.
Coef. intercambio entre licor y agua pura en función sistema aireación	0,60	
Coeficiente global transferencia (KT)	0,407	
2.13.- NECESIDADES TOTALES DE OXIGENO EN CONDICIONES NORMALIZADAS.		
Necesidades medias de oxígeno.....	12,62	Kg O2/h.
Necesidades punta de oxígeno.....	19,15	Kg O2/h.
2.14.- SISTEMA DE AIREACION		
Se calculará para las necesidades máximas.		
Sistema previsto	Difus. sumergidos de burbuja fina.	
Kg de oxígeno/ m3 de aire	0,30	Kg/m3.
Eficiencia de los difusores	5,00	% por metro de
	0,20	sumergencia
Caudal aire necesario condiciones medias...	210,28	Nm3/h.
Aporte específico aire condiciones medias...	2,32	m3/m2
Caudal aire necesario condiciones punta.....	319,23	Nm3/h.
Aporte específico aire condiciones punta.....	3,53	m3/m2
2.15.- CALCULO DE LA POTENCIA A INSTALAR.		
Caudal máximo de aire necesario	319,23	Nm3/h.
Caudal máximo de aire por reactor	319,23	Nm3/h.
Caudal máximo necesario	319,23	Nm3/h.
Presión de aspiración	9,39	mca.
Altura de agua en el reactor	4,00	m.
Altura de agua sobre el difusor.....	3,80	m.
Presión de aire en difusores	1,25	veces el calado
	4,75	m.
Perdidas en el difusor	0,20	m.
Perdidas en la impulsión	0,50	m.
Presión en la impulsión	14,84	m.c.a.
Factor de seguridad	1,05	
Número de soplantes a instalar por Reactor.	1,00	+ 1 Ud reserva
Número de reactores / líneas	1,00	Uds
Caudal unitario necesario	319,23	Nm3/h.
Potencia unitaria adoptada por soplante	9,20	Kw
Potencia total a instalar	9,20	Kw
Caudal unitario adoptado	340,00	Nm3/h.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
Presión relativa de impulsión	5,50	m.c.a.
Modelo de soplante a instalar.....	Émbolos rotativos	
Regulación del caudal en cada Reactor Biol.....	1 Soplante con caudal variable por variador frecuencia.	
2.16.- DIFUSORES.		
Tipo de difusor	De membrana	
Forma	Circular	
Diametro exterior	260,00	mm.
Peso	1,10	Kg.
Capacidad de oxigenación en condiciones s.....	17,00	gr O2/Nm3/m. ir
Caudal por difusor:		
Caudal mínimo	1,00	Nm3/h.
Caudal máximo	6,00	Nm3/h.
Caudal de diseño por difusor	4,00	Nm3/h.
Presión de apertura a 1 Nm3/h	250,00	mm H2O
Densidad de difusores:		
Densidad mínima	1,00	por m2.
Densidad máxima	6,50	por m2.
Caudal máximo de aire necesario	319,23	Nm3/h.
Oxígeno trasferido	21,71	Kg O2/h.
Necesidades punta de oxígeno	19,15	Kg O2/h.
Potencia instalada	12,50	Kw
Kg de O2 aportados / Kwh.	2,36	
Superficie unitaria por balsa	90,48	m2
Superficie total	90,48	m2
Fracción zona óxica.....	0,20	
Número de difusores minimo por reactor	79,81	Uds.
Número de difusores adoptados por reactor.....	90,00	Uds.
Número de difusores totales.....	90,00	Uds.
Número de lineas en funcionamiento	1,00	Ud.
Número de parrillas funcionando	1,00	Ud.
Nº total de difusores en funcionamiento.....	90,00	Uds
Caudal por difusor a necesidades máximas	3,55	Nm3/h/dif.
Caudal por difusor a necesidades medias ...	2,34	Nm3/h/dif.
2.12.- AGITACION SUPLEMENTARIA.		
	Bananas	
	1,00	ud.
	2,00	palas
	2500,00	mm

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
	2,30	Kw.
	Fijo, extraibles.	
Potencia de agitación.....	6,36	w/m3.
2.16.- CONTROL DEL OXIGENO DISUELTO.		
	1,00	Ud.
	ppm O2 disuelto.	
2.17.- RECIRCULACION DEL LICOR MEZCLA.		
El sistema propuesto(Carrusel) supone la recirculacion continua del licor mezcla, p al mantener una velocidad minima de 0,3 m/s para evitar sedimentaciones , el caud: recirculado resulta:		
	0,30	m/seg.
	12960,00	m3/h.
	9,48	m3/h.
Caudal real adoptado.....	12950,52	m3/h.
Nitrógeno nitrificado.....	6,22	Kg de N./día.
Nitrógeno real desnitrificado	4,98	Kg de N./día.
Caudal medio de entrada a planta	9,48	m3/h
Caudal minimo de recirculación de licor mez	37,92	m3/h
Caudal de real adoptado.....	12950,52	m3/h
	3597,37	l/s
Tasa real adoptada.....	136608,86	%
Punto de desnitrificación	Zona anóxica.	
Ubicación de la zona anóxica	Reactor biologico.	
Porcentaje sobre volumen total en anóxía ...	20,00	%
Volumen en anóxía	72,38	m3.
Fuente de carbono	Agua bruta.	
Aporte de nitratos	Licor mezcla	
3.- DECANTACION SECUNDARIA		
3.1.- CARACTERISTICAS DEL INFLUENTE.		
Caudal medio diario de diseño	227,52	m3/día.
Caudal medio horario de diseño	2,63	l/s
	9,48	m3/h.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
Caudal punta horario de diseño	6,32	l/s
	22,75	m3/h.
Carga de sólidos del influente	4,00	Kg SST/m3.
Carga de sólidos a caudal medio	37,92	Kg/h.
Carga de sólidos a caudal punta	91,00	Kg/h.
3.2.- PARAMETROS DE DISEÑO.		
Carga superficial o velocidad ascensional menor que:		
- A caudal medio	0,50	m3/m2/h.
- A caudal máximo (punta)	1,00	m3/m2/h.
Carga de sólidos por unidad de superficie, menor que:		
- A caudal medio	2,00	Kg/m2/h.
- A caudal punta	4,00	Kg/m2/h.
Tiempo de retención a caudal medio	5,00	h.
Tiempo de retención a caudal punta	3,00	h.
Carga máxima sobre vertedero:		
- A caudal medio	12,00	m3/ml/h.
- A caudal máximo (punta)	20,00	m3/ml/h.
Lamina de agua sobre vertedero entre	2 y 6	cm.
Calado en el vertedero no superior a	3,00	m.
Velocidad perimetral arrastre fangos inferior	120,00	m/h.
Sistema extracción de fangos	Poceta central.	
3.3.- DIMENSIONAMIENTO.		
Superficie necesaria en f. carga superficial:		
- A caudal medio	18,96	m2
- A caudal máximo (punta)	22,75	m2
Superficie necesaria en f. carga de sólidos:		
- A caudal medio	18,96	m2.
- A caudal punta	22,75	Kg/m2/h.
Superficie adoptada	22,75	m2.
Número de unidades (lineas)	1,00	Uds.
Superficie unitaria necesaria	22,75	m2.
Díametro necesario	5,38	m.
Díametro adoptado	6,00	m.
Superficie real unitaria	28,27	m2
Superficie total	28,27	m2.
Indice Volumetrico de fangos:		
Minimo.....	100,00	mg/l
Medio.....	150,00	mg/l
Calado necesario almacenamiento de fango para SVI=150.....		
	0,30	
Calado necesario en el vertedero	1,80	m.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
Calado vertedero adoptado	3,00	m.
Volumen unitario zona cilíndrica	84,82	m3.
Diámetro poceta central	3,00	m.
Pendiente solera	9,51	:1
Altura zona cónica	0,70	m.
Volumen unitario zona cónica	11,55	m3.
Volumen total unitario	96,37	m3.
Volumen total útil	96,37	m3.
Longitud perimetral decantador	18,85	m
Tipo de vertedero	Canal perimetral	
Longitud total de vertedero	18,85	m. l.
3.4.- FUNCIONAMIENTO.		
Carga superficial o velocidad ascensional:		
- A caudal medio	0,34	m3/m2/h.
- A caudal máximo (punta)	0,80	m3/m2/h.
Carga de sólidos:		
- A caudal medio	1,34	Kg S.S./m2/h.
- A caudal punta	3,22	Kg S.S./m2/h.
Tiempo de retención:		
- A caudal medio	10,17	h.
- A caudal máximo (punta)	4,24	h.
Carga sobre vertedero:		
- A caudal medio	0,50	m3/h/m.l.
- A caudal máximo (punta)	1,21	m3/h/m.l.
Variaciones de la lamina de agua sobre el vertedero:		
Sistema de recogida	Vertedero dentado.	
Tipo de dentado	Triangular	
Separación entre dientes	0,25	m.
Número de vertederos totales	75,00	Uds
Caudal unitario por vertedero:		
A caudal medio	0,13	m3/h.
A caudal máximo (punta)	0,00	m3/sg.
A caudal punta	0,30	m3/h.
A caudal máximo (punta)	0,00	m3/sg.
Angulo del vertedero	90,00	°
Para el cálculo del calado utilizamos la formula de Thompson $Q = 1,42 \cdot h^{(5/2)}$		
De donde al calado (h) es igual:		
A caudal medio	0,01	m.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
	1,44	cm.
A caudal punta	0,02	m.
	2,04	cm.
Sistema de extracción de fangos:		
Sistema de extracción	Poceta central.	
Velocidad máxima perimetral	120,00	m/h.
Velocidad máxima de giro	0,001	r.p.m.
4.- RECIRCULACION DE FANGOS.		
Proceso biológico	Aireacion Prolong.	
Caudal medio	9,48	m3/h.
Concentración de sólidos en los reactores...	4,00	Kg/m3.
Indice volumetrico de fangos (SVI):		
- Mínimo	100,00	cc/g.
- Máximo	150,00	cc/g.
Porcentaje de recirculación para SVI=100 ..	66,67	%
Porcentaje de recirculación para SVI=150 ..	150,00	%
Tasa máxima adoptada.....	150,00	%
Caudal máximo a recircular	14,22	m3/h.
Sistema de recirculación	Bomb. sumergibles.	
Nº de bombas en funcionamiento.....	2,00	Uds + 1 Ud en F
Caudal unitario necesario por bomba	7,11	m3/h.
Caudal unitario adoptado por bomba	7,11	m3/h.
	1,98	l/s
Caudal total recirculado.....	14,22	m3/h.
Concentración de recirculación:		
Media: $(Q_{med}+Q_r).X = Q_r.X_r$		
Qmed. (caudal medio)	9,48	m3/h
Qr caudal nominal recirculado.....	14,22	m3/h
X (concentraci3n M.L.S.S en reactor).....	4,00	Kg/m3.
Xr (concentraci3n de recirculaci3n).....	6,67	Kg/m3.
Xr (concentraci3n de recirculaci3n).....	0,67	%
Máxima: $(Q_{punt}+Q_r).X = Q_r.X_r$		
Qpunta (caudal punta)	22,75	m3/h
Qr caudal nominal recirculado.....	14,22	m3/h
X (concentraci3n M.L.S.S en reactor).....	4,00	Kg/m3.
Xr (concentraci3n de recirculaci3n).....	10,40	Kg/m3.
Xr (concentraci3n de recirculaci3n).....	1,04	%
5.- PRODUCCION DE FANGOS EN EXCESO.		

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
5.1.- PRODUCCION DE FANGOS BIOLOGICOS.		
DBO5 eliminada	75,18	Kg/día
Relacion SST/DBO5	1,25	
Carga másica real de diseño	0,055	DBO5/MLSS/día
Rendimiento según proceso	95,00	%
Producción fangos biológicos en exceso	0,924	
Producción fangos biológicos en exceso ad	0,924	Kg/Kg DBO5 eli
Producción de fangos biológicos	69,45	Kg/día.
Porcentage de M.V. en el fango	65,00	%
Fracción orgánica del fango	45,14	Kg/día.
Fracción inerte del fango	24,31	Kg/día.
5.2.- RENDIMIENTO EN ELIMINACION BIOLOGICA DE FOSFORO.		
Caudal agua bruta	227,52	m3/día
Concentración fosforo influente.....	13,32	mg/l
Carga fósforo influente.....	3,03	Kg/dia
Producción de fangos biológicos	69,45	Kg/día.
Fósforo eliminado por asimilación	1,00	%
Fósforo eliminado por asimilación	0,69	Kg/dia
Carga fosforo efluente.....	2,34	Kg/dia
Carga fósforo efluente.....	10,26	mg/l
5.3.- ELIMINACION DE FOSFORO (Cloruro Férrico)		
Sistema eliminación de fósforo	Cloruro Férrico.	
Punto de inyección del reactivo	Entrada decant.	
Caudal agua bruta	227,52	m3/día
Concentración fosforo no eliminado en los Fangos Biologicos.....	10,26	mg/l
Carga fósforo influente.....	2,34	Kg/dia
Concentración fosforo efluente.....	2,00	mg/l
Carga fósforo efluente.....	0,46	Kg/dia
Fósforo a eliminar.....	1,88	Kg/dia
Rendimiento necesario.....	80,52	%
Pm fósforo.....	31,00	
Pm Hierro.....	55,85	
Pm Cloruro.....	162,20	
Concentración reactivo comercial	48,50	%
Dosis de reactivo.....	1,50	mol Fe/mol P
Cantidad de hierro necesaria	5,08	Kg Fe/día

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
Consumo Cloruro Férrico comercial	30,43	KgCloruro co./di
Dosis de cloruro férrico	133,75	mg/l
Dosis para cálculo de dosificación	150,00	mg/l
Consumo máximo para cálculo	34,13	Kg/día
Densidad reactivo comercial	1,40	Kg/l
Caudal a dosificar:		
Dosis necesaria	0,91	l/h
Dosis de cálculo	1,02	l/h
Sistema de dosificación.....	Bomba dosificadora.	
Caudal nominal bomba dosificadora	2,00	l/h
Número de bombas.....	1,00	Uds + 1 Reserv:
Capacidad de la cuba de dosificación.....	15,00	días
Volumen necesario en cuba.....	326,03	litros
Volumen adoptado.....	1000,00	litros
LINEA DE FANGOS.		
6.- FANGOS BIOLOGICOS:		
Fangos biológicos:		
S.S.T. de procedencia biológica	69,45	Kg SST/día.
Procentaje SSV/SST	65,00	%
Sólidos volátiles	45,14	Kg SSV/día.
Sólidos aportados a la precipitación del fósforo:		
Dosis máxima cloruro ferrico comercial	150,00	mg/l.
Dosis media cloruro ferrico comercial	133,75	mg/l.
Riqueza en cloruro ferrico	48,50	%
Dosis media de cloruo ferrico	64,87	p.p.m.
Residuo del cloruro (como hidroxido)	42,47	p.p.m.
Caudal diario agua residual	227,52	m3/día.
Solidos totales del cloruro	9,66	Kg/día
Fangos biológicos totales:		
Fangos biológicos	69,45	Kg SST/día.
Solidos totales del cloruro	9,66	Kg/día
S.S.T. en los fangos biologicos	79,11	Kg SST/día.
Sólidos volátiles	45,14	Kg SSV/día.
Porcentaje SSV/SST	57,06	%
Sólidos minerales	33,97	Kg SM/día.
Volumen de fangos producidos	11,87	m3/día.
Concentración de extracción	6,67	g/l
	0,67	%
Bombeo de fangos biológicos totales:		

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

	VILLAESCUSA DE HARO	
Volumen diario a extraer.....	11,87	m3/día.
Carga de SST diarios a extraer.....	79,11	Kg SST/día.
Tiempo de extracción	12,00	h/día.
Caudal de extracción	0,99	m3/h.
Carga de SST a extraer.....	6,59	Kg SST/h.
Sistema de extracción	Bomb. sumergibles	
Número de bombas	1,00	+1 reserva.
Caudal nominal unitario	0,99	m3/h
Sistema de regulación.....	Doble temporizacion.	
Destino del fango	Espesador.	

7.- ESPESADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD DE FANGOS BIOLOGICOS.

7.1.- PARAMETROS DE DISEÑO

Carga hidráulica máxima menor que.....	0,45	m3/m2/h
Carga máxima de sólidos totales	35,00	Kg. SST/m2/d.
Concentración prevista mayor que	30,00	Kg ST/m3.
Tiempo de retención hidráulica superior a ...	24,00	horas

Cargas de entrada de fangos biológicos:

Aportación prevista	11,87	m3/día.
Aportación prevista	0,99	m3/h.
Kg de S.S.T/día	79,11	Kg ST/día.
Kg de S.S.V/día	45,14	Kg SV/día.
Procentaje SSV/SST	57,06	%
Concentración de entrada	6,67	g/l.
	0,67	%

7.2.- DIMENSIONAMIENTO

Tipo de Espesador.....	Por Gravedad Estatico	
Superficie necesaria:		
En función carga hidraulica.....	2,20	m2.
En función carga de Sólidos.....	2,26	m2.
Se adopta la superficie mayor	2,26	m2.
Número de unidades	1,00	Ud.
Diametro necesario del espesador	1,70	m.
Diametro adoptado	2,50	m
Superficie real	4,91	m2
Calado en el vertedero	2,00	m.
Volumen zona cilindrica	9,82	m3.