

2.2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES

EDAR MOTA DEL CUERVO

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.		
BASES DE PARTIDA:		
a).- CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO E.D.A.R.:		
Volumen diario de agua residual	1401,60	m3.
Caudal medio horario.....	58,40	m3/h.
Caudal punta de Trat.Biologico.....	122,00	m3/h.
Caudal punta de pretratamiento.....	122,00	m3/h.
b).- CARACTERISTICAS DE LA CONTAMINACION.		
DBO5 :		
Concentración media entrada	345,03	mg/l.
Carga diaria	483,60	Kg/día.
DQO :		
Concentración media entrada	690,07	
Carga diaria	967,20	
Sólidos en suspensión Totales:		
Concentración media entrada	399,97	mg/l.
Carga diaria	560,60	Kg/día.
Nitrógeno:		
Concentración media NTK	42,88	mg/l.
Carga diaria NTK	60,10	Kg/día.
Fosforo:		
Concentración media P.....	11,99	mg/l.
Carga diaria P.....	16,80	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	

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
Características del fango:		
Contenido mínimo de materia seca en el fango en las condiciones que se indican en el P. d	21,00	%
Porcentaje de sólidos volátiles sobre el total de solidos secos menor o igual	65,00	%
d).- LINEA DE TRATAMIENTO PROPUESTA		
Línea de agua:		
- Desbaste de agua bruta.		
*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:		
- Bombeo de fangos biológicos a espesador por gravedad.		
- Espesador por gravedad.		
- Deshidratación de fangos: Centrifuga.		
- Almacenamiento de fangos deshidratados.		

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

LINEA DE AGUA	MOTA DEL CUERVO	
1.- DESBASTE DE AGUA BRUTA.		
1.1.- DESBASTE DE GRUESOS		
Tipo de reja.....	Automática	
Caudal punta horario.....	122,00	m3/h
Número de rejas en funcionamiento.....	1,00	Ud.
Número de rejas de reserva(Manual).....	1,00	Ud.
Caudal unitario.....	122,00	m3/h
Ancho de canal.....	0,50	m
Altura de agua.....	0,15	m
Sección útil.....	0,08	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.....	0,75	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	
1.2.- BOMBEO DE AGUA BRUTA.		
Bombeo de Agua Bruta.....	El Bombeo de Agua Bruta se calculará en los Calculos Hidraulicos	
1.3.- TAMIZADO DE AGUA BRUTA.		
Nº de líneas en funcionamiento.....	1,00	uds
Caudal medio en tamizado.....	58,40	m3/h
Caudal máximo en tamizado.....	122,00	m3/h
Paso de malla	1,50	mm
Tipo.....	Rotofiltro	
Diametro de Tambor.....	628,00	mm
Longitud de Tambor.....	500,00	mm
Caudal admisible (m3/h).....	180,00	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	

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
REJA DE BY-PASS TAMIZADO		
Tipo de reja.....	Manual	
Caudal punta horario.....	122,00	m3/h
Número de rejillas en funcionamiento.....	1,00	Ud.
Caudal unitario.....	122,00	m3/h
Ancho de canal.....	0,30	m
Altura de agua.....	0,20	m
Sección útil.....	0,06	m
Anchura de barrotes.....	4,00	mm
Separación de barrotes.....	12,00	mm
Colmatación.....	30,00	%
Coeficiente de colmatación.....	0,70	
Velocidad de paso en reja a Q Punta Pretrat	1,08	m/s
1.4.- DESARENADOR-DESENGRASADOR AIREADO.		
BASES DE PARTIDA:		
Tipo de desarenador - desengrasador	Aireado con poceta.	
Número de unidades	1	
Caudales de diseño:		
Caudal medio	58,40	m3/h.
Caudal máximo de pretratamiento.....	122,00	m3/h.
Cargas máximas considerada:		
A caudal medio	15,00	m3/m2/h.
A caudal punta	35,00	m3/m2/h.
Tiempos mínimos de retención:		
A caudal medio	20	minutos
A caudal punta	7	minutos

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
DIMENSIONAMIENTO:		
Superficie necesaria por canal desarenador.....	3,89	m2
Volumen unitario necerario desarenador.....	19,47	m3
Relación lados desarenador (longitud/anchu	2,00	
Sistema de extracción de arenas.....	Air-Ilft	
Número de pocetas de extracción	1,00	Ud
Anchura canal desarenador necesaria	0,99	m
Anchura canal desarenador adoptado.....	2,50	m
Longitud canal desarenador necesaria	5,00	m
Longitud canal desarenador adoptada	5,00	m
Superficie unitaria canal desarenador.....	12,50	m2
Anchura/Largo poceta central.....	0,30	m
Inclinación minima de las paredes de la poc	45,00	°
Altura de la poceta	2,35	m
Volumen de la poceta	10,69	m3
Altura zona recta necesario	0,70	m
Altura recta adoptada	0,75	m
Altura total útil	3,10	m
Volumen zona recta	9,38	m3
Volumen total útil	20,07	m3.
Sección transversal media.....	4,01	m2
FUNCIONAMIENTO:		
Tiempo de retención :		
A caudal medio	20,62	minutos.
A caudal máximo en tiempo seco.....	9,87	minutos.
Cargas hidraulicas:		
Carga hidráulica a caudal medio	4,6720	m3/m2/h.
Cargas hidraulicas a caudal máximo.....	9,760	m3/m2/h.
Velocidad transversal:		
A caudal medio	0,004	m/s.
A caudal máximo.....	0,008	m/s.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
Variación de lámina de agua en vertedero:		
Caudal medio	58,40	m3/h
Longitud de vertederos.....	2,50	m
Coeficiente de vertedero.....	0,62	
Altura de lámina de agua.....	0,018	m
Año 2014 verano:		
Caudal máximo de pretratamiento.....	122,00	m3/h
Longitud de vertederos.....	2,50	m
Coeficiente de vertedero.....	0,62	
Altura de lámina de agua.....	0,029	m
Variación Máxima de la lámina de agua.....	11	mm
CALCULO DE AIREACION:		
Caudal específico de aireación.....	8	m3/h/m2
Número de canales desarenadores.....	1	Ud
Superficie unitaria canal desarenador.....	12,5	m2
Superficie total desarenador.....	12,5	m2
Caudal unitario de aireación.....	100,0	m3/h
Número de soplantes a instalar	2	Uds
Número de soplantes en funcionamiento.....	1	Uds
Número de soplantes en reserva.....	1	Uds
Caudal unitario adoptado.....	100,0	m3/h
Altura manométrica de impulsión.....	3,80	m.c.a.
Tipo de soplantes.....	ROOT-SEM 1M	
Potencia unitaria motor	2,30	Kw
Tipo de difusor.....	B.gruesa NON-CLOG	
Número de difusores por linea.....	6	Ud
Número total de difusores.....	6	Ud.
Caudal unitario difusores.....	16,67	m3/h

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
CALCULO DE EXTRACCION DE ARENAS:		
Capacidad extracción mezcla arena/agua....	50,00	l/m3
Caudal medio de diseño	58,40	m3/h
Caudal extracción mezcla arena/agua neces	2,92	m3/h
Caudal extracción adoptado.....	4	m3/h
Número de bombas funcionando	1,00	Ud
Caudal unitario bombas.....	4,00	m3/h
Sistema de separación de arenas	Tamiz estático.	
Luz del tamiz adoptado	0,50	mm
Anchura del tamiz adoptado	300	mm
Retirada de arenas	Contenedor .	
Número de contenedores.....	1	1
Destino de los arenas.....	Vertedero	

CALCULO DE CAUDAL DE LA BOMBA AIR-LIFT DE EXTRACCION DE ARENAS.

Cuestiones previas:

Altura de Agua de Elevación.....	1,30	m
Sumergencia del punto de inyeccion al Air-L nivel de agua.	3,80	m
Coeficiente de Sumergencia.....	74,51	%
Altura total de elevacion en m.....	5,10	m

Presion de aire:

Altitud de la instalación en m.....	700,00	m
Presión atmosferica.....	6,96	mca
Perdidas de carga en tuberia de llegada de	1,60	mca
Presión absoluta de Inyeccion de Aire.....	12,36	mca
Presión relativa de Inyeccion de Aire.....	5,40	mca

Consumo de aire:

Coeficiente de bombeo.....	14,92	
Caudal específico de aire	0,64	
Caudal de agua a bombear en m3/h.....	4,00	m3/h
Caudal total de aire necesario en m3/h.....	2,57	m3/h

Diametro de la tuberia de aire:

Diámetro adoptado en mm.....	25,40	mm
Velocidad real del aire en m/s.....	1,41	m/s

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
Diametro de la tubería de agua:		
Caudal de agua a bombear en m3/h.....	4,00	m3/h
Caudal total de aire necesario en m3/h.....	2,57	m3/h
Caudal total emulsión aire-agua en m3/h.....	6,57	m3/h
Velocidad idonea en difusor.....	2,00	m/s
Diametro adoptado en mm.....	40,00	mm
Velocidad real del aire en m/s.....	1,45	m/s
CALCULO DE SOPLANTE:		
Número de soplantes a instalar	2	Uds
Número de soplantes en funcionamiento.....	1	Uds
Número de soplantes en reserva.....	1	Uds
Caudal unitario Agitacion.....	100	m3/h
Caudal unitario Extraccion de Arenas.....	2,57	m3/h
Caudal total.....	102,57	m3/h
Altura manométrica de impulsión.....	5,40	m.c.a.
Tipo de soplantes.....	ROOT-SEM 1M	
Potencia Instalada.....	5,50	Cv
CALCULO DE EXTRACCION DE GRASAS:		
Sistema de extracción de grasas.....	Arrastre de flotantes.	
Zona de acumulación de flotantes.....	Superficie Arrastre	
	Desnatador	
Número de concentradores adoptado	1	
Anchura del concentrador	0,5	m
Longitud del concentrador	2,5	m
Sistema de retirada de flotantes	Desnatador	
Producción de grasas.....	27,00	mgr/lt
Caudal medio diario	1.402	m3/dia
Producción diaria.....	37,84	Kg/dia
Densidad de las grasas.....	0,90	T/m3
Volumen diario.....	42,05	litros
Destino de las grasas.....	Deposito contenedor.	
Volumen depósito contenedor	800	litros
1.5.- MEDICION DE CAUDAL A TRATAMIENTO BIOLOGICO.		
Caudal máximo de Entrada a Trat.Biologico	122,00	m3/h
Diámetro de tubería.....	200,00	mm

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
	Caudal punta	
Caudal de paso.....	122,00	m3/h
Velocidad de paso.....	1,08	m/s
Caudalimetro de medida de caudal:		
Caudal máximo de Entrada a Trat.Biologico	122,00	m3/h
Diámetro de caudalimetro de agua bruta.....	150,00	mm
	Caudal punta	
Caudal de paso.....	122,00	m3/h
Velocidad de paso.....	1,92	m/s
Instalación del caudalímetro	En tubería salida	
Tipo de caudalímetro.....	Electromagnetico	
Indicación.....	En cabeza	
Totalización	En cabeza	
Situacion de Medicion de Caudalimetro...	Impulsion Agua Bruta	
2.- TRATAMIENTO BIOLOGICO.		
2.1.- CARACTERISTICAS DEL INFLUENTE DE ENTRADA A TRATAMIENTO BIOLOGICO.		
Caudal medio (en m3/h)	58,40	m3/h.
Caudal punta (en m3/h)	122,00	m3/h.
Caudal diario (m3/día)	1401,60	m3.
DBO5 :		
Concentración máxima (mg/l)	517,55	mg/l.
Concentración media (mg/l)	345,03	mg/l.
Carga diaria (kg/día)	483,60	Kg/día.
Sólidos en suspensión:		
Concentración máxima (mg/l)	599,96	mg/l.
Concentración media (mg/l)	399,97	mg/l.
Carga diaria (kg/día)	560,60	Kg/día.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
Nitrogeno:		
Concentración máxima (mg/l)	64,32	mg/l.
Concentración media (mg/l)	42,88	mg/l.
Carga diaria (kg/día)	60,10	Kg/día.
Fosforo:		
Concentración media P.....	11,99	mg/l.
Carga diaria P.....	16,80	Kg/día.
Temperatura del agua residual:		
Temperatura para calculo de Edad del Fa	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.
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	92,75	%
Carga másica necesaria	0,06	Kg DBO5/Kg MLSS
Posibilidad nitrificación.....	Si	
2.4.- PARAMETROS DE DISEÑO.		
Tipo de proceso	AIREACION PROLONGADA	
Carga másica	0,06	Kg DBO5/Kg MLSS.
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.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
2.5.- CALCULO DEL VOLUMEN.		
Volumen necesario (DBO5/MLSST).....	2015,00	m3.
Dimensiones de los reactores:		
Número de reactores / lineas	1,00	
Volumen unitario por reactor necesario	2015,00	m3.
Calado útil de la balsa	4,00	m.
Guarda de seguridad	0,50	m.
Altura total balsas	4,50	m.
Longitud recta canales.....	33,00	
Ancho unitario canal.....	6,00	m.
Superficie unitaria real	509,10	m2
Superficie total real	509,10	m2.
Volumen unitario útil	2036,39	m3.
Volumen total útil reactores.....	2036,39	m3.
2.6.- PARAMETROS DE FUNCIONAMIENTO.		
Tiempo de retención a Q. medio	34,87	horas.
Tiempo de retención a Q. punta	16,69	horas.
Carga másica real de diseño	0,059	DBO5/MLSS/día.
Porcentaje SSV/SST del licor mezcla	65,00	%
Carga volúmica de diseño	0,24	DBO5/m3./día.
S.S.T. en los fangos biológicos	460,84	Kg SST/día.
Edad del fango	17,68	días.
M.L.S.S. totales en los reactores	8145,56	Kg.
2.7.- CALCULO DEL RENDIMIENTO.		
Dce (Concentración de entrada)	345,03	mg/l.
Dcs (Concentración de salida)	25,00	mg/l.
- Rendimiento necesario	92,75	%
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	%

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
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	17,68	días.
Posibilidad nitrificación.....	Total	
Concentración en el influente de NTK.....	42,88	mg/l
Concentración en el efluente de NTK.....	7,88	mg/l.
Rend. eliminación de NTK.....	81,63	%
2.9.- CALCULO DE LAS NECESIDADES DE OXIGENO.		
a.- Para la reducción de la DBO.		
Carga diaria de entrada DBO5.....	483,60	Kg/día.
Carga diaria de salida DBO5.....	35,04	Kg/día.
DBO5 a eliminar	448,56	Kg/día.
Rendimiento según proceso	95,00	%
DBO5 eliminada según proceso	459,42	Kg/día.
Carga másica real de diseño	0,059	
Nec. de oxígeno para la síntesis	0,660	Kg/Kg DBO5 el.
Nec. de oxígeno para la síntesis	303,22	Kg/día.
Nec. medias de O. para la síntesis	12,63	Kg/h.
MLSS totales en los reactores	8145,56	Kg.
Necesidades de O2 respiracion endogena ..	0,04	Kg/Kg MLSS.
	333,97	Kg/día.
	13,92	Kg/h.
Necesidades medias de oxígeno	26,55	Kg/h.
Aporte específico de O2/Kg DBO eliminada	1,39	Kg.
b.- Para la nitrificación.		
Edad del fango segun proceso	17,68	días.
Tipo de nitrificación	Total	
Concentración media NTK (mg/l).....	42,88	mg/l
Carga NTK.....	60,10	Kg/día.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
Balance de Nitrogeno:		
N. orgánico insoluble (decantable)	10,00	%
Eliminado en procesos de Decantación.	4,29	mg/l.
	6,01	Kg/día.
N. orgánico soluble no biodegradable.....	2,00	%
Sale con el Agua Tratada sin Transformarse	0,86	mg/l.
	1,20	Kg/día.
Nitrógeno Orgánico Soluble Biodegradable no amonizable.....	2,00	%
	0,86	mg/l.
	1,20	Kg/día.
Fangos producidos	409,98	Kg/día.
Porcentaje de M.V. en el fango	65,00	%
M.V. en el fango	266,49	Kg/día.
Nitrógeno eliminado en los fangos.....	10,00	% M.V.
Nitrógeno total eliminado en el fango	26,65	Kg/día.
	19,01	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	17,68	días
Fracción zona anóxica.....	0,20	fx
Nitrógeno amoniacal no nitrificable.....	0,92	mg/l.
	1,29	Kg/día.
Nitrogeno nitrificable	16,95	mg/l
	23,75	Kg de N./día.
Porcentaje de nitrificación	80,00	
Nitrógeno nitrificado.....	19,00	Kg de N./día.
	13,56	mg/l
Necesidades de oxígeno para nitrificación ..	4,57	kgO2/kgN red.
Necesidades medias O2 para nitrificación ..	86,84	Kg O2/día.
	3,62	Kg O2/h.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

2.10.- APOORTE POR DESNITRIFICACION.

	MOTA DEL CUERVO	
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	17,68	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.....	37,53	mg/l.
	52,61	Kg de N./día.
Nitrógeno nitrificado.....	19,00	Kg de N./día.
	13,56	mg/l
Rendimiento estimado en desnitrificación.....	80,00	%
Nitrógeno real desnitrificado.....	10,85	mg/l
	15,20	Kg de N./día.
N.T.K. en el efluente.....	7,88	mg/l.
	11,04	Kg/día.
Oxigeno liberado en desnitrificación	2,86	Kg O2/kg N-NO3
Oxigeno liberado en desnitrificación	43,48	Kg O2/día.
	1,81	Kg O2/h.

2.11.- NECESIDADES TOTALES DE OXIGENO EN CONDICIONES DE CAMPO.

Necesidades medias de oxígeno:

Para la sintesis	12,63	Kg O2/h.
Para la respiración endogena	13,92	Kg O2/h.
Para nitrificación	3,62	Kg O2/h.
Liberado en desnitrificación	-1,81	Kg O2/h.
Total necesidades medias	28,36	Kg O2/h.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
Necesidades punta de oxígeno:		
Puntas de carga (caudal + contaminación) ..	3,13	
Carga másica real de diseño	0,059	DBO5/MLSS/día.
Factor punta de oxígeno según proceso	1,75	
Para la síntesis	22,11	Kg O2/h.
Para la respiración endógena	13,92	Kg O2/h.
Para nitrificación	6,33	Kg O2/h.
Liberado en desnitrificación	-3,17	Kg O2/h.
Total necesidades punta.....	39,19	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 Oxígeno agua pura según tempe	9,17	mg/l
Saturación O. a T °C licor mezcla (Cs).....	8,71	mg/l
Concentración oxígeno a mantener (CL)	1,70	mg/l.
Raíz de D10/DT.....	0,83	
Presión atmosférica a nivel del mar (Po).....	760,00	mm Hg.
Altitud de la planta.....	700,00	m.
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.....	69,71	Kg O2/h.
Necesidades punta de oxígeno.....	96,33	Kg O2/h.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

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...	1161,78	Nm3/h.
Aporte especifico aire condiciones medias...	2,28	m3/m2
Caudal aire necesario condiciones punta.....	1605,52	Nm3/h.
Aporte especifico aire condiciones punta.....	3,15	m3/m2

2.15.- CALCULO DE LA POTENCIA A INSTALAR.

Caudal máximo de aire necesario	1605,52	Nm3/h.
Caudal máximo de aire por reactor	1605,52	Nm3/h.
Caudal máximo necesario	1605,52	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 / lineas	1,00	Uds
Caudal unitario necesario	1605,52	Nm3/h.
Potencia unitaria adoptada por soplante	37,00	Kw
Potencia total a instalar	37,00	Kw
Caudal unitario adoptado	1610,00	Nm3/h.
Presión relativa de impulsión	5,50	m.c.a.
Modelo de soplante a instalar.....	Émbolos rotativos	
Regulación del caudal en cada Reactor Biolo	1 Soplante con caudal variable por variador frecuencia.	

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

2.16.- DIFUSORES.

	MOTA DEL CUERVO	
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 O ₂ /Nm ³ /m. inmersió
Caudal por difusor:		
Caudal mínimo	1,00	Nm ³ /h.
Caudal máximo	6,00	Nm ³ /h.
Caudal de diseño por difusor	4,00	Nm ³ /h.
Presión de apertura a 1 Nm ³ /h	250,00	mm H ₂ O
Densidad de difusores:		
Densidad mínima	1,00	por m ² .
Densidad máxima	6,50	por m ² .
Caudal máximo de aire necesario	1605,52	Nm ³ /h.
Oxigeno trasferido	109,18	Kg O ₂ /h.
Necesidades punta de oxígeno	96,33	Kg O ₂ /h.
Potencia instalada	50,27	Kw
Kg de O ₂ aportados / Kwh.	2,95	
Superficie unitaria por balsa	509,10	m ²
Superficie total	509,10	m ²
Fracción zona óxica.....	0,20	
Número de difusores minimo por reactor	401,38	Uds.
Número de difusores adoptados por reactor	412,00	Uds.
Número de difusores totales.....	412,00	Uds.
Número de lineas en funcionamiento	2,00	Ud.
Número de parrillas funcionando	2,00	Ud.
Nº total de difusores en funcionamiento.....	412,00	Uds
Caudal por difusor a necesidades máximas	3,90	Nm ³ /h/dif.
Caudal por difusor a necesidades medias ...	2,82	Nm ³ /h/dif.

2.12.- AGITACION SUPLEMENTARIA.

Tipo de agitadores.....	Bananas	
Numero de agitadores por balsa.....	1,00	ud.
Tipo de helice.....	2,00	palas
Diametro pala.....	2500,00	mm
Potencia motor.....	2,30	Kw.
Instalacion.....	Fijo, extraibles.	
Potencia de agitación.....	1,13	w/m ³ .

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
2.16.- CONTROL DEL OXIGENO DISUELTO.		
Numero de sondas por reactor.....	1,00	Ud.
Sistemas de medida.....	ppm O2 disuelto.	

2.17.- RECIRCULACION DEL LICOR MEZCLA.

El sistema propuesto(Carrusel) supone la recirculacion continua del licor mezcla, pues al mantener una velocidad minima de 0,3 m/s para evitar sedimentaciones , el caudal recirculado resulta:

Velocidad minima.....	0,30	m/seg.
Caudal estimado de recirculacion interna.....	25920,00	m3/h.
Caudal medio (en m3/h)	58,40	m3/h.
Caudal real adoptado.....	25861,60	m3/h.
Nitrógeno nitrificado.....	19,00	Kg de N./día.
Nitrógeno real desnitrificado	15,20	Kg de N./día.
Caudal medio de entrada a planta	58,40	m3/h
Caudal minimo de recirculación de licor mez	233,60	m3/h
Caudal de real adoptado.....	25861,60	m3/h
	7183,78	l/s
Tasa real adoptada.....	44283,56	%
Punto de desnitrificación	Zona anóxica.	
Ubicación de la zona anóxica	Reactor biologico.	
Porcentaje sobre volumen total en anóxía ...	20,00	%
Volumen en anóxía	407,28	m3.
Fuente de carbono	Agua bruta.	
Aporte de nitratos	Licor mezcla	

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
3.- DECANTACION SECUNDARIA		
3.1.- CARACTERISTICAS DEL INFLUENTE.		
Caudal medio diario de diseño	1401,60	m3/día.
Caudal medio horario de diseño	16,22	l/s
	58,40	m3/h.
Caudal punta horario de diseño	33,89	l/s
	122,00	m3/h.
Carga de sólidos del influente	4,00	Kg SST/m3.
Carga de sólidos a caudal medio	233,60	Kg/h.
Carga de sólidos a caudal punta	488,00	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.	

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

3.3.- DIMENSIONAMIENTO.

	MOTA DEL CUERVO	
Superficie necesaria en f. carga superficial:		
- A caudal medio	116,80	m2
- A caudal máximo (punta)	122,00	m2
Superficie necesaria en f. carga de sólidos:		
- A caudal medio	116,80	m2.
- A caudal punta	122,00	Kg/m2/h.
Superficie adoptada	122,00	m2.
Número de unidades (lineas)	1,00	Uds.
Superficie unitaria necesaria	122,00	m2.
Díametro necesario	12,46	m.
Díametro adoptado	13,00	m.
Superficie real unitaria	132,73	m2
Superficie total	132,73	m2.
Indice Volumetrico de fangos:		
Minimo.....	100,00	mg/l
Medio.....	150,00	mg/l
Calado necesario almacenamiento de fango para SVI=150.....	0,40	
Calado necesario en el vertedero	1,90	m.
Calado vertedero adoptado	3,00	m.
Volumen unitario zona cilíndrica	398,20	m3.
Diámetro poceta central	3,00	m.
Pendiente solera	9,51	:1
Altura zona cónica	0,70	m.
Volumen unitario zona cónica	39,77	m3.
Volumen total unitario	437,96	m3.
Volumen total útil	437,96	m3.
Longitud perimetral decantador	40,84	m
Tipo de vertedero	Canal perimetral	
Longitud total de vertedero	40,84	m. l.

3.4.- FUNCIONAMIENTO.

Carga superficial o velocidad ascensional:		
- A caudal medio	0,44	m3/m2/h.
- A caudal máximo (punta)	0,92	m3/m2/h.
Carga de sólidos:		
- A caudal medio	1,76	Kg S.S./m2/h.
- A caudal punta	3,68	Kg S.S./m2/h.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
Tiempo de retención:		
- A caudal medio	7,50	h.
- A caudal máximo (punta)	3,59	h.
Carga sobre vertedero:		
- A caudal medio	1,43	m3/h/m.l.
- A caudal máximo (punta)	2,99	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	163,00	Uds
Caudal unitario por vertedero:		
A caudal medio	0,36	m3/h.
	0,00	m3/sg.
A caudal punta	0,75	m3/h.
	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	0,02	m.
	2,18	cm.
A caudal punta	0,03	m.
	2,93	cm.
Sistema de extracción de fangos:		
Sistema de extracción	Poceta central.	
Velocidad máxima perimetral	120,00	m/h.
Velocidad máxima de giro	0,002	r.p.m.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

4.- RECIRCULACION DE FANGOS.

	MOTA DEL CUERVO	
Proceso biológico	Aireacion Prolong.	
Caudal medio	58,40	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	87,60	m3/h.
Sistema de recirculación	Bomb. sumergibles.	
Nº de bombas en funcionamiento.....	2,00	Uds + 1 Ud Reserva.
Caudal unitario necesario por bomba	43,80	m3/h.
Caudal unitario adoptado por bomba	43,80	m3/h.
	12,17	l/s
Caudal total recirculado.....	87,60	m3/h.
Concentración de recirculación:		
Media: $(Q_{med}+Q_r).X = Q_r.X_r$		
Qmed. (caudal medio)	58,40	m3/h
Qr caudal nominal recirculado.....	87,60	m3/h
X (concentracion M.L.S.S en reactor).....	4,00	Kg/m3.
Xr (concentración de recirculación).....	6,67	Kg/m3.
Xr (concentración de recirculación).....	0,67	%
Máxima: $(Q_{punt}+Q_r).X = Q_r.X_r$		
Qpunta (caudal punta)	122,00	m3/h
Qr caudal nominal recirculado.....	87,60	m3/h
X (concentracion M.L.S.S en reactor).....	4,00	Kg/m3.
Xr (concentración de recirculación).....	9,57	Kg/m3.
Xr (concentración de recirculación).....	0,96	%

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
5.- PRODUCCION DE FANGOS EN EXCESO.		
5.1.- PRODUCCION DE FANGOS BIOLOGICOS.		
DBO5 eliminada	459,42	Kg/día
Relacion SST/DBO5	1,16	
Carga másica real de diseño	0,059	DBO5/MLSS/día.
Rendimiento según proceso	95,00	%
Producción fangos biológicos en exceso	0,892	
Producción fangos biológicos en exceso ad	0,892	Kg/Kg DBO5 elim.
Producción de fangos biológicos	409,98	Kg/día.
Porcentaje de M.V. en el fango	65,00	%
Fracción orgánica del fango	266,49	Kg/día.
Fracción inerte del fango	143,49	Kg/día.
5.2.- RENDIMIENTO EN ELIMINACION BIOLOGICA DE FOSFORO.		
Caudal agua bruta	1401,60	m3/día
Concentración fosforo influente.....	11,99	mg/l
Carga fósforo influente.....	16,80	Kg/día
Producción de fangos biológicos	409,98	Kg/día.
Fósforo eliminado por asimilación	1,00	%
Fósforo eliminado por asimilación	4,10	Kg/día
Carga fosforo efluente.....	12,70	Kg/día
Carga fósforo efluente.....	9,06	mg/l

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
5.3.- ELIMINACION DE FOSFORO (Cloruro Férrico)		
Sistema eliminación de fósforo	Cloruro Férrico.	
Punto de inyección del reactivo	Entrada decant.	
Caudal agua bruta	1401,60	m3/día
Concentración fosforo no eliminado en los Fangos Biologicos.....	9,06	mg/l
Carga fósforo influente.....	12,70	Kg/día
Concentración fosforo efluente.....	2,00	mg/l
Carga fósforo efluente.....	2,80	Kg/día
Fósforo a eliminar.....	9,90	Kg/día
Rendimiento necesario.....	77,93	%
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	26,75	Kg Fe/día
Consumo Cloruro Férrico comercial	160,16	KgCloruro co./día
Dosis de cloruro férrico	114,27	mg/l
Dosis para cálculo de dosificación	150,00	mg/l
Consumo máximo para cálculo	210,24	Kg/día
Densidad reactivo comercial	1,40	Kg/l
Caudal a dosificar:		
Dosis necesaria	4,77	l/h
Dosis de cálculo	6,26	l/h
Sistema de dosificación.....	Bomba dosificadora.	
Caudal nominal bomba dosificadora	8,00	l/h
Número de bombas.....	1,00	Uds + 1 Reserva.
Capacidad de la cuba de dosificación.....	15,00	días
Volumen necesario en cuba.....	1715,95	litros
Volumen adoptado.....	2000,00	litros

LINEA DE FANGOS.

6.- FANGOS BIOLOGICOS:

Fangos biológicos:

S.S.T. de procedencia biológica	409,98	Kg SST/día.
Procentaje SSV/SST	65,00	%
Sólidos volátiles	266,49	Kg SSV/día.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
Sólidos aportados a la precipitación del fósforo:		
Dosis máxima cloruro ferrico comercial	150,00	mg/l.
Dosis media cloruro ferrico comercial	114,27	mg/l.
Riqueza en cloruro ferrico	48,50	%
Dosis media de cloruo ferrico	55,42	p.p.m.
Residuo del cloruro (como hidroxido)	36,29	p.p.m.
Caudal diario agua residual	1401,60	m3/día.
Solidos totales del cloruro	50,86	Kg/día
Fangos biológicos totales:		
Fangos biológicos	409,98	Kg SST/día.
Solidos totales del cloruro	50,86	Kg/día
S.S.T. en los fangos biologicos	460,84	Kg SST/día.
Sólidos volatiles	266,49	Kg SSV/día.
Porcentaje SSV/SST	57,83	%
Sólidos minerales	194,35	Kg SM/día.
Volumen de fangos producidos	69,13	m3/día.
Concentración de extracción	6,67	g/l
	0,67	%
Bombeo de fangos biológicos totales:		
Volumen diario a extraer.....	69,13	m3/día.
Carga de SST diarios a extraer.....	460,84	Kg SST/día.
Tiempo de extracción	12,00	h/día.
Caudal de extracción	5,76	m3/h.
Carga de SST a extraer.....	38,40	Kg SST/h.
Sistema de extracción	Bomb. sumergibles	
Número de bombas	1,00	+1 reserva.
Caudal nominal unitario	5,76	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

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
Cargas de entrada de fangos biológicos:		
Aportación prevista	69,13	m3/día.
Aportación prevista	5,76	m3/h.
Kg de S.S.T/día	460,84	Kg ST/día.
Kg de S.S.V/día	266,49	Kg SV/día.
Procentaje SSV/SST	57,83	%
Concentración de entrada	6,67	g/l.
	0,67	%
7.2.- DIMENSIONAMIENTO		
Tipo de Espesador.....	Por Gravedad con Rasquestas	
Superficie necesaria:		
En función carga hidraulica.....	12,80	m2.
En función carga de Sólidos.....	13,17	m2.
Se adopta la superficie mayor	13,17	m2.
Número de unidades	1,00	Ud.
Diametro necesario del espesador	4,09	m.
Diametro adoptado	5,00	m
Superficie real	19,65	m2
Calado en el vertedero	3,30	m.
Volumen zona cilíndrica	64,85	m3.
Diámetro poceta central	1,30	m.
Pendiente solera	3,73	:1
Altura zona cónica	0,50	m.
Volumen zona cónica	4,31	m3.
Volumen total unitario	69,16	m3.
7.3.- FUNCIONAMIENTO		
Carga hidráulica	0,29	m3/m2/h.
	3,52	m3/m2/día.
Carga de SST	1,95	Kg. SS/m2/h.
	23,45	Kg. SS/m2/d.
T. retención hidraulica.....	24,01	h.
Concentración de extracción del fango	3,00	%
Volumen de fangos espesados	15,36	m3/día.
T. retención de los fangos espesados. Considerando el 50 % del volumen del espesador).....	2,25	días
	54,03	horas
Volumen de escurridos	53,76	m3/día.
Destino de sobrenadante	Cabecera de Planta.	

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
7.4.- EXTRACCION DE FANGOS BIOLOGICOS ESPESADOS.		
Producción de fango a la semana	7,00	Días.
Volumen producido a la semana	107,53	m3.
Días de extracción a la semana.....	5,00	Días
Volumen diario por espesador	21,51	m3/día.
Carga de SST diarios a extraer.....	645,18	Kg SST/día.
Tiempo de extracción	8,00	h/día.
Caudal de extracción por espesador	2,69	m3/h.
Carga de SST a extraer por espesador	80,65	Kg SST/h.
Número de bombas de purga	1,00	+1 reserva
Caudal unitario	2,69	m3/h.
Caudal unitario	1 - 4	m3/h
Altura manométrica	20,00	m.c.a.
Destino de los fangos	A deshidratación	
8.- ACONDICIONAMIENTO QUIMICO DEL FANGO		
8.1.- CARACTERISTICAS DEL FANGO A DESHIDRATAR.		
Volumen diario de fangos	21,51	m3/día útil
Carga de SST diarios en el fango	645,18	Kg SST/día.
8.2.- CONSUMO DE REACTIVOS.		
Reactivo:		
Reactivo	Polielectrolito anionico.	
Dosis media	3,00	Kg /Tm. de MS
Dosis de cálculo (máx).....	5,00	Kg /Tm. de MS
Consumo diario medio	1,94	Kg/día.
Consumo diario máximo	3,23	Kg/día.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

8.3.- BOMBAS DOSIFICADORAS.

	MOTA DEL CUERVO	
Horas de deshidratación día laborable	8,00	h/día.
Consumo horario medio	0,24	Kg/h.
Consumo horario máximo	0,40	Kg/h.
Sistema preparación y dosificación	En continuo	
Tipo de dosificador	Volumetrico	
Capacidad mínima del dosificador	1,00	Kg/h.
Capacidad máxima del dosificador	3,50	Kg/h.
Punto de descarga	Embudo dilución.	
Concentración solución madre	0,50	%
	5,00	Kg/m3.
Caudal horario medio	0,05	m3/h.
	48,39	l/h.
Caudal horario máximo	0,08	m3/h.
	80,65	l/h.
Numero de Equipos.....	1,00	
Producción horaria máxima	850,00	l/h.
Número de bombas	1,00	+1 de reserva.
Caudal unitario máximo por bomba	80,65	l/h.
Caudal de las bombas.....	Variable	
Caudal de las bombas.....	20 - 200	l/h.
Presión de impulsión	20,00	mca
Dilucion de dosificacion	En linea.	
Concentración de la dilución	0,10	%
Caudal máximo unitario de dilución	403,24	l.
Control caudal de dilución	Rotametro.	

8.4.- ALMACENAMIENTO DE REACTIVOS.

Consumo medio diario total	1,94	Kg/día.
Tiempo de funcionamiento	8,00	h/día.
Almacenamiento previsto (día útil).....	15,00	días a dosis med.
Almacenamiento necesario	29,03	Kg.
Envasdo en sacos de	25,00	Kg.
Número de sacos necesarios	1,16	sacos.
Número de sacos previstos	2,00	sacos.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS FUNCIONALES.

	MOTA DEL CUERVO	
9.- SISTEMA DE DESHIDRATACION		
9.1.- CARACTERISTICAS DEL FANGO A DESHIDRATAR		
Volumen diario de fangos	21,51	m3/día.
Carga de SST diarios en el fango	645,18	Kg SST/día.
Concentración fango a deshidratar	3,00	%
Tiempo de deshidratación diario	8,00	h/día.
Caudal horario de deshidratación	2,69	m3/h
Carga de SST por hora en el fango	80,65	Kg SST/h
Sequedad minima prevista	21,00	%
9.2.- SISTEMA DE DESHIDRATACION		
Sistema de deshidratación previsto	Centrifugas	
Número de centrifugas previstas	1,00	Uds.
Cargas por centrifuga:		
- Caudal de fangos	2,69	m3/h
- Carga de sólidos	80,65	Kg SST/h
Sequedad de los fangos deshidratados	21,00	%
9.3.- PRODUCCION DE FANGOS DESHIDRATADOS		
Sequedad de la torta	21,00	%.
M.S. a deshidratar día útil	645,18	Kg M.S./día.
	0,65	Tm. M.S./día.
Peso de fango deshidratado	3,07	Tm. M.S./día.
Peso específico del fango deshidratado	1,10	Tm/m3.
Volumen de fango deshidratado	2,79	m3/día.
Volumen de escurridos	18,71	m3/día
Destino de los escurridos	A cabecera.	
Destino de los fangos Desh.....	Descarga Directa a Remolque de 4 m3	
10.- LINEA DE AGUA INDUSTRIAL.		
El agua a filtrar es impulsada desde la camara de servicios auxiliares a la red de agua a presion.		
Nº bombas a instalar en el grupo de presión	1,00	
Caudal unitario por bomba	12,00	m3/h.
Altura de impulsión	50,00	m.c.a.