

ANEJO Nº 7. CÁLCULOS DE PROCESO E INTEGRACIÓN DE LAS PARTES PROYECTADAS

DOCUMENTO I. MEMORIA Y ANEJOS

**CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA
ESTACIÓN REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS**

ÍNDICE

1. DATOS DE PARTIDA

1.1 POBLACIÓN Y CAUDALES	Pag. 01
1.2 CARGAS CONTAMINANTES Y TEMPERATURA	Pag. 01
1.3 CAUDALES DE LA LINEA DE RECHAZO DE FANGOS	Pag. 01
1.4 CARGAS CONTAMINANTES DE LAS AGUAS RETORNADAS	Pag. 01
1.5 CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES + RETORNOS	Pag. 02
1.6 CARGAS CONTAMINANTES INCLUYENDO RETORNOS	Pag. 02

2. REQUERIMIENTOS A CUMPLIR

2.1 AGUA DEPURADA	Pag. 03
2.2 FANGO	Pag. 03

3. LÍNEA DE AGUA

3.1 POZO DE GRUESOS	Pag. 04
3.1.1 PUENTE GRUA DEL PRETRATAMIENTO	Pag. 04
3.1.2 CUCHARA HIDRAULICA	Pag. 04
3.2 DESBASTE SÓLIDOS MUY GRUESOS	Pag. 05
3.2.1 REJA MANUAL DEL DESBASTE DE SÓLIDOS MUY GRUESOS	Pag. 05
3.3 DESBASTE DE SÓLIDOS GRUESOS	Pag. 06
3.3.1 REJAS AUTOMÁTICA DEL DESBASTE DE SÓLIDOS GRUESOS	Pag. 07
3.3.2 TORNILLO TRANSPORTADOR-COMPACTADOR DEL DESBASTE DE S. GRUESOS	Pag. 07
3.4 DESBASTE DE SÓLIDOS FINOS	Pag. 08
3.4.1 EQUIPOS DEL DESBASTE DE SÓLIDOS FINOS	Pag. 08
3.4.2 TORNILLO TRANSPORTADOR-COMPACTADOR DEL DESBASTE DE SÓLIDOS FINOS	Pag. 09
3.5. DESARENADO Y SEPARACION DE GRASAS	Pag. 10
3.5.1 PUENTE DESARENADOR	Pag. 10
3.5.2 PREAIREACION DE LOS DESARENADORES	Pag. 11
3.5.3 SOPLANTES DE LOS DESARENADORES	Pag. 11
3.5.4 EXTRACCION Y BOMBEO DE ARENAS	Pag. 12
3.5.5 BOMBAS DE ARENA	Pag. 12
3.5.6 CLASIFICADOR DE ARENAS	Pag. 12
3.5.7 EXTRACCION Y SEPARACION DE FLOTANTES	Pag. 13
3.5.8 SEPARADOR DE GRASAS	Pag. 13
3.6 DECANTACION PRIMARIA	Pag. 14
3.6.1 PUENTE DECANTADOR	Pag. 14
3.6.2 RENDIMIENTOS EN DECANTACION PRIMARIA	Pag. 15
3.6.3 BOMBEO DE FANGOS PRIMARIOS	Pag. 15
3.6.4 BOMBAS DE FANGOS PRIMARIOS	Pag. 16
3.6.5 RETIRADA DE ESPUMAS Y FLOTANTES TRATAMIENTO PRIMARIO	Pag. 16
3.6.6 BOMBAS DE SOBRENADANTES TRATAMIENTO PRIMARIO	Pag. 16
3.7 TRATAMIENTO BIOLOGICO	Pag. 17
3.7.1 CAUDALES DE ENTRADA A TRATAMIENTO BIOLOGICO	Pag. 17
3.7.2 CARGAS CONTAMINANTES DE ENTRADA A TRATAMIENTO BIOLOGICO	Pag. 17
3.7.3 RENDIMIENTO DE ELIMINACIÓN DE LA DBO	Pag. 17
3.7.4 NITRIFICACION	Pag. 18
3.7.5 ALCALINIDAD NECESARIA EN EL AGUA	Pag. 18
3.7.6 DESNITRIFICACION	Pag. 18
3.7.7 CINETICA DE DESNITRIFICACION	Pag. 19

**CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA
ESTACIÓN REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS**

ÍNDICE

3.7.8 ELIMINACION BIOLOGICA DE FOSFORO	Pag. 19
3.7.9 REACTOR BIOLOGICO	Pag. 20
3.7.10 RECIRCULACION INTERNA ZONA OXICA-ZONA ANAEROBIA/ANOXICA 1 Y 2	Pag. 21
3.7.11 BOMBAS DE RECIRCULACION INTERNA ZONA OXICA-ZONA ANOXICA 1 Y 2	Pag. 21
3.7.12 RECIRCULACION DE FANGOS INTERNA AUXILIAR ZONA ANOXICA 2 - ANAEROBIA	Pag. 21
3.7.13 BOMBAS DE RECIRCULACION INTERNA AUXILIAR Z. ANOXICA 2 - Z. ANAEROBIA	Pag. 21
3.7.14 AGITACIÓN ZONA ANAEROBIA	Pag. 22
3.7.15 AGITACIÓN ZONA ANOXICA 1	Pag. 22
3.7.16 AGITACIÓN ZONA ANOXICA 2	Pag. 22
3.7.17 NECESIDADES DE OXIGENO	Pag. 23
3.7.18 EQUIPAMIENTO DE AIREACION	Pag. 23
3.7.19 INSTALACION DE REPARTO DE AIRE	Pag. 24
3.7.20 EQUIPOS DE AIREACIÓN DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO	Pag. 24
3.8 CLORURO FERRICO PARA ELIMINACIÓN DE FOSFORO	Pag. 25
3.8.1 DEPOSITOS DE ALMACENAMIENTO CLORURO FERRICO	Pag. 25
3.8.2 BOMBAS DE DESCARGA DE CLORURO FERRICO	Pag. 26
3.8.3 BOMBAS DOSIFICADORAS CLORURO	Pag. 26
3.9 METANOL (FUENTE DE CARBONO EXTERIOR)	Pag. 27
3.9.1 DEPOSITOS DE ALMACENAMIENTO DE METANOL	Pag. 27
3.9.2 BOMBAS DE DESCARGA DE METANOL	Pag. 28
3.9.3 BOMBAS DOSIFICADORAS DE METANOL	Pag. 28
3.10 GLICERINA (FUENTE DE CARBONO EXTERIOR)	Pag. 29
3.10.1 DEPOSITOS DE ALMACENAMIENTO DE GLICERINA	Pag. 29
3.10.2 BOMBAS DE DESCARGA DE GLICERINA	Pag. 30
3.10.3 BOMBAS DOSIFICADORAS DE GLICERINA	Pag. 30
3.11 DECANTACION SECUNDARIA	Pag. 31
3.11.1 PUENTE CLARIFICADOR	Pag. 31
3.11.2 COMPROBACIÓN DE LA ALTURA DE DECANTACIÓN (NORMA A-131 ATV)	Pag. 32
3.11.3 PRODUCCION DE FANGOS EN EL TRATAMIENTO SECUNDARIO	Pag. 33
3.11.4 BOMBAS PARA LOS FANGOS BIOLOGICOS EN EXCESO	Pag. 33
3.11.5 RETIRADA DE ESPUMAS Y FLOTANTES DEL TRATAMIENTO SECUNDARIO	Pag. 33
3.11.6 BOMBAS DE SOBRENADANTES DEL TRATAMIENTO SECUNDARIO	Pag. 34
3.11.7 RECIRCULACION DE FANGOS EXTERNA	Pag. 34
3.11.8 BOMBAS DE RECIRCULACION EXTERNA	Pag. 34

4. LINEA DE FANGO

4.1 PRODUCCIÓN DE FANGOS	Pag. 35
4.1.1 PRODUCCIÓN DE FANGOS PRIMARIOS	Pag. 35
4.1.2 PRODUCCIÓN DE FANGOS BIOLÓGICOS EN EXCESO	Pag. 35
4.2 TAMIZADO DE FANGOS	Pag. 36
4.2.1 EQUIPOS DE TAMIZADO DE FANGOS	Pag. 36
4.2.2 TORNILLO TRANSPORTADOR- COMPACTADOR DEL TAMIZADO DE FANGOS	Pag. 36
4.3 ESPESADORES DE GRAVEDAD	Pag. 37
4.3.1 PUENTE ESPESADOR DE GRAVEDAD	Pag. 37
4.3.2 BOMBEO DE FANGOS ESPESADOS A CAMARA DE MEZCLA	Pag. 37
4.3.3 BOMBAS DE FANGOS ESPESADOS A CAMARA DE MEZCLA	Pag. 38
4.4 ESPESAMIENTO POR FLOTACION	Pag. 39
4.4.1 DATOS Y PARAMETROS	Pag. 39
4.4.2 FLOTADORES	Pag. 39
4.4.3 PUENTE DEL FLOTADOR	Pag. 39

**CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA
ESTACIÓN REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS**

ÍNDICE

4.4.4 RECIRCULACION DE LA FLOTACION	Pag. 40
4.4.5 BOMBAS DE RECIRCULACION SISTEMA PRESURIZACIÓN	Pag. 40
4.4.6 COMPRESORES DEL SISTEMA DE PRESURIZACIÓN	Pag. 40
4.4.7 BOMBEO DE FANGOS ESPESADOS A CAMARA DE MEZCLA	Pag. 41
4.4.8 BOMBAS DE FANGOS ESPESADOS A CAMARA DE MEZCLA	Pag. 41
4.4.9 ACONDICIONAMIENTO DEL FANGO EN ESPESAMIENTO POR FLOTACIÓN	Pag. 42
4.4.10 EQUIPOS COMPACTOS DE PREPARAC. DE POLIELECTROLITO PARA FLOTACIÓN	Pag. 42
4.4.11 BOMBAS DOSIFICADORAS DE POLIELECTROLITO PARA FLOTACIÓN	Pag. 42
4.5 Balsa de Mezcla de Fangos Espesados	Pag. 43
4.5.1 AGITACIÓN DE LAS BALSAS DE MEZCLA DE FANGOS ESPESADOS	Pag. 43
4.5.2 BOMBEO DE FANGOS A DIGESTION	Pag. 43
4.5.3 BOMBAS DE FANGOS A DIGESTIÓN	Pag. 43
4.6 DIGESTION ANAEROBIA	Pag. 44
4.6.1 CARACTERISTICAS DE LOS FANGOS	Pag. 44
4.6.2 CARACTERISTICAS DE LA DIGESTION	Pag. 44
4.6.3 DIGESTION PRIMARIA	Pag. 44
4.6.4 SISTEMA DE AGITACIÓN DE LOS DIGESTORES	Pag. 44
4.6.5 BOMBEO DE SIEMBRA Y VACIADO	Pag. 45
4.6.6 BOMBAS DE SIEMBRA Y VACIADO DE LOS DIGESTORES	Pag. 45
4.7 PRODUCCION Y ALMACENAMIENTO DE GAS	Pag. 46
4.7.1 CARACTERISTICAS DE LOS FANGOS	Pag. 46
4.7.2 PRODUCCION DE GAS	Pag. 46
4.7.3 ALMACENAMIENTO DE GAS A BAJA PRESION	Pag. 46
4.7.4 INSTALACION DE QUEMADORES	Pag. 46
4.7.5 INSTALACION DE CALEFACCION	Pag. 47
4.7.6 INTERCAMBIADOR DE CALOR	Pag. 47
4.7.7 CIRCUITO DE AGUA CALIENTE	Pag. 48
4.7.8 BOMBAS DE AGUA CALIENTE DEL CIRCUITO DE CALEFACCIÓN	Pag. 48
4.7.9 CIRCUITO DE FANGOS	Pag. 48
4.7.10 BOMBAS DE FANGOS DEL CIRCUITO DE CALEFACCIÓN	Pag. 48
4.7.11 CALDERAS DE AGUA CALIENTE	Pag. 49
4.7.12 BOMBAS ACELERADORAS DEL CIRCUITO DE CALEFACCIÓN	Pag. 49
4.7.13 CONSUMO DE GAS DE LA DIGESTION	Pag. 49
4.7.14 SUPRESORES DE ALIMENTACIÓN DE GAS A CALDERAS	Pag. 50
4.8 DEPOSITO TAMPÓN	Pag. 51
4.8.1 AGITACION DEL DEPÓSITO TAMPÓN	Pag. 51
4.8.2 FANGOS A SECADO	Pag. 51
4.9 DOSIFICACIÓN DE CLORURO FERRICO PARA ELIMINACIÓN DE SULFHIDRICO	Pag. 52
4.9.1 DEPOSITOS DE ALMACENAMIENTO DE Cl_3Fe PARA ELIMINACIÓN DE SH_2	Pag. 52
4.9.2 BOMBAS DE DESCARGA DE Cl_3Fe EN EL SISTEMA DE ELIMINACIÓN DE SH_2	Pag. 52
4.9.3 BOMBAS DOSIFICADORAS DE CLORURO FERRICO PARA ELIMINACIÓN DE SH_2	Pag. 53
4.10 DESHIDRATACION DE FANGOS	Pag. 54
4.10.1 FANGOS A DESHIDRATACIÓN	Pag. 54
4.10.2 DESHIDRATACION DE FANGOS	Pag. 54
4.10.3 BOMBEO DE FANGO A DESHIDRATACIÓN	Pag. 54
4.10.4 BOMBAS DE FANGOS A DESHIDRATACIÓN	Pag. 54
4.10.5 ACONDICIONAMIENTO DE FANGO EN LA DESHIDRATACIÓN	Pag. 55
4.10.6 EQUIPOS COMPACTOS DE PREPARAC. DE POLIELECTROLITO EN DESHIDRATACIÓN	Pag. 55
4.10.7 BOMBAS DOSIFICADORAS DE POLIELECTROLITO EN DESHIDRATACIÓN	Pag. 55
4.10.8 FANGOS DESHIDRATADOS	Pag. 56
4.10.9 BOMBAS DE FANGOS DESHIDRATADOS	Pag. 56

**CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA
ESTACIÓN REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS**

ÍNDICE

4.11 COGENERACION DE ENERGIA	Pag. 57
4.11.1 MOTORES DE GAS	Pag. 57
4.11.2 ALIMENTACIÓN DE GAS A MOTOGENERADORES	Pag. 57
5. INSTALACIONES AUXILIARES	
5.1 DESODORIZACIÓN DE LA ZONA DEL PRETRATAMIENTO	Pag. 58
5.1.1 VOLUMENES A TRATAR	Pag. 58
5.1.2 TORRES DE LAVADO	Pag. 58
5.1.3 RECIRCULACIÓN	Pag. 58
5.1.4 BOMBEO DE RECIRCULACIÓN DESODORIZACIÓN	Pag. 58
5.1.5 VENTILADOR DESODORIZACIÓN	Pag. 58
5.2 DESODORIZACIÓN DE LOS ESPESADORES DE GRAVEDAD	Pag. 59
5.2.1 VOLUMENES A TRATAR	Pag. 59
5.2.2 TORRES DE LAVADO	Pag. 59
5.2.3 VENTILADOR DESODORIZACIÓN	Pag. 59
5.3 DESODORIZACIÓN DEL EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN	Pag. 60
5.3.1 VOLUMENES A TRATAR	Pag. 60
5.3.2 TORRES DE LAVADO	Pag. 60
5.3.3 RECIRCULACIÓN	Pag. 60
5.3.4 BOMBEO DE RECIRCULACIÓN DESODORIZACIÓN	Pag. 60
5.3.5 VENTILADOR DESODORIZACIÓN	Pag. 60
5.4 AIRE DE SERVICIO	Pag. 61
5.5 AGUA INDUSTRIAL	Pag. 61
5.6 BOMBEO DE VACIADOS Y DRENAJES	Pag. 61

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA
ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

1. DATOS DE PARTIDA

1.1 POBLACIÓN Y CAUDALES

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Población equivalente:.....	504.000	504.000	504.000	h-e
- Caudal diario:.....	72.000,0	72.000,0	72.000,0	m³/d
	3000,00	3000,00	3000,00	m³/h
- Caudal punta en tratamiento biológico:.....	5100	5100	5100	m³/h
- Caudal punta en tratamiento primario:.....	9000	9000	9000	m³/h
- Caudal máximo:.....	15000	15000	15000	m³/h

1.2 CARGAS CONTAMINANTES Y TEMPERATURA

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Concentración de DBO ₅ entrada:.....	420	420	420	ppm
- Carga diaria de DBO ₅ entrada:.....	30.240,0	30.240,0	30.240,0	kg/d
- Concentración de DQO entrada:.....	694	694	694	ppm
- Carga diaria de DQO entrada:.....	49.968,0	49.968,0	49.968,0	kg/d
- Concentración de S.S.T. entrada:.....	286	286	286	ppm
- Carga diaria de S.S.T. entrada:.....	20.592,0	20.592,0	20.592,0	kg/d
- Concentración de Nt de entrada:.....	72,00	72,00	72,00	ppm
- Carga diaria de Nt entrada:.....	5.184,0	5.184,0	5.184,0	kg/d
- Concentración de Fósforo de entrada:.....	8,70	8,70	8,70	ppm
- Carga diaria de fósforo entrada:.....	626	626	626	kg/d
- Factor punta de contaminación:.....		1,5		°C
- Temperatura minima de diseño del tratamiento biológico:.....		14		°C
- Temperatura de diseño del sistema de aireación del T. biol.:.....		25		°C

1.3 CAUDALES DE LA LINEA DE RECHAZO DE FANGOS

- Caudal de retorno del espesamiento por gravedad:.....	1.013	1.008	1.004	m³/d
- Caudal de retorno del espesamiento por flotación:.....	1.809	1.665	1.538	m³/d
- Caudal de retorno del espesamiento por flotación:.....	512	484	460	m³/d
- Caudal total retornado a cabecera:.....	3.706	3.468	3.246	m³/d

1.4 CARGAS CONTAMINANTES DE LAS AGUAS RETORNADAS

- Concentración de DBO ₅ :.....	186	186	186	ppm
- Carga diaria de DBO ₅ :.....	688	644	602	kg/d
- Concentración de S.S.T. :.....	407	407	407	ppm
- Carga diaria de S.S.T. :.....	1.508	1.411	1.321	kg/d
- Concentración de Nt:.....	182	182	182	ppm
- Carga diaria de Nt entrada:.....	675	631	591	kg/d
- Concentración de Fósforo:.....	64,0	64,0	64,0	ppm
- Carga diaria de fósforo:.....	237	222	208	kg/d

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA
ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

1.5 CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES + RETORNOS

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Caudal diario:.....	75.706	75.468	75.246	m³/d
	3154	3144	3135	m³/h
- Caudal punta en tratamiento biológico:.....	5254	5244	5235	m³/h
- Caudal punta en tratamiento primario:.....	9154	9144	9135	m³/h
- Caudal máximo:.....	15154	15144	15135	m³/h

1.6 CARGAS CONTAMINANTES INCLUYENDO RETORNOS

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Concentración de DBO ₅ entrada:.....	409	409	410	ppm
- Carga diaria de DBO ₅ entrada:.....	30.928	30.884	30.842	kg/d
- Concentración de DQO entrada:.....	710	710	710	ppm
- Carga diaria de DQO entrada:.....	53.751	53.582	53.424	kg/d
- Concentración de S.S.T. entrada:.....	292	292	291	ppm
- Carga diaria de S.S.T. entrada:.....	22.100	22.003	21.913	kg/d
- Concentración de Nt de entrada:.....	77	77	77	ppm
- Carga diaria de Nt entrada:.....	5.859	5.815	5.775	kg/d
- Concentración de Fósforo de entrada:.....	11,4	11,2	11,1	ppm
- Carga diaria de fósforo entrada:.....	864	848	834	kg/d

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

2. REQUERIMIENTOS A CUMPLIR

2.1 AGUA DEPURADA

- DBO ₅ a la salida tratamiento biológico:.....	≤ 20		ppm
- DQO a la salida tratamiento biológico:.....	≤ 125		ppm
- S.S. a la salida del tratamiento biológico:.....	≤ 20		ppm
- Nitrógeno total a la salida del tratamiento biológico:.....	≤ 10		ppm
- Fósforo total a la salida del tratamiento biológico:.....	≤ 1		ppm

2.2 FANGO

- Reducción de MV en el proceso de digestión (% en peso de sólidos volátiles):.....	> 40		%
- Sequedad (% en peso de materia seca):.....	≥ 25		%

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3. LÍNEA DE AGUA

3.1 POZO DE GRUESOS

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Caudal máximo:.....	15.154	15.144	15.135	m³/h
- Caudal punta:.....	9.154	9.144	9.135	m³/h
- Caudal medio:.....	3.154	3.144	3.135	m³/h
- Número de pozos:.....	2	2	2	Ud.
- Dimensiones:				
Largo:.....	7	7	7	m
Ancho:.....	4	4	4	m
Altura recta:.....	2	2	2	m
Altura trapecial:.....	1	1	1	m
- Superficie total planta:.....	56	56	56	m²
- Volumen total a Qmax.:.....	154,00	154,00	154,00	m³
- Volumen a total a Qpunta:.....	126,00	126,00	126,00	m³
- Volumen a total a Qmedio:.....	117,60	117,60	117,60	m³
- Carga Superficial:				
Qmax.:.....	270,61	270,44	270,27	m³/m²/h
Qpunta:.....	163,47	163,29	163,13	m³/m²/h
Qmed:.....	56,33	56,15	55,99	m³/m²/h
- Tiempo de permanencia:				
Qmax.:.....	36,58	36,61	36,63	sg
Qpunta:.....	49,55	49,60	49,65	sg
Qmed:.....	134,21	134,64	135,03	sg
- Extraccion de residuos:.....	Cuchara bivalva desmontable en puente grúa			
- Volumen de residuos a extraer:.....	40	40	40	l/1000 m³
- Volumen diario de residuos a extraer:.....	3,0	3,0	3,0	m³/d
- Número de contenedores instalados:.....	1	1	1	ud
- Capacidad unitaria:.....	5	5	5	m³
- Tiempo de retención de residuos:.....	2	2	2	dias

3.1.1 PUENTE GRUA DEL PRETRATAMIENTO

- Número de unidades:.....	1		Ud
- Capacidad de elevación:.....	2000		kg
- Potencia del motor:.....	4,65		kw

3.1.2 CUCHARA HIDRAULICA

- Número de unidades:.....	1		Ud
- Capacidad:.....	500		litros
- Potencia del motor:.....	5,5		kw

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.2 DESBASTE SÓLIDOS MUY GRUESOS

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Caudal máximo:.....	15.154	15.144	15.135	m³/h
- Caudal punta:.....	9.154	9.144	9.135	m³/h
- Caudal medio:.....	3.154	3.144	3.135	m³/h
- Tipo de rejas:.....	Reja automática			
- Sistema de limpieza:.....	Automático			
- Número de rejas instaladas:.....	2	2	2	Ud
- Número de rejas en funcionamiento a Qmax:.....	2	2	2	Ud
- Número de rejas en funcionamiento a Qpunta:.....	1	1	1	Ud
- Número de rejas en funcionamiento a Qmedio:.....	1	1	1	Ud
- Luz libre entre pletinas:.....	100	100	100	mm
- Ancho pletinas:.....	12	12	12	mm
- Ancho del canal:.....	1,50	1,50	1,50	m
- Ancho útil unitario:.....	1,35	1,35	1,35	m
- Calado a Qmax:.....	1,60	1,60	1,60	m
- Calado a Qpunta:.....	1,10	1,10	1,10	m
- Calado a Qmedio:.....	0,66	0,66	0,66	m
- Velocidad de acercamiento a Qmax:.....	0,88	0,88	0,88	m/sg
- Velocidad de acercamiento a Qpunta:.....	1,54	1,54	1,54	m/sg
- Velocidad de acercamiento a Qmed:.....	0,89	0,88	0,88	m/sg
- Velocidad de paso a Qmax:.....	0,97	0,97	0,97	m/sg
- Velocidad de paso a Qpunta:.....	1,71	1,71	1,71	m/sg
- Velocidad de paso a Qmed:.....	0,98	0,98	0,98	m/sg
- Veloc. de paso a Qmax con 30% de colmatación:.....	1,39	1,39	1,39	m/sg
- Veloc. de paso a Qpunta con 30% de colmatación:.....	2,45	2,44	2,44	m/sg
- Veloc. de paso a Qmedio con 30% de colmatación:.....	1,40	1,40	1,40	m/sg
- Compuerta de aislamiento de los pozos de gruesos:				
Tipo:.....	Mural Motorizada			
Ancho:.....	1,5	1,5	1,5	m
Altura lámina de agua:.....	1,60	1,60	1,60	m
Altura compuerta:.....	1,60	1,60	0,16	m
- Velocidad de paso de compuerta Qmax:.....	0,88	0,88	0,88	m/sg
- Velocidad de paso de compuerta Qmed:.....	0,89	0,88	0,88	m/sg

3.2.1 REJA MANUAL DEL DESBASTE DE SÓLIDOS MUY GRUESOS

- Tipo:.....	Reja automática	Ud
- Número de unidades:.....	2	Ud
- Anchura unitaria:.....	1,50	m
- Separación de barras:.....	100	mm

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.3 DESBASTE DE SÓLIDOS GRUESOS

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Caudal máximo:.....	15.154	15.144	15.135	m³/h
- Caudal punta:.....	9.154	9.144	9.135	m³/h
- Caudal medio:.....	3.154	3.144	3.135	m³/h
- Tipo de rejas:.....	Reja automática			
- Sistema de limpieza:.....	Automático			
- Regulación del automatismo:.....	Por diferencia de nivel y temporizador			
- Forma de extracción de residuos:.....	Tornillo transportador-compactador.			
- Volumen de residuos generados:.....	30	30	30	l/1000 m³
- Volumen diario de residuos generados:.....	2,3	2,3	2,3	m³/d
- Rendimiento sistema de prensado:.....	30	30	30	%
- Volumen diario de residuos a extraer:.....	1,6	1,6	1,6	m³/d
- Número de contenedores instalados:.....	1	1	1	ud
- Capacidad unitaria:.....	5	5	5	m³
- Tiempo de almacenamiento:.....	2	2	2	dias
- Número de rejas instaladas:.....	4	4	4	Ud
- Número de rejas en funcionamiento a Qmax:.....	3	3	3	Ud
- Número de rejas en funcionamiento a Qpunta:.....	2	2	2	Ud
- Número de rejas en funcionamiento a Qmedio:.....	1	1	1	Ud
- Luz libre entre pletinas:.....	30	30	30	mm
- Ancho pletinas:.....	12	12	12	mm
- Ancho del canal:.....	1,60	1,60	1,60	m
- Ancho útil unitario:.....	1,15	1,15	1,15	m
- Calado a Qmax:.....	1,80	1,80	1,80	m
- Calado a Qpunta:.....	1,80	1,80	1,80	m
- Calado a Qmedio:.....	1,80	1,80	1,80	m
- Velocidad de acercamiento a Qmax:.....	0,49	0,49	0,49	m/sg
- Velocidad de acercamiento a Qpunta:.....	0,44	0,44	0,44	m/sg
- Velocidad de acercamiento a Qmed:.....	0,30	0,30	0,30	m/sg
- Velocidad de paso a Qmax:.....	0,68	0,68	0,68	m/sg
- Velocidad de paso a Qpunta:.....	0,61	0,61	0,61	m/sg
- Velocidad de paso a Qmed:.....	0,42	0,42	0,42	m/sg
- Veloc. de paso a Qmax con 30% de colmatación:.....	0,97	0,97	0,97	m/sg
- Veloc. de paso a Qpunta con 30% de colmatación:.....	0,88	0,88	0,87	m/sg
- Veloc. de paso a Qmedio con 30% de colmatación:.....	0,60	0,60	0,60	m/sg
- Compuerta de aislamiento:				
Tipo:.....	Canal motorizada			
Ancho:.....	1,6	1,6	1,6	m
Altura lámina de agua:.....	1,80	1,80	1,80	m
Altura compuerta:.....	2,30	2,30	2,30	m
- Velocidad de paso de compuerta Qmax:.....	0,49	0,49	0,49	m/sg
- Velocidad de paso de compuerta Qmed:.....	0,30	0,30	0,30	m/sg

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.3.1 REJAS AUTOMÁTICA DEL DESBASTE DE SÓLIDOS GRUESOS

- Número de unidades:.....	4		Ud
- Tipo:.....	Reja automática		
- Velocidad del peine:.....	15		m/min
- Peso de elevación:.....	800		kg
- Anchura unitaria:.....	1,60		m
- Separación de barras:.....	30		mm
- Ancho pletinas:.....	12		mm
- Potencia del motor:.....	0,75		kw

3.3.2 TORNILLO TRANSPORTADOR-COMPACTADOR DEL DESBASTE DE S. GRUESOS

- Número de unidades:.....	1		Ud
- Longitud:.....	9,5		m
- Potencia del motor:.....	0,75		kw

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.4 DESBASTE DE SÓLIDOS FINOS

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Caudal máximo:.....	15.154	15.144	15.135	m³/h
- Caudal punta:.....	9.154	9.144	9.135	m³/h
- Caudal medio:.....	3.154	3.144	3.135	m³/h
- Tipo de rejas:.....	Tamiz autolimpiante			
- Sistema de limpieza:.....	Automático			
- Regulación del automatismo:.....	Por diferencia de nivel y temporizador			
- Forma de extracción de residuos:.....	Tornillo transportador-compactador.			
- Volumen de residuos generados:.....	35	35	35	l/1000 m³
- Volumen diario de residuos generados:.....	2,6	2,6	2,6	m³/d
- Rendimiento sistema de prensado:.....	30	30	30	%
- Volumen diario de residuos a extraer:.....	1,9	1,8	1,8	m³/d
- Número de contenedores instalados:.....	1	1	1	ud
- Capacidad unitaria:.....	5	5	5	m³
- Tiempo de almacenamiento:.....	2	2	2	dias
- Número de rejas instaladas:.....	3	3	3	Ud
- Número de rejas en funcionamiento a Qmax:.....	3	3	3	Ud
- Número de rejas en funcionamiento a Qpunta:.....	2	2	2	Ud
- Número de rejas en funcionamiento a Qmedio:.....	1	1	1	Ud
- Luz libre entre pletinas:.....	3	3	3	mm
- Ancho pletinas:.....	3	3	3	mm
- Ancho del canal:.....	1,60	1,60	1,60	m
- Ancho útil unitario:.....	0,80	0,80	0,80	m
- Calado a Qmax:.....	1,80	1,80	1,80	m
- Calado a Qpunta:.....	1,80	1,80	1,80	m
- Calado a Qmedio:.....	1,80	1,80	1,80	m
- Velocidad de acercamiento a Qmax:.....	0,49	0,49	0,49	m/sg
- Velocidad de acercamiento a Qpunta:.....	0,44	0,44	0,44	m/sg
- Velocidad de acercamiento a Qmed:.....	0,30	0,30	0,30	m/sg
- Velocidad de paso a Qmax:.....	0,97	0,97	0,97	m/sg
- Velocidad de paso a Qpunta:.....	0,88	0,88	0,88	m/sg
- Velocidad de paso a Qmed:.....	0,61	0,61	0,60	m/sg
- Veloc. de paso a Qmax con 30% de colmatación:.....	1,39	1,39	1,39	m/sg
- Veloc. de paso a Qpunta con 30% de colmatación:.....	1,26	1,26	1,26	m/sg
- Veloc. de paso a Qmedio con 30% de colmatación:.....	0,87	0,87	0,86	m/sg
- Compuerta de aislamiento:				
Tipo:.....	Canal motorizada			
Ancho:.....	1,6	1,6	1,6	m
Altura lámina de agua:.....	1,80	1,80	1,80	m
Altura compuerta:.....	2,30	2,30	2,30	m
- Velocidad de paso de compuerta Qmax:.....	0,49	0,49	0,49	m/sg
- Velocidad de paso de compuerta Qmed:.....	0,30	0,30	0,30	m/sg

3.4.1 EQUIPOS DEL DESBASTE DE SÓLIDOS FINOS

- Número de unidades:.....	3		Ud
- Tipo:.....	Tamiz autolimpiante		
- Anchura unitaria:.....	1,60		m
- Separación de barras:.....	3		mm
- Ancho pletinas:.....	3		mm
- Potencia del motor:.....	2,2		kw

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.4.2 TORNILLO TRANSPORTADOR-COMPACTADOR DEL DESBASTE DE SÓLIDOS FINOS

- Número de unidades:.....	1		Ud
- Longitud:.....	9,5		m
- Potencia del motor:.....	0,75		kw

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.5. DESARENADO Y SEPARACION DE GRASAS

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Caudal máximo:.....	15.154	15.144	15.135	m³/h
- Caudal punta:.....	9.154	9.144	9.135	m³/h
- Caudal medio:.....	3.154	3.144	3.135	m³/h
- Tipo:.....	Longitudinal aireado			
- Número de unidades instaladas:.....	5	5	5	Ud
- Número de unidades en funcionamiento:.....	5	5	5	Ud
- Dimensiones:				
Longitud:.....	22,50	22,50	22,50	m
Ancho zona desarenado(AD):.....	3,00	3,00	3,00	m
Ancho zona desengrasado (Ad):.....	1,50	1,50	1,50	m
Altura recta (hr):.....	0,85	0,85	0,85	m
Altura trapezoidal superior (hts):.....	1,50	1,50	1,50	m
Altura trapezoidal inferior(hti):.....	1,25	1,25	1,25	m
Altura total:.....	3,60	3,60	3,60	m
- Superficie unitaria desarenado:.....	67,50	67,50	67,50	m²
- Superficie unitaria desengrasado:.....	33,75	33,75	33,75	m²
- Superficie transversal unitaria:.....	11,64	11,64	11,64	m²
- Volúmen unitario:.....	261,84	261,84	261,84	m³
- Carga superficial a Qmax:.....	29,93	29,92	29,90	m³/m²/h
- Carga superficial a Qpunta:.....	18,08	18,06	18,04	m³/m²/h
- Carga superficial a Qmedio:.....	6,23	6,21	6,19	m³/m²/h
- Velocidad de circulación a Qmax:.....	0,072	0,072	0,072	m/sg
- Velocidad de circulación a Qpunta:.....	0,044	0,044	0,044	m/sg
- Velocidad de circulación a Qmedio:.....	0,015	0,015	0,015	m/sg
- Tiempo de retención a Qmax:.....	5,18	5,19	5,19	min
- Tiempo de retención a Qpunta:.....	8,58	8,59	8,60	min
- Tiempo de retención a Qmedio:.....	24,90	24,98	25,05	min
- Compuerta de entrada:				
Tipo:.....	Mural Motorizada			
Ancho:.....	0,90	0,90	0,90	m
Altura lámina de agua:.....	0,90	0,90	0,90	m
Altura compuerta:.....	0,90	0,90	0,90	m
- Velocidad de paso compuerta a Qmax:.....	1,04	1,04	1,04	m/sg
- Velocidad de paso compuerta a Qmedio:.....	0,83	0,83	0,83	m/sg
- Anchura del puente:.....	5	5	5	m
- Potencia del motor del puente:.....	0,25	0,25	0,25	kw
- Potencia motor elevación de rasquetas superficiales:.....	0,18	0,18	0,18	kw

3.5.1 PUENTE DESARENADOR

- Número de unidades:.....	5		ud
- Longitud:.....	5		m
- Velocidad:.....	3		m/min
- Potencia total de los motores del puente:.....	0,43		kw
- Tipo:.....	Rasqueta superficial		

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.5.2 PREAIREACION DE LOS DESARENADORES

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Caudal aire diseño (Qpunta):.....	0,45	0,45	0,45	Nm³/m³/h
- Caudal de aire a Qmedio:.....	1,31	1,31	1,31	Nm³/m³/h
- Caudal de aire a Qmax:.....	0,27	0,27	0,27	Nm³/m³/h
- Caudal necesario:.....	4119	4115	4111	Nm³/h
- Sistema de aportación de aire:.....	Soplantes con variador de frecuencia			
- Número de unidades instaladas:.....	4	4	4	Ud
- Número de unidades en servicio:.....	3	3	3	Ud
- Caudal unitario teorico:.....	1373	1372	1370	Nm³/h
- Caudal unitario adoptado:.....	1400	1400	1400	Nm³/h
- Presión manométrica:.....	3,60	3,60	3,60	m.c.a.
- Presión absoluta de entrada (P₁):.....	706,25	706,25	706,25	mm. Hg
- Presión absoluta de salida (P₂):.....	970,96	970,96	970,96	mm. Hg
- Constante del aire (R):.....	29,27	29,27	29,27	m/ °K
- Temperatura absoluta de entrada (T₁):.....	313,00	313,00	313,00	°K
- Densidad del aire a 10 °C y 760 mm Hg:.....	1,248	1,248	1,248	kg/m³
- Densidad del aire a T₁ °C y P₁:.....	1,049	1,049	1,049	kg/m³
- Rendimiento:.....	75%	75%	75%	
- Potencia unitaria teórica:.....	22	22	22	kw
- Potencia unitaria adoptada:.....	22	22	22	kw
- Diámetro de la conducción:.....	200	200	200	mm
- Velocidad:.....	12,38	12,38	12,38	m/sg
- Forma de inyección de aire:.....	Difusores de burbuja gruesa			
- Aportación para Qmax utilizando reserva:.....	0,37	0,37	0,37	Nm³/m³
- Caudal aportado por superficie:.....				
Qmed:.....	8,30	8,30	8,30	Nm³/h/m²
Qtop:.....	11,06	11,06	11,06	Nm³/h/m²
Qmin:.....	8,30	8,30	8,30	Nm³/h/m²
- Difusores:.....	Non-Clog D=150 mm			
- Caudal unitario máximo por difusor:.....	10	10	10	Nm³/h
- Número de difusores en total:.....	410,00	410,00	410,00	Ud
- Número de difusores por desarenador:.....	82,00	82,00	82,00	Ud

3.5.3 SOPLANTES DE LOS DESARENADORES

- Producto a bombear:.....	Aire		
- Tipo:.....	Embolos rotativos con variador de frecuencia		
- Número de unidades:.....	4		Ud
- Caudal unitario:.....	1400		Nm³/h
- Altura manométrica:.....	3,60		m
- Potencia:.....	22		kw
- Diámetro de tubería:.....	200		mm
- Velocidad media:.....	12,38		m/sg

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.5.4 EXTRACCION Y BOMBEO DE ARENAS

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Producción teórica de arenas:.....	200	200	200	gr/m³
- Carga diaria de arenas a retirar:.....	72741	72694	72649	Kg/dia
- Densidad de la arena:.....	2	2	2	t/m³
- Caudal de arena a retirar:.....	36	36	36	m³/d
- Concentración de la purga:.....	0,95	0,95	0,95	%
- Caudal agua-arena a retirar:.....	3828	3826	3824	m³/d
- Sistema de extracción:.....	Bomba			
- Tipo de bomba:.....	Centrífuga vertical			
- Número de bombas instaladas:.....	5	5	5	Ud
- Número de bombas en funcionamiento:.....	5	5	5	Ud
- Caudal unitario necesario:.....	64	64	64	m³/h
- Caudal unitario adoptado:.....	65	65	65	m³/h
- Diámetro de la conducción:.....	150	150	150	mm
- Velocidad:.....	1,02	1,02	1,02	m/sg
- Altura manométrica:.....	2	2	2	m.c.a.
- Capacidad de extracción por m³ a Qpun:.....	36	36	36	l/m³
- Funcionamiento:.....	Automático			
- Separación y lavado de arenas:.....	Clasificador de arenas			
- Número de unidades:.....	2	2	2	Ud
- Capacidad:.....	163	163	163	m³/h
- Destino final de arena:.....	Contenedores y vertedero			
- Volumen de arena a retirar:.....	5	5	5	m³/d
- Concentración a la salida del clasificador:.....	90,0	90,0	90,0	%
- Volumen diario medio de arena a extraer:.....	5,0	5,0	5,0	m³/d
- Número de contenedores instalados:.....	2	2	2	ud
- Capacidad unitaria:.....	5	5	5	m³
- Tiempo de almacenamiento:.....	2	2	2	dias

3.5.5 BOMBAS DE ARENA

- Producto a bombear:.....	Agua con arena		
- Tipo de bomba:.....	Centrífuga vertical		
- Número de unidades:.....	5		Ud
- Caudal unitario:.....	65		m³/h
- Altura manométrica:.....	2		m
- Potencia:.....	3		kw
- Diámetro de tubería:.....	150		mm
- Velocidad media:.....	1,02		m/sg

3.5.6 CLASIFICADOR DE ARENAS

- Modelo:.....	Clasificador de arenas		
- Tipo:.....	Tornillo		
- Unidades:.....	2		Ud
- Caudal unitario:.....	163		m³/h
- Potencia:.....	1,1		kw

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.5.7 EXTRACCION Y SEPARACION DE FLOTANTES

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Producción teórica de grasas:	40	40	40	gr/m³
- Eliminación prevista:	90	90	90	%
- Peso de grasas a retirar:	2728	2719	2711	Kg/dia
- Concentración prevista:	6	6	6	gr/l
- Volúmen de agua-grasas a evacuar:	455	453	452	m³/d
- Evacuación:	Por gravedad			
- Tanques de separación:	2	2	2	Ud
- Tanques de separación en funcionamiento:	1	1	1	Ud
- Capacidad:	38	38	38	m³/h
- Peso de grasas a retirar:	2728	2719	2711	Kg/dia
- Concentración a la salida del separador:	900,0	900,0	900,0	kg/m³
- Volumen diario medio grasas a extraer:	3,0	3,0	3,0	m³/d
- Número de contenedores instalados:	1	1	1	ud
- Capacidad unitaria:	5	5	5	m³
- Tiempo de almacenamiento:	2	2	2	días

3.5.8 SEPARADOR DE GRASAS

- Modelo:	Barredera superficial	
- Número de unidades:	2	Ud
- Capacidad:	38	m³/h
- Potencia:	0,15	kw

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.6 DECANTACION PRIMARIA

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Caudal máximo:	9.154	9.144	9.135	m³/h
- Caudal punta:	5.254	5.244	5.235	m³/h
- Caudal medio:	3.154	3.144	3.135	m³/h
- Tipo:	Gravedad			
- Forma:	Circular			
- Número de unidades instaladas:	3	3	3	Ud
- Numero de unidades en servicio:	3	3	3	Ud
- Dimensiones:				
Diámetro:	40,00	40,00	40,00	m
Altura útil:	3,50	3,50	3,50	m
Pendiente del fondo:	10,00	10,00	10,00	%
- Superficie unitaria:	1256,64	1256,64	1256,64	m²
- Volúmen unitario:	4398,23	4398,23	4398,23	m³
- Carga superficial:				
Qmax:	2,43	2,43	2,42	m³/m²/h
Qpunta:	1,39	1,39	1,39	m³/m²/h
Qmedio:	0,84	0,83	0,83	m³/m²/h
- Tiempo de retención:				
Qmax:	1,44	1,44	1,44	h
Qpunta:	2,51	2,52	2,52	h
Qmedio:	4,18	4,20	4,21	h
- Longitud unitaria de vertedero:	120,64	120,64	120,64	m
- Carga sobre vertedero:				
Qmax:	25,29	25,27	25,24	m³/h/ml
Qpunta:	14,52	14,49	14,47	m³/h/ml
Qmedio:	8,72	8,69	8,66	m³/h/ml
- Sistema de acumulación de fangos:	Rasqueta de fondo			
- Tubería de alimentación:				
Diámetro:	900	900	900	mm
Velocidad máxima:	1,33	1,33	1,33	m/sg
Velocidad punta:	0,76	0,76	0,76	m/sg
Velocidad media:	0,46	0,46	0,46	m/sg

3.6.1 PUENTE DECANTADOR

- Número de unidades:	3	Ud
- Longitud:	21	m
- Velocidad:	2	m/min
- Potencia del motor:	0,25	kw
- Tipo:	Rasqueta de fondo	

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.6.2 RENDIMIENTOS EN DECANTACION PRIMARIA

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- SS entrada:	292	292	291	ppm
- DBO ₅ entrada:	409	409	410	ppm
- Nt entrada:	77	77	77	
- Pt entrada:	11,4	11,2	11,1	
- Rendimientos de eliminacion previstos:				
SS:	55	55	55	%
DBO ₅ :	25	25	25	%
Nt:	10	10	10	%
P :	15	15	15	%
- Peso diario de entrada:				
SS:	22100	22003	21913	kg/dia
DBO ₅ :	30928	30884	30842	kg/dia
Nt:	5859	5815	5775	kg/dia
P :	864	848	834	kg/dia
- Peso retenido:				
SS:	12155	12102	12052	kg/dia
DBO ₅ :	7732	7721	7711	kg/dia
Nt:	586	582	577	kg/dia
P :	130	127	125	kg/dia
- Peso en agua decantada:				
SS:	9945	9902	9861	kg/dia
DBO ₅ :	23196	23163	23132	kg/dia
Nt:	5273	5234	5197	kg/dia
P :	734	721	709	kg/dia
- Concentración en agua decantada:				
SS:	131	131	131	ppm
DBO ₅ :	306	307	307	ppm
NTK:	70	69	69	ppm
P :	9,7	9,6	9,4	ppm
- Fangos retenidos en decantación primaria:				
Dosis media producto puro Cl ₃ Fe:	0	0	0	mg/l
Dosis media producto puro Cal:	0	0	0	mg/l
Dosis media polielectrolito:	0	0	0	mg/l
Adición por reactivos:	0	0	0	kg/dia
Fangos trat. terciario retornados:	0	0	0	kg/dia
Fangos totales:	12155	12102	12052	kg/dia
Concentración de purga:	1	1	1	%
Volumen a extraer diario:	1216	1210	1205	m ³ /dia
Volumen a extraer horario:	51	50	50	m ³ /h
- Destino de fangos:	Tamizado de fangos primarios			

3.6.3 BOMBEO DE FANGOS PRIMARIOS

- Volumen a extraer:	1216	1210	1205	m ³ /dia
- Tiempos de extracción:	8	8	8	h
- Número de bombas instaladas:	5	5	5	Ud
- Número de bombas en funcionamiento:	3	3	3	Ud
- Caudal unitario teóricos:	50	50	50	m ³ /h

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.6.4 BOMBAS DE FANGOS PRIMARIOS

- Producto a bombear:	Fangos		
- Tipo de bomba:	Centrifuga horizontal		
- Número de unidades:	5		Ud
- Caudal unitario:	50		m ³ /h
- Altura manométrica:	10		m
- Potencia:	3		kw
- Diámetro de tubería:	150		mm
- Velocidad media:	0,79		m/sg

3.6.5 RETIRADA DE ESPUMAS Y FLOTANTES TRATAMIENTO PRIMARIO

- Sistema de extracción:	Barredor superficial		
- Evacuación:	Por gravedad hasta cámara de bombeo		
- Tipo de bomba:	Centrifuga sumergible		
- Número de bombas previstas:	4		Ud
- Número de bombas en funcionamiento:	2		Ud
- Caudal unitario:	20		m ³ /h
- Altura manométrica:	10		m.c.a.
- Potencia unitaria:	1,70		kw
- Diametro tubería:	0,1		m
- Velocidad maxima:	0,71		m/sg
- Evacuación final:	Desengrasador		

3.6.6 BOMBAS DE SOBRENADANTES TRATAMIENTO PRIMARIO

- Producto a bombear:	Agua con sobrenadantes		
- Tipo de bomba:	Centrifuga sumergible		
- Número de unidades:	4		Ud
- Caudal unitario:	20		m ³ /h
- Altura manométrica:	10		m
- Potencia:	1,70		kw
- Diámetro de tubería:	100		mm
- Velocidad media:	0,71		m/sg

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA
ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.7 TRATAMIENTO BIOLOGICO

3.7.1 CAUDALES DE ENTRADA A TRATAMIENTO BIOLOGICO

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Caudal diario:.....	75.706	75.468	75.246	m ³ /d
	3154	3144	3135	m ³ /h
- Caudal punta:.....	5254	5244	5235	m ³ /h

3.7.2 CARGAS CONTAMINANTES DE ENTRADA A TRATAMIENTO BIOLOGICO

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Concentración de DBO ₅ entrada:.....	306	307	307	ppm
- Carga diaria de DBO ₅ entrada:.....	23.196	23.163	23.132	kg/d
- Concentración de DQO entrada:.....	476	476	476	ppm
- Carga diaria de DQO entrada:.....	36.013	35.900	35.794	kg/d
- Concentración de S.S.T. entrada:.....	131	131	131	ppm
- Carga diaria de S.S.T. entrada:.....	9.945	9.902	9.861	kg/d
- Concentración de NTK de entrada:.....	70	69	69	ppm
- Carga diaria de NTK entrada:.....	5.273	5.234	5.197	kg/d
- Concentración de Fósforo de entrada:.....	9,7	9,6	9,4	ppm
- Carga diaria de fósforo entrada:.....	734	721	709	kg/d

3.7.3 RENDIMIENTO DE ELIMINACIÓN DE LA DBO

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Caudal máximo:.....	5.254	5.244	5.235	m ³ /h
- Caudal punta:.....	5.254	5.244	5.235	m ³ /h
- Caudal medio:.....	3.154	3.144	3.135	m ³ /h
- Sistema de tratamiento:.....	Fango activo con eliminación de nutrientes			
- S.S. entrada:.....	131	131	131	ppm
- DBO ₅ entrada:.....	306	307	307	ppm
- S.S. salida:.....	20	20	20	ppm
- DBO ₅ de salida de diseño:.....	20	20	20	ppm
- Rendimiento a obtener:.....	93,5	93,5	93,5	%
- Temperatura de diseño:.....	14	18,5	25	°C
- Coeficiente de oxigenación:.....	1,4	1,4	1,4	kg O ₂ /kw
- DBO ₅ mínima de salida por cálculo:				
Factor de eliminación de DBO ₅ (k _m):.....	252	333	540	1/d
DBO ₅ soluble en agua tratada:.....	1,32	1,00	0,62	ppm
DBO ₅ consecuencia de S.S. efluente:.....	5,05	5,05	5,04	ppm
DBO ₅ total mínima de salida:.....	6,37	6,05	5,66	ppm
- Rendimiento máximo obtenible:.....	97,92	98,03	98,16	%

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA
ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.7.4 NITRIFICACION

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Fracción anóxica mínima necesaria(f _x):.....	0,45	0,45	0,45	
- Edad del fango para Nitrí-desnitrificación según ATV:	10,91	7,02	3,71	
- Edad del fango para nitrificación según ATV:	6,00	3,86	2,04	
- Coefic. decrecimiento de bacterias nitrificantes (b _{nt}):.....	0,034	0,038	0,046	1/d
- Coefic. crecimiento de bacterias nitrificantes (u _{nm}):.....	0,249	0,420	0,893	1/d
- Coeficiente de saturación para nitrificación (k _{nt}):.....	0,499	0,840	1,786	
- Edad del fango mínima para nitrificación total:	10,91	5,78	2,48	d
- Edad del fango adoptada:	15,17	16,48	17,84	d
- Peso de NTK de entrada biológico:.....	70	69	69	ppm
- NTK para asimilar DBO ₅ :.....	14,3	14,3	14,4	ppm
- NTK no biodegradable:.....	1,08	1,07	1,07	ppm
- NTK no amonizable:.....	1,08	1,07	1,07	ppm
- NTK no nitrificado:.....	1,33	0,63	0,47	ppm
- NTK eliminado con los S.S. del efluente:.....	1,41	1,53	1,66	ppm
- NTK de salida:.....	4,9	4,3	4,3	ppm

3.7.5 ALCALINIDAD NECESARIA EN EL AGUA

- NO ₃ formado:.....	50,43	50,69	50,43	ppm
- NO ₃ desnitrificado:.....	45,39	45,62	45,39	ppm
- Alcalinidad necesaria en el agua (TAC):.....	269,15	270,16	269,16	ppm

3.7.6 DESNITRIFICACION

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- DQO biodegradable del agua a biologico:.....	381,46	382,12	382,73	ppm
- DQO _{rd} /DQO _d (f _{bs}):.....	0,33	0,33	0,33	
- DQO _{rd} por fuente de carbono externa:.....	51,06	25,83	0,00	
- DQO/VSS (P):.....	1,5	1,5	1,5	
- Coefic. de crecimiento bacterias heterótrofas (Y):.....	0,45	0,45	0,45	
- Coefic. de desnitrificación (k ₂):.....	0,063	0,089	0,147	
- Coefic. decrecimiento de bacterias heterótrofas (b _{nt}):.....	0,202	0,230	0,277	1/d
- Caudal de recirculación:.....	28390	28300	28217	m ³ /h
Qrec externa:.....	3154	3144	3135	m ³ /h
Qrec interna:.....	25235	25156	25082	m ³ /h
- NO ₃ formado:.....	50,43	50,69	50,43	ppm
- NO ₃ maximo que puede desnitrificarse:.....	45,63	45,85	48,56	ppm
- NO ₃ desnitrificado:.....	45,39	45,62	45,39	ppm
- NO ₃ de salida:.....	5,04	5,07	5,04	ppm
- Nitrogeno de salida:				
NTK de salida:.....	4,90	4,31	4,27	ppm
NO ₃ de salida:.....	5,04	5,07	5,04	ppm
N _{total} de salida:.....	9,94	9,38	9,31	ppm

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA
ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.7.7 CINETICA DE DESNITRIFICACION

Cinetica I (desnitrificación exógena)

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Tasa de desnitrificación (K ₁):	0,24	0,40	0,84	gr N-NO ₃ H/d
- N-NO ₃ H reducido:	19,81	19,84	19,88	mg/l
- Fracción activa de los fangos (Fa):	0,31	0,30	0,28	
- Tiempo minimo para desnitrificación exógena (t ₁):	0,0793	0,0499	0,0251	dias

Cinetica II

- Tasa de desnitrificación (K ₂):	0,06	0,11	0,22	gr N-NO ₃ H/d
- N-NO ₃ H reducido:	25,58	25,78	25,51	mg/l
- Fracción activa de los fangos (Fa):	0,31	0,30	0,28	
- Tiempo minimo para desnitrificación exógena (t ₂):	0,3882	0,2454	0,1219	dias
- Volumen mínimo necesario zona anoxica:	29391	18519	9170	m ³
- Volumen total adoptado zona anoxica:	31181	31181	31181	m ³

3.7.8 ELIMINACION BIOLOGICA DE FOSFORO

- DBO _{5ran} :	91,9	92,1	92,2	ppm
- Fracción anaerobia (t _{xa}):	0,15	0,15	0,15	
- P _f :	7,79	7,81	7,83	
- Fosforo entrada tratamiento biológico:	9,70	9,55	9,42	ppm
- Fosforo salida trat. biológico sin coprecipitación:	2,11	2,34	2,60	ppm
- Fosforo en materias volatiles inertes:	0,38	0,38	0,38	ppm
- P _a :	0,35	0,35	0,35	
- Fosforo en masa activa:	7,21	6,83	6,45	ppm
- Fosforo total eliminado por vía biológica:	7,59	7,21	6,83	ppm

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA
ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.7.9 REACTOR BIOLOGICO

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Rendimiento eliminacion DBO ₅ :	93	93	93	%
- Peso de DBO ₅ entrada:	23196	23163	23132	kg/dia
- Número de unidades en servicio:	3	3	3	Ud
- Dimensiones reactor:				
Largo:	166,00	166,00	166,00	m
Ancho:	25,15	25,15	25,15	m
Altura útil:	6,50	6,50	6,50	m
- Volúmen unitario:	27137	27137	27137	m ³
- Volúmen total:	81411	81411	81411	m ³
- Tiempo de retención:				
Qmax:	15,49	15,52	15,55	h
Qpunta:	15,49	15,52	15,55	h
Qmedio:	25,81	25,89	25,97	h
- Dimensiones zona anaerobia:				
Largo:	24,60	24,60	24,60	m
Ancho:	25,15	25,15	25,15	m
Altura útil:	6,5	6,5	6,5	m
- Volúmen unitario zona anaerobia:	4021	4021	4021	m ³
- Volúmen total zona anaerobia:	12064	12064	12064	m ³
- Tiempo de retención zona anaerobia:				
Qmax:	2,30	2,30	2,30	h
Qmedio:	3,82	3,84	3,85	h
- Dimensiones zona anoxica:				
Volumen mínimo requerido:	29391	18519	9170	m ³
Dimensiones zona anoxica 1:				
Largo:	31,80	31,80	31,80	m
Ancho:	25,15	25,15	25,15	m
Altura útil:	6,5	6,5	6,5	m
Dimensiones zona anoxica 2:				
Largo:	31,80	31,80	31,80	m
Ancho:	25,15	25,15	25,15	m
Altura útil:	6,5	6,5	6,5	m
- Concentración de NO ₃ :	50	51	50	ppm
- Rendimiento NO ₃ :	90%	90%	90%	%
- Volúmen por línea zona anóxica:	10397	10397	10397	m ³
- Volúmen total zona anóxica:	31191	31191	31191	m ³
- Tiempo de retención zona anóxica:				
Qmax:	5,94	5,95	5,96	h
Qmedio:	9,89	9,92	9,95	h
- Fracción anóxica adoptada (f _x):	0,45	0,45	0,45	
- Dimensiones zona oxica:				
Largo:	77,80	77,80	77,80	m
Ancho:	25,15	25,15	25,15	m
Altura útil:	6,5	6,5	6,5	m
- Volúmen unitario oxica:	12718	12718	12718	m ³
- Volúmen total zona oxica:	38155	38155	38155	m ³
- Tiempo de retención zona oxica:				
Qmax:	7,26	7,28	7,29	h
Qmedio:	12,10	12,13	12,17	h

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.7.9 REACTOR BIOLOGICO (cont)

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Rendimiento eliminación NTK:.....	93%	94%	94%	%
- MLSS en balsas:.....	3360	3360	3360	mg/l
- Carga volumétrica sin zona anaerobia):.....	0,33	0,33	0,33	kg/m³
- Carga másica sin zona anaerobia:.....	0,10	0,10	0,10	kg/kg/dia
- Edad del fango para nitrificación-desnitrificación:.....	15,17	16,48	17,84	dias
- Edad del fango:.....	17,82	19,36	20,96	dias

3.7.10 RECIRCULACION INTERNA ZONA OXICA-ZONA ANAEROBIA/ANOXICA 1 Y 2

- Caudal de recirculación adoptado:.....	25235	25156	25082	m³/h
- Proporción sobre caudal medio:.....	800	800	800	%
- Sistema de elevación:.....	Bombas axiales de pared con VF			
- Número de unidades instaladas:.....	6	6	6	Ud
- Número de unidades en servicio:.....	6	6	6	Ud
- Caudal unitario:.....	4206	4193	4180	m³/h
- Altura de elevación:.....	1,0	1,0	1,0	m.c.a.

3.7.11 BOMBAS DE RECIRCULACION INTERNA ZONA OXICA-ZONA ANOXICA 1 Y 2

- Producto a bombear:.....	Fangos biologicos			
- Tipo de bomba:.....	Bombas axiales de pared con VF			
- Número de unidades:.....	6			Ud
- Caudal unitario:.....	4206			m³/h
- Altura manométrica:.....	1,0			m
- Potencia:.....	22,0			kw
- Diámetro de tubería:.....	800			mm
- Velocidad media:.....	2,32			m/sg

3.7.12 RECIRCULACION DE FANGOS INTERNA AUXILIAR ZONA ANOXICA 2 - ANAEROBIA

- Caudal de recirculación adoptado:.....	12618	12618	12618	m³/h
- Proporción sobre caudal medio:.....	400	401	402	%
- Sistema de elevación:.....	Bombas de pared con VF			
- Número de unidades instaladas:.....	4	4	4	Ud
- Número de unidades en servicio:.....	3	3	3	Ud
- Caudal unitario:.....	4206	4206	4206	m³/h
- Altura de elevación:.....	1,0	1,0	1,0	m.c.a.

3.7.13 BOMBAS DE RECIRCULACION INTERNA AUXILIAR Z. ANOXICA 2 - Z. ANAEROBIA
(1 de las unidades ira en taller)

- Producto a bombear:.....	Fangos biologicos			
- Tipo de bomba:.....	Bombas de pared con VF			
- Número de unidades:.....	4			Ud
- Caudal unitario:.....	4206			m³/h
- Altura manométrica:.....	1,0			m
- Potencia:.....	22,0			kw
- Diámetro de tubería:.....	800			mm
- Velocidad media:.....	2,32			m/sg

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.7.14 AGITACIÓN ZONA ANAEROBIA

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Número de agitadores en total:.....	6	6	6	Ud
- Potencia unitaria:.....	7,5	7,5	7,5	kw
- Factor de agitación:.....	3,73	3,73	3,73	w/m³

3.7.15 AGITACIÓN ZONA ANOXICA 1

- Número de agitadores en total:.....	12	12	12	Ud
- Potencia unitaria:.....	5	5	5	kw
- Factor de agitación:.....	3,85	3,85	3,85	w/m³

3.7.16 AGITACIÓN ZONA ANOXICA 2

- Número de agitadores en total:.....	12	12	12	Ud
- Potencia unitaria:.....	5	5	5	kw
- Factor de agitación:.....	3,85	3,85	3,85	w/m³

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.7.17 NECESIDADES DE OXIGENO

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- DBO ₅ eliminada:	21682	21653	21627	Kg/dia
- NO ₃ formado:	3818	3826	3795	kg/d
- Coeficiente para síntesis de materia organica (I):	0,652	0,652	0,652	kgO ₂ /kgDBO ₅
- Coeficiente de respiración endógena (II):	0,066	0,066	0,066	kgO ₂ /kgMLSS/d
- Coef. de necesidades de oxigeno por nitrificación:	4,6	4,6	4,6	kgO ₂ /kgNTK _{ox}
- Coefic. de aportación de oxigeno por desnitrificación:	2,8	2,8	2,8	kgO ₂ /kg NO _{3 red}
- Oxigeno necesario:	40069	40058	39947	kg/dia
Eliminación de DBO ₅ (I):	14138	14120	14103	kg/dia
Mantenimiento (II):	17990	17981	17951	kg/dia
Nitrificación:	17562	17597	17456	kg/dia
Desnitrificación:	9621	9640	9563	kg/dia
- Coeficiente por punta de contaminación:	1,5	1,5	1,5	
- Coeficiente por punta de caudal:	1,7	1,7	1,7	
- Coeficiente punta global:	1,7	1,7	1,7	
- Necesidades horarias teóricas:				
Medio:	1670	1669	1664	kg/h
Máximo:	2314	2313	2306	kg/h
- Coeficiente maximo O ₂ sobre DBO ₅ eliminada:	2,56	2,56	2,56	
- Concentración de saturación de O ₂ a 10°C (C _s 10):	11,33	11,33	11,33	mg/l
- Temperatura de licor mezcla:	14	18,5	25	°C
- Concentración de saturación en la reactor (C _s):	9,85	9,06	7,96	mg/l
- Concentración de O ₂ en el reactor (C _L):	2,00	2,00	2,00	mg/l
- Coeficiente de difusión:	0,93	0,86	0,76	
- Coeficiente de presión:	1,08	1,08	1,08	
- Coeficiente de intercambio(α):	0,65	0,65	0,65	
- Coeficiente de transferencia:	0,451	0,437	0,421	
- Necesidades horarias reales:				
Medio:	3702	3818	3958	kg/h
Máximo:	5130	5291	5484	kg/h

3.7.18 EQUIPAMIENTO DE AIREACION

- Contenido de O ₂ en aire:	0,3	0,3	0,3	kg/m ³
- Rendimiento de los difusores:	31	31	31	%
- Necesidades de aire:				
Media:	39806	41058	42561	Nm ³ /h
Máxima:	55160	56898	58966	Nm ³ /h
- Necesidad de kwh:				
Media:	1193	1192	1189	kwh/h
Máxima:	1653	1652	1647	kwh/h
- Número de equipos instalados:	7	7	7	Ud
- Número de equipos en funcionamiento:	6	6	6	Ud
- Caudal unitario:	9900	9900	9900	Nm ³ /h
- Altura manométrica:	7,50	7,50	7,50	m.c.a.
- Potencia unitaria:	280	280	280	kw
- Cubrición necesidades máximas con reserva:	126	122	118	%

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.7.19 INSTALACION DE REPARTO DE AIRE

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Tamaño del difusor:	11"	11"	11"	
- Caudal máximo por difusor:	8	8	8	Nm ³ /h
- Caudal por difusor adoptado:	7,01	7,23	7,50	Nm ³ /h
- Número de difusores por balsa:	2622	2622	2622	Ud.
- Número de difusores totales:	7866	7866	7866	Ud.
- Número de parrillas por reactor:	4	4	4	Ud.
- Número de difusores en la 1º parrilla/reactor:	1050	1050	1050	Ud.
- Número de difusores en la 2º parrilla/reactor:	786	786	786	Ud.
- Número de difusores en la 3º parrilla/reactor:	524	524	524	Ud.
- Número de difusores en la 4º parrilla/ reactor:	262	262	262	Ud.
- Diámetro colector general:	1,2	1,2	1,2	m
Velocidad del aire:	General	General	General	
media:	9,78	10,08	10,45	Nm ³ /sg
máxima:	13,55	13,97	14,48	Nm ³ /sg
- Diámetro colector balsas:	0,7	0,7	0,7	m
Velocidad del aire:	Balsas	Balsas	Balsas	
media:	9,58	9,88	10,24	Nm ³ /sg
máxima:	13,27	13,69	14,19	Nm ³ /sg

3.7.20 EQUIPOS DE AIREACIÓN DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO

- Necesidad de oxigeno media:	3958		kg/h
- Necesidad de oxigeno máxima:	5484		kg/h
- Equipo:	Soplantes de levitación magnética (*)		
- Caudal unitario:	9900		Nm ³ /h
- Número de unidades:	7		Ud
- Altura manométrica:	7,50		m.c.a.
- Presión manométrica:	7,50		m.c.a.
- Presión absoluta de entrada (P ₁):	706,25		mm. Hg
- Presión absoluta de salida (P ₂):	1257,72		mm. Hg
- Constante del aire (R):	29,27		m/ °K
- Temperatura absoluta de entrada (T ₁):	313,00		°K
- Densidad del aire a 10 °C y 760 mm Hg:	1,248		kg/m ³
- Densidad del aire a T ₁ °C y P ₁ :	1,049		kg/m ³
- Rendimiento:	75%		
- Potencia unitaria teórica:	294		kw
- Potencia unitaria adoptada:	300		kw
- Diámetro de la conducción:	500		mm
Velocidad:	14,01		m/sg

(*) Estos equipos incorporan variador de frecuencia.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.8 CLORURO FERRICO PARA ELIMINACIÓN DE FOSFORO

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Caudal máximo:	5.254	5.244	5.235	m³/h
- Caudal punta:	5.254	5.244	5.235	m³/h
- Caudal medio:	3.154	3.144	3.135	m³/h
- Tipo de reactivo:	Cloruro férrico			
- Fósforo de entrada:	9,7	9,6	9,4	mg/l
- Peso de fósforo de entrada:	734	721	709	kg/d
- Fósforo eliminado por vía biológica:	574	544	514	kg/d
- Fosforo de salida:	1	1	1	mg/l
- Peso de fósforo de salida:	76	75	75	kg/d
- Fosforo a eliminar por vía química:	84,0	101,4	119,9	kg/d
- Rendimiento de eliminación:	52,6	57,3	61,4	%
- Relación molar Fe/P:	1,2	1,2	1,2	mol Fe / mol P
- Peso molecular de Fe:	56,0	56,0	56,0	gr/mol
- Peso molecular de Cl ₃ Fe:	162,5	162,5	162,5	gr/mol
- Peso molecular de P:	31,0	31,0	31,0	gr/mol
- Peso molecular de Fe PO ₄ :	151,0	151,0	151,0	gr/mol
- Peso molecular de Fe (OH) ₃ :	107,0	107,0	107,0	gr/mol
- Cantidad de Fe a dosificar:	182,08	219,71	259,86	kg/d
- Cantidad de cloruro ferrico puro a dosificar:	528,37	637,56	754,05	kg/d
- Riqueza producto comercial:	40	40	40	%
- Densidad media:	1,42	1,42	1,42	Kg/l
- Consumos horarios producto comercial:				
Medio:	55	66	79	Kg/h
Máximo:	92	111	131	Kg/h
- Almacenamiento:				
Número de unidades instaladas:	1	1	1	Ud
Dimensiones:				
Diámetro:	2,4	2,4	2,4	m
Altura:	5,7	5,7	5,7	m
Volumen unitario:	25,00	25,00	25,00	m³
Peso almacenado unitario:	35495	35495	35495	Kg
Autonomía media:	27	22	19	dias
- Dosificación:				
Densidad del producto:	1,42	1,42	1,42	kg/l
Caudal máximo necesario:	65	78	92	l/h
Caudal medio de dosificación:	39	47	55	l/h
Número de unidades instaladas:	4	4	4	Ud
Número de unidades en servicio:	3	3	3	Ud
Caudal máximo unitario:	35	35	35	l/h
Caudal máximo (incluida reserva):	140	140	140	l/h

3.8.1 DEPOSITOS DE ALMACENAMIENTO CLORURO FERRICO

- Tipo:	Depósito Poliester	
- Número de unidades:	1	Ud
- Volumen unitario:	25	m³
- Peso almacenado:	35495	kg

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.8.2 BOMBAS DE DESCARGA DE CLORURO FERRICO

- Producto a bombear:	Cloruro férrico	
- Tipo de bomba:	Centrífuga	
- Número de unidades:	1	Ud
- Caudal unitario:	50	m³/h
- Altura manométrica:	10	m
- Potencia:	4	kw
- Diámetro de tubería:	150	mm
- Velocidad media:	0,79	m/sg

3.8.3 BOMBAS DOSIFICADORAS CLORURO

- Producto a bombear:	Cloruro férrico	
- Tipo de bomba:	Bombas dosificadoras con VF	
- Número de unidades:	4	Ud
- Caudal unitario:	35,00	l/h
- Altura manométrica:	10	m
- Potencia:	0,12	kw
- Diámetro de tubería:	15	mm
- Velocidad media:	0,06	m/sg

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.9 METANOL (FUENTE DE CARBONO EXTERIOR)

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Caudal máximo :	5.254,42	5.244,50	5.235,24	m³/h
- Caudal punta :	5.254,42	5.244,50	5.235,24	m³/h
- Caudal medio :	3.154,42	3.144,50	3.135,24	m³/h
- Nitratos a desnitrificar con fuente de carbono externa:	23	13	0	mg/l
	1710	1010	0	kg/d
- Necesidades de DQO para la reducción de nitratos:	5,0	5,0	5,0	kg DQO/kg NO ₃
- Cantidad de DQO diario requerido:	8552	5048	0	a reducir kg DQO/d
- Tipo de reactivo:	Metanol			
- Punto de dosificación:	Cabeza de reactor y zonas anoxicas			
- Contenido de DQO en reactivo:	1188,0	1188,0	1188,0	kg/m³
- Volumen de reactivo puro requerido:	7,2	4,2	0,0	m³/d
- Densidad del reactivo puro:	790	790	790	kg/m³
- Consumo diario de reactivo puro:	5687	3357	0	kg/d
- Riqueza producto comercial:	99,75	99,75	99,75	%
- Densidad media:	0,792	0,792	0,792	Kg/l
- Consumos horarios:				
Medio:	237	140	0	Kg/h
Máximo:	395	233	0	Kg/h
- Almacenamiento:				
Número de unidades instaladas:	2	2	2	Ud
Dimensiones:				
Diámetro:	3,5	3,5	3,5	m
Altura:	6	6	6	m
Volumen unitario:	55,00	55,00	55,00	m³
Peso almacenado unitario:	43557	43557	43557	Kg
Autonomía media:	15	26		días
- Dosificación:				
Densidad del producto:	0,792	0,792	0,792	kg/l
Caudal máximo necesario:	498	295	0	l/h
Caudal medio de dosificación:	299	177	0	l/h
Número de unidades instaladas:	4	4	4	Ud
Número de unidades en servicio:	3	3	3	Ud
Caudal máximo unitario:	170	170	170	l/h
Caudal máximo (incluida reserva):	680	680	680	l/h

3.9.1 DEPOSITOS DE ALMACENAMIENTO DE METANOL

- Tipo:	PRFV		
- Número de unidades a instalar:	2		Ud
- Volumen unitario:	55		m³
- Peso almacenado:	87115		kg

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.9.2 BOMBAS DE DESCARGA DE METANOL

- Producto a bombear:	Metanol		
- Tipo de bomba:	Centrífuga		
- Número de unidades a instalar (*):	1		Ud
- Caudal unitario:	50		m³/h
- Altura manométrica:	10		m
- Potencia:	4		kw
- Diámetro de tubería:	150		mm
- Velocidad media:	0,79		m/sg

(*) Estas unidades comparten servicio con la descrita en la instalación de glicerina

3.9.3 BOMBAS DOSIFICADORAS DE METANOL

- Producto a bombear:	Metanol		
- Tipo de bomba:	B. dosificadora con variador de frecuencia		
- Número de unidades a instalar (*):	4		Ud
- Caudal unitario:	170		l/h
- Altura manométrica:	20		m
- Potencia:	0,12		kw
- Diámetro de tubería:	20		mm
- Velocidad media:	0,15		m/sg

(*) Estas unidades comparten servicio con la descrita en la instalación de glicerina

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.10 GLICERINA (FUENTE DE CARBONO EXTERIOR)

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Caudal máximo :	5.254,42	5.244,50	5.235,24	m³/h
- Caudal punta :	5.254,42	5.244,50	5.235,24	m³/h
- Caudal medio :	3.154,42	3.144,50	3.135,24	m³/h
- Nitratos a desnitrificar con fuente de carbono externa:	23	13	0	mg/l
	1710	1010	0	kg/d
- Necesidades de DQO para la reducción de nitratos:	5,0	5,0	5,0	kg DQO/kg NO ₃
- Cantidad de DQO diario requerido:	8552	5048	0	a reducir kg DQO/d
- Tipo de reactivo:	Glicerina			
- Punto de dosificación:	Cabeza de reactor y zonas anoxicas			
- Contenido de DQO en reactivo:	1461,6	1461,6	1461,6	kg/m³
- Volumen de reactivo puro requerido:	5,9	3,5	0,0	m³/d
- Densidad del reactivo puro:	1255	1255	1255	kg/m³
- Consumo diario de reactivo puro:	7343	4335	0	kg/d
- Riqueza producto comercial:	99,5	99,5	99,5	%
- Densidad media:	1,26	1,26	1,26	Kg/l
- Consumos horarios:				
Medio:	306	181	0	Kg/h
Máximo:	510	301	0	Kg/h
- Almacenamiento:				
Número de unidades instaladas:	2	2	2	Ud
Dimensiones:				
Diámetro:	3,5	3,5	3,5	m
Altura:	6	6	6	m
Volumen unitario:	55,00	55,00	55,00	m³
Peso almacenado unitario:	69296	69296	69296	Kg
Autonomía media:	19	32		días
- Dosificación:				
Densidad del producto:	1,26	1,26	1,26	kg/l
Caudal máximo necesario:	404	239	0	l/h
Caudal medio de dosificación:	243	143	0	l/h
Número de unidades instaladas:	4	4	4	Ud
Número de unidades en servicio:	3	3	3	Ud
Caudal máximo unitario:	170	170	170	l/h
Caudal máximo (incluida reserva):	680	680	680	l/h

3.10.1 DEPOSITOS DE ALMACENAMIENTO DE GLICERINA

- Tipo:	PRFV		
- Número de unidades a instalar:	2		Ud
- Volumen unitario:	55		m³
- Peso almacenado:	138592		kg

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.10.2 BOMBAS DE DESCARGA DE GLICERINA

- Producto a bombear:	Glicerina		
- Tipo de bomba:	Centrífuga		
- Número de unidades a instalar (*):	1		Ud
- Caudal unitario:	50		m³/h
- Altura manométrica:	10		m
- Potencia:	4		kw
- Diámetro de tubería:	150		mm
- Velocidad media:	0,79		m/sg

(*) Estas unidades comparten servicio con la descrita en la instalación de metanol

3.10.3 BOMBAS DOSIFICADORAS DE GLICERINA

- Producto a bombear:	Glicerina		
- Tipo de bomba:	B. dosificadora con variador de frecuencia		
- Número de unidades a instalar(*):	4		Ud
- Caudal unitario:	170		l/h
- Altura manométrica:	20		m
- Potencia:	0,12		kw
- Diámetro de tubería:	20		mm
- Velocidad media:	0,15		m/sg

(*) Estas unidades comparten servicio con la descrita en la instalación de metanol

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.11 DECANTACION SECUNDARIA

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Caudal máximo:	5.254	5.244	5.235	m³/h
- Caudal punta:	5.254	5.244	5.235	m³/h
- Caudal medio:	3.154	3.144	3.135	m³/h
- Tipo:	Succión			
- Forma:	Circular			
- Número de unidades instaladas:	3	3	3	Ud
- Numero de unidades en servicio:	3	3	3	Ud
- Dimensiones:				
Diámetro:	46,00	46,00	46,00	m
Altura útil:	4,50	4,50	4,50	m
Pendiente del fondo:	2,00	2,00	2,00	%
- Superficie unitaria:	1661,90	1661,90	1661,90	m²
- Volúmen unitario:	7478,56	7478,56	7478,56	m³
- MLSS:	3360	3360	3360	ppm
- Carga superficial:				
Qpunta:	1,05	1,05	1,05	m³/m²/h
Qmedio:	0,63	0,63	0,63	m³/m²/h
- Tiempo de retención:				
Qpunta:	4,27	4,28	4,29	h
Qmedio:	7,11	7,13	7,16	h
- Carga de sólidos:				
Qpunta:	3,54	3,53	3,53	kg/m²/h
Qmedio:	2,13	2,12	2,11	kg/m²/h
- Longitud unitaria de vertedero:	139,49	139,49	139,49	m
- Carga sobre vertedero:				
Qpunta:	12,56	12,53	12,51	m³/h/ml
Qmedio:	7,54	7,51	7,49	m³/h/ml
- Sistema de extracción de fangos:	Sifón con rasqueta de fondo			
- Tubería de alimentación:				
Diámetro:	1000	1000	1000	mm
Velocidad máxima:	1,19	1,18	1,18	m/sg
Velocidad media:	0,94	0,94	0,94	m/sg

3.11.1 PUENTE CLARIFICADOR

- Número de unidades:	3	Ud
- Longitud:	31	m
- Velocidad:	2	m/min
- Potencia del motor:	0,25	kw
- Tipo:	Sifón con rasqueta de fondo	

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.11.2 COMPROBACIÓN DE LA ALTURA DE DECANTACIÓN (NORMA A-131 ATV)

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Indice de volumen de fangos (IVF):	125	125	125	ml/g
- MLSS:	3360	3360	3360	ppm
- Carga superficial a caudal máximo(q _A):	1,05	1,05	1,05	m³/m²/h
- Concentración de fangos en exceso (SST _{RE}):	0,7	0,7	0,7	%
- Concentración fangos en fondo decantador (SST _{DS}):	1,00	1,00	1,00	%
- Volumen comparativo del fango (VSV):	420	420	420	l/m³
- Porcentaje de recirculación necesario (RV):	0,9	0,9	0,9	
- Alimentación del volumen de fango (q _{SV}):	442,64	441,80	441,02	l/m² h
- Tiempo de espesamiento (t _E):	1,95	1,95	1,95	h
- Zona de agua clara (h ₁):	0,5	0,5	0,5	m
- Zona de separación (h ₂):	1,75	1,74	1,74	m
- Zona de almacenamiento (h ₃):	0,77	0,76	0,76	m
- Zona de espesamiento (h ₄):	1,53	1,53	1,53	m
- Altura total:	4,54	4,54	4,53	m
- Altura recta útil:				
Diametro del decantador:	46,00	46,00	46,00	m
Pendiente:	2,00	2,00	2,00	%
Altura recta útil necesaria:	4,39	4,38	4,38	m
Altura recta útil adoptada:	4,50	4,50	4,50	m

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.11.3 PRODUCCION DE FANGOS EN EL TRATAMIENTO SECUNDARIO

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- DBO ₅ entrada:	306	307	307	ppm
- Rendimientos de eliminacion previstos:	93	93	93	%
- Peso DBO ₅ entrada:	23196	23163	23132	kg/dia
- DBO ₅ eliminada:	21684	21653	21624	kg/dia
- Tasa de producción teorica:	0,6	0,6	0,5	kg/kgDBO _{5e}
- Fango producido por eliminación de DBO ₅ :	13534	12454	11347	kg/dia
- Fangos por precipitación de Fe PO ₄ :	409,1	493,7	583,9	kg/dia
- Fangos por precipitación de Fe (OH) ₃ :	58,0	70,0	82,8	kg/dia
- Fangos por eliminación de fósforo :	467	564	667	kg/dia
- Fango producido teorico:	14001	13018	12014	kg/dia
- Tasa de producción adoptada:	0,7	0,6	0,6	kg/kgDBO _{5e}
- Fango producido adoptado:	15351	14127	13050	kg/dia
- Concentración media:	0,70	0,70	0,70	%
- Volúmen diario correspondiente:	2193	2018	1864	m³/d
- Tiempos de extracción:	16	16	16	h
- Número de bombas instaladas:	4	4	4	Ud
- Número de bombas en funcionamiento:	3	3	3	Ud
- Caudal unitario teórico:	46	42	39	m³/h
- Caudal unitario adoptado:	46	46	46	m³/h

3.11.4 BOMBAS PARA LOS FANGOS BIOLOGICOS EN EXCESO

- Producto a bombear:	Fangos	
- Tipo de bomba:	Centrifuga horizontal	
- Número de unidades:	4	Ud
- Caudal unitario:	46	m³/h
- Altura manométrica:	10	m
- Potencia:	3	kw
- Diámetro de tubería:	150	mm
- Velocidad media:	0,72	m/sg

3.11.5 RETIRADA DE ESPUMAS Y FLOTANTES DEL TRATAMIENTO SECUNDARIO

- Sistema de extracción:	Barredor superficial	
- Evacuación:	Por gravedad hasta cámara de bombeo	
- Tipo de bomba:	Centrifuga sumergible	
- Número de bombas previstas:	6	Ud
- Número de bombas en funcionamiento:	3	Ud
- Caudal unitario:	20	m³/h
- Altura manométrica:	10	m.c.a.
- Potencia unitaria:	1,70	kw
- Diametro tubería:	0,1	m
- Velocidad maxima:	0,71	m/sg
- Evacuación final:	Desengrasador	

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

3.11.6 BOMBAS DE SOBRENADANTES DEL TRATAMIENTO SECUNDARIO

- Producto a bombear:	Agua con sobrenadantes	
- Tipo de bomba:	Centrifuga sumergible	
- Número de unidades:	6	Ud
- Caudal unitario:	20	m³/h
- Altura manométrica:	10	m
- Potencia:	1,70	kw
- Diámetro de tubería:	100	mm
- Velocidad media:	0,71	m/sg

3.11.7 RECIRCULACION DE FANGOS EXTERNA

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Concentración en balsas:	3,36	3,36	3,36	kg/m³
- Concentración clarificador:	7,00	7,00	7,00	kg/m³
- Porcentaje de recirculación mínimo necesario:	92,3	92,3	92,3	%
- Caudal de recirculación adoptado:	4800	4800	4800	m³/h
- Proporción sobre caudal medio:	152	153	153	%
- Sistema de elevación:	Centrifuga horizontal con VF			
- Número de unidades instaladas:	4	4	4	Ud
- Número de unidades en servicio:	3	3	3	Ud
- Caudal unitario:	1600	1600	1600	m³/h
- Altura de elevación:	5	5	5	m.c.a.
- % de recirculación a Qpunta incluida reserva:	122	122	122	%

3.11.8 BOMBAS DE RECIRCULACION EXTERNA

- Producto a bombear:	Fangos biologicos	
- Tipo de bomba:	Centrifuga horizontal con VF	
- Número de unidades:	4	Ud
- Caudal unitario:	1600	m³/h
- Altura manométrica:	5	m
- Potencia:	40	kw
- Diámetro de tubería:	600	mm
- Velocidad media:	1,57	m/sg

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACION Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

4. LINEA DE FANGO

4.1 PRODUCCIÓN DE FANGOS

4.1.1 PRODUCCIÓN DE FANGOS PRIMARIOS

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
	Decantación primaria			
- Tratamiento primario:.....	12.155	12.102	12.052	kg/dia
- Peso de f. primarios sin adición de reactivos.:.....	0	0	0	kg/dia
- Peso de f. primarios por adición de reactivos.:.....	12.155	12.102	12.052	kg/dia
- Peso de fangos primarios total.:.....	1,0	1,0	1,0	%
- Concentración purga:.....	1.216	1.210	1.205	m³/d
- Caudal de fangos primarios:.....	8.509	8.471	8.437	kg/dia
- Peso de m. orgánica en fangos primarios (MO):.....	3.647	3.631	3.616	kg/dia
- Peso de m. mineral en fangos primarios (MM.):.....	70	70	70	%
- Contenido de M.orgánica en fangos primarios:.....				

4.1.2 PRODUCCIÓN DE FANGOS BIOLÓGICOS EN EXCESO

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Peso de f. en exceso por eliminación de DBO ₅ :.....	14884	13563	12383	kg/dia
- Peso de f. en exceso por eliminación de fósforo:.....	467	564	667	kg/dia
- Peso de fangos en exceso total:.....	15351	14127	13050	kg/dia
- Concentración purga:.....	0,70	0,70	0,70	%
- Caudal de fangos biológicos en exceso:.....	2.193,0	2.018,1	1.864,3	m³/d
- M.O. en Fangos en exceso:.....	75	75	75	%
- Peso de m. orgánica en fangos biológicos (MO):.....	11.513	10.595	9.788	kg/dia
- Peso de m. mímeral en fangos biológico (MM.):.....	3.838	3.532	3.263	kg/dia

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACION Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

4.2 TAMIZADO DE FANGOS

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Peso de fangos a tamizar:.....	12.155	12.102	12.052	kg/dia
- Concentración purga:.....	1,0	1,0	1,0	%
- Caudales:				
Medio:.....	51	50	50	m³/h
Punta:.....	150	151	151	m³/h
- Número de unidades instaladas:.....	2	2	2	Ud
- Número de unidades en servicio:.....	1	1	1	Ud
- Tipo:.....	Tamiz rotativo			
- Luz de paso:.....	3	3	3	mm
- Caudal unitario necesario:.....	150	151	151	m³/h
- Caudal unitario adoptado:.....	150	150	150	m³/h
- Recogida de residuos:.....	Tornillo transportador a contenedor			
- Destino de los fangos:.....	Espesamiento por gravedad			

4.2.1 EQUIPOS DE TAMIZADO DE FANGOS

- Número de unidades:.....	2		Ud
- Caudal de diseño:.....	150		m³/h
- Luz de paso:.....	3		mm
- Potencia del motor:.....	3		kw

4.2.2 TORNILLO TRANSPORTADOR- COMPACTADOR DEL TAMIZADO DE FANGOS

- Número de unidades:.....	1		Ud
- Longitud:.....	8		m
- Potencia del motor:.....	1,1		kw

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACION Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

4.3 ESPESADORES DE GRAVEDAD

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Peso de fangos a espesar:	12.155	12.102	12.052	kg/dia
- Concentración purga:	1,0	1,0	1,0	%
- Caudales:				
Medio:	51	50	50	m³/h
Punta:	150	151	151	m³/h
- Número de unidades instaladas:	3	3	3	Ud
- Dimensiones:				
Diámetro:	12	12	12	m
Altura cilíndrica útil:	3,5	3,5	3,5	m
Altura cónica útil:	0,60	0,60	0,60	m
- Superficie total:	339	339	339	m²
- Volúmen total útil:	1255	1255	1255	m³
- Carga superficial:				
Media:	0,15	0,15	0,15	m³/m²/h
Punta:	0,44	0,45	0,44	m³/m²/h
- Carga de sólidos:	36	36	36	kg/m²/d
- Sistema de acumulación de lodos:	Rasquetas			
- Concentración a la salida:	60	60	60	kg/m³
- Caudal de fangos espesados:	203	202	201	m³/dia
- Tiempo de retención hidraulico:	24,79	24,90	25,00	h
- Tiempo de retención de fangos:	28,72	29,38	29,99	h
- Caudal sobrenadante:	1013	1008	1004	m³/dia
- Destino sobrenadante:	Cabecera de planta			

4.3.1 PUENTE ESPESADOR DE GRAVEDAD

- Número de unidades:	3	Ud
- Longitud:	12	m
- Velocidad:	1	m/min
- Potencia del motor:	0,12	kw
- Tipo:	Rasquetas	

4.3.2 BOMBEO DE FANGOS ESPESADOS A CAMARA DE MEZCLA

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Caudal de fangos:	203	202	201	m³/d
- Tiempo de extracción:	10	10	10	h
- Caudal horario:	20	20	20	m³/h
- Sistema de elevación:	Tornillo helicoidal			
- Número de unidades instaladas:	2	2	2	Ud
- Número de unidades en servicio:	1	1	1	Ud
- Caudal unitario:	20	20	20	m³/h
- Altura de elevación:	10	10	10	m.c.a.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACION Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

4.3.3 BOMBAS DE FANGOS ESPESADOS A CAMARA DE MEZCLA

Producto a bombear:.....	Fango espesado	
Tipo de bomba:.....	Tornillo helicoidal	
Número de unidades:.....	2	Ud
Caudal unitario:.....	20	m³/h
Altura manométrica:.....	10	m
Potencia:.....	4	kw
Diámetro de tubería:.....	100	mm
Velocidad media:.....	0,72	m/sg

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACION Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

4.4 ESPESAMIENTO POR FLOTACION

4.4.1 DATOS Y PARAMETROS

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Peso de fangos a espesar:	15351	14127	13050	kg/dia
- Numero de unidades a instalar:	3	3	3	ud
- Peso de fangos por unidad en servicio:	5117	4709	4350	kg/dia
- Concentración a la entrada:	7,0	7,0	7,0	kg/m³
- Tiempo de alimentación:	16	15	14	h
- Caudal máximo de bombeo:	46	46	46	m³/h
- Concentración a la salida:	40	40	40	kg/m³
- Presión de trabajo agua presurizada:	5,1	5,1	5,1	kg/cm²
- Recirculación teórica agua presurizada:	104	104	104	m³/h

4.4.2 FLOTADORES

- Caudal por unidad:				
Medio:	30	28	26	m³/h
Punta:	46	46	46	m³/h
- Dimensiones:				
Diámetro:	10,5	10,5	10,5	m
Altura cilíndrica útil:	1,95	1,95	1,95	m
Altura cónica útil:	0,00	0,00	0,00	m
- Superficie por unidad:	87	87	87	m²
- Volumen por unidad:	169	169	169	m³
- Carga hidráulica:				
Media:	0,35	0,32	0,30	m³/m²/h
Media con recirculación:	1,73	1,73	1,73	m³/m²/h
- Carga de sólidos:	3,69	3,69	3,69	kg/m²/h
- Sistema de acumulación de lodos:	Rasquetas superficial			
- Caudal de fangos espesados por unidad:	128	118	109	m³/dia
- Tiempo de retención:	5,54	6,02	6,52	h
- Caudal sobrenadante total :	1809	1665	1538	m³/dia
- Destino sobrenadante:	Cabecera de planta			

4.4.3 PUENTE DEL FLOTADOR

- Numero de unidades a instalar:	3	ud
- Longitud:	10,5	m
- Velocidad:	1	m/min
- Potencia del motor:	0,55	kw
- Tipo:	Rasquetas superficial	

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACION Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

4.4.4 RECIRCULACION DE LA FLOTACION

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Porcentaje de recirculación:				
Purga decantador:	343	372	404	%
- Caudal de recircul. máx. necesario por unidad:	104	104	104	m³/h
- Caudal de recirculación máximo adoptado:	104	104	104	m³/h
- Sistema:	Centrifuga horizontal			
- Número de unidades instaladas totales:	4	4	4	Ud
- N° de unidades en funcionamiento por flotador:	1	1	1	Ud
- Caudal unitario:	104	104	104	m³/h
- Altura manométrica:	51	51	51	m.c.a.
- Potencia unitaria:	30,0	30,0	30,0	kw
- Diametro tubería:	0,15	0,15	0,15	m
- Velocidad maxima:	1,63	1,63	1,63	m/sg
- Sistema de aireación:	Compresor			
- Número de unidades instaladas:	4	4	4	Ud
- N° de unidades en funcionamiento por flotador:	1	1	1	Ud
- Caudal unitario necesario:	19	19	19	Nm³/h
- Caudal unitario adoptado:	20,0	20,0	20,0	Nm³/h
- Presión:	7	7	7	kg/cm²
- Número de tanques de presurización:	3	3	3	Ud
- Volumen unitario:	4	4	4	m³
- Relación aire/materia seca:	0,031	0,031	0,031	kg/kg
- Tiempo de presurización:	2,3	2,3	2,3	min

4.4.5 BOMBAS DE RECIRCULACION SISTEMA PRESURIZACION

- Producto a bombear:	Agua		
- Tipo de bomba:	Centrifuga horizontal		
- Número de unidades:	4		Ud
- Caudal unitario:	104		m³/h
- Altura manométrica:	51		m
- Potencia:	30,0		kw
- Diámetro de tubería:	150		mm
- Velocidad media:	1,63		m/sg

4.4.6 COMPRESORES DEL SISTEMA DE PRESURIZACIÓN

- Equipo:	Compresor		
- Caudal unitario:	20,0		Nm³/h
- Número de unidades:	4		Ud
- Altura manométrica:	71,38		m.c.a.
- Presión manométrica:	71,38		m.c.a.
- Presión absoluta de entrada (P ₁):	706,25		mm. Hg
- Presión absoluta de salida (P ₂):	5954,71		mm. Hg
- Constante del aire (R):	29,27		m/ °K
- Temperatura absoluta de entrada (T ₁):	313,00		°K
- Densidad del aire a 10 °C y 760 mm Hg:	1,248		kg/m³
- Densidad del aire a T ₁ °C y P ₁ :	1,049		kg/m³
- Rendimiento:	70%		
- Potencia unitaria teórica:	3,0		kw
- Potencia unitaria adoptada:	4		kw

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACION Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

4.4.7 BOMBEO DE FANGOS ESPESADOS A CAMARA DE MEZCLA

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Caudal de fangos:	384	353	326	m³/d
- Tiempo de extracción:	11	10	9	h
- Caudal horario:	35	35	35	m³/h
- Sistema de elevación:	Tornillo helicoidal			
- Número de unidades instaladas:	2	2	2	Ud
- Número de unidades en servicio:	1	1	1	Ud
- Caudal unitario:	35	35	35	m³/h
- Altura de elevación:	20	20	20	m.c.a.

4.4.8 BOMBAS DE FANGOS ESPESADOS A CAMARA DE MEZCLA

- Producto a bombear:	Fango espesado		
- Tipo de bomba:	Tornillo helicoidal		
- Número de unidades:	2		Ud
- Caudal unitario:	35		m³/h
- Altura manométrica:	20		m
- Potencia:	5,5		kw
- Diámetro de tubería:	100		mm
- Velocidad media:	1,23		m/sg

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACION Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

4.4.9 ACONDICIONAMIENTO DEL FANGO EN ESPESAMIENTO POR FLOTACIÓN

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Reactivo:	Poliectrolito			
- Dosis:	5	5	5	kg/tn
- Peso diario:	77	71	65	kg/dia
- Dilución de la preparación:	0,5	0,5	0,5	%
- Volumen de dilución diario:	15,35	14,13	13,05	m³/d
- Horas de funcionamiento:	16,0	14,8	13,6	h
- Caudal horario de dilución:	0,96	0,96	0,96	m³/h
- Tiempo de maduración:	1,00	1,00	1,00	h
- Numero de equipos de preparación:	1,00	1,00	1,00	Ud
- Capacidad equipo de preparación:	0,96	0,96	0,96	m³
- Capacidad adoptada:	1,00	1,00	1,00	m³
- Sistema de agitación:	Electroagitador			
- Número de electroagitadores:	2	2	2	Ud
- Potencia unitaria:	0,37	0,37	0,37	kw
- Forma de alimentación:	Bomba tornillo helicoidal con VF			
- Número de unidades instaladas:	4	4	4	Ud
- Número de unidades en servicio:	3	3	3	Ud
- Caudal máximo unitario:	320	319	320	l/h
- Caudales de trabajo:	150+350	150+350	150+350	l/h
- Altura manométrica:	20	20	20	m.c.a.
- Potencia unitaria:	0,37	0,37	0,37	kw

4.4.10 EQUIPOS COMPACTOS DE PREPARAC. DE POLIELECTROLITO PARA FLOTACIÓN

- Número de unidades:	1,00		Ud
- Capacidad:	1000		l
- Número de compartimentos:	3		Ud

4.4.11 BOMBAS DOSIFICADORAS DE POLIELECTROLITO PARA FLOTACION

Producto a bombear:.....	Poliectrolito cationico		
- Tipo de bomba:.....	Bomba tornillo helicoidal con VF		
- Número de unidades:.....	4		Ud
- Caudal unitario:.....	350		l/h
- Altura manométrica:.....	20		m
- Potencia:.....	0,37		kw
- Diámetro de tubería:.....	20		mm
- Velocidad media:.....	0,31		m/sg

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACION Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

4.5 Balsa de Mezcla de Fangos Espesados

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Caudal fangos primarios:	203	202	201	m³/d
- Caudal fangos biológicos:	384	353	326	m³/d
- Caudal fangos totales:	586	555	527	m³/d
- Número de unidades instaladas:	1	1	1	Ud
- Número de unidades en funcionamiento:	1	1	1	Ud
- Dimensiones:				
Longitud:	4,50	4,50	4,50	m
Ancho:	4,50	4,50	4,50	m
Altura útil:	2,50	2,50	2,50	m
- Superficie unitaria:	20,25	20,25	20,25	m²
- Volumen unitario:	50,63	50,63	50,63	m³
- Tiempo de retención:	2,07	2,19	2,30	h

4.5.1 Agitación de las Balsas de Mezcla de Fangos Espesados

- Sistema de agitación:	Agitadores sumergibles			
- Número de unidades instaladas:	1	1	1	Ud
- Número de unidades en funcionamiento:	1	1	1	Ud
- Potencia unitaria:	1,3	1,3	1,3	kw
- Agitación:	26	26	26	w/m³

4.5.2 Bombeo de Fangos a Digestión

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Fangos mixtos:	27506	26229	25102	kg/d
- Volumen a extraer:	586	555	527	m³/d
- Tiempos de extracción:	10	9	9	h
- Número de bombas instaladas:	4	4	4	Ud
- Número de bombas en funcionamiento:	3	3	3	Ud
- Caudal unitario teóricos:	20	20	20	m³/h

4.5.3 Bombas de Fangos a Digestión

- Producto a bombear:	Fangos		
- Tipo de bomba:	Tornillo helicoidal		
- Número de unidades:	4		Ud
- Caudal unitario:	20		m³/h
- Altura manométrica:	20		m
- Potencia:	4		kw
- Diámetro de tubería:	100		mm
- Velocidad media:	0,71		m/s

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACION Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

4.6 Digestion Anaerobia

4.6.1 Características de los Fangos

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Fangos primarios:				
Peso diario:	12.155	12.102	12.052	kg/dia
Materia volátil:	70,0	70,0	70,0	%
- Fangos biológicos:				
Peso diario:	15.351	14.127	13.050	kg/dia
Materia volátil:	75,0	75,0	75,0	%
- Fangos mixtos:				
Peso diario:	27506	26229	25102	kg/dia
Materia volátil:	72,79	72,69	72,60	%
Materia volátil:	20022	19067	18224	kg/dia
Volumen:	586,362	555	527	m³/d
- Reducción prevista de M.V.:	45	45	45	%

4.6.2 Características de la Digestión

- Tipo:	Alta carga			
- Número de etapas:	1	1	1	
- Temperatura digestión:	35	35	35	°C
- Tiempo de digestión previsto:				
Primera etapa:	21	21	21	dias
Segunda etapa:	0	0	0	dias

4.6.3 Digestion Primaria

- Número de digestores:	3	3	3	Ud
- Dimensiones:				
Diámetro:	20	20	20	m
Altura cilíndrica útil:	13	13	13	m
Altura cónica útil:	0	0	0	m
- Volumen total:	12252	12252	12252	m³
- Tiempo de digestión:	21	22	23	dias
- Carga volumétrica:				
Sólidos totales:	2,25	2,14	2,05	kg/m³/dia
Sólidos volátiles:	1,63	1,56	1,49	kg/m³/dia
- Sistema de agitación:	Agitador vertical			
- Número de equipos instalados:	3	3	3	Ud
- Número de equipos en funcionamiento:	3	3	3	Ud
- Potencia unitaria:	2,0	2,0	2,0	kw
- Aportación específica:	0,49	0,49	0,49	w/m³

4.6.4 Sistema de Agitación de los Digestores

- Producto a agitar:	Fango espesado		
- Tipo:	Agitador vertical		
- Número de unidades instaladas:	3		Ud
- Potencia:	2,0		kw

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACION Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

4.6.5 BOMBEO DE SIEMBRA Y VACIADO

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Volumen unitario del digestor:	4084	4084	4084	m³
- Tiempos de extracción:	120	120	120	h
- Capacidad de extracción:	34	34	34	m³/h
- Número de bombas instaladas:	2	2	2	Ud
- Número de bombas en funcionamiento:	1	1	1	Ud
- Caudal unitario teóricos:	34	34	34	m³/h

4.6.6 BOMBAS DE SIEMBRA Y VACIADO DE LOS DIGESTORES

	Fangos Tornillo helicoidal	
- Producto a bombear:	2	Ud
- Tipo de bomba:	34	m³/h
- Número de unidades:	20	m
- Caudal unitario:	7,5	kw
- Altura manométrica:	100	mm
- Potencia:	1,20	m/sg
- Diámetro de tubería:		
- Velocidad media:		

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACION Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

4.7 PRODUCCION Y ALMACENAMIENTO DE GAS

4.7.1 CARACTERISTICAS DE LOS FANGOS

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Fangos primarios:				
Peso diario:	12.155	12.102	12.052	kg/dia
Materia volátil:	70	70	70	%
Concentración:	60	60	60	kg/m³
- Fangos biológicos:				
Peso diario:	15.351	14.127	13.050	kg/dia
Materia volátil:	75,00	75,00	75,00	%
Concentración:	40	40	40	kg/m³
- Fangos mixtos:				
Peso diario:	27.506	26.229	25.102	kg/dia
Materia volátil:	72,79	72,69	72,60	%
Peso materia volátil:	20022	19067	18224	kg/dia
Volúmen:	586	555	527	m³/d
- Reducción prevista de M.V.:	45	45	45	%
- Fangos digeridos:				
Peso diario:	18496	17649	16901	kg/dia
Materia volátil:	11012	10487	10023	kg/dia
Peso materia volátil:	60	59	59	%
Concentración:	31,5	31,8	32,1	kg/m³
Volúmen:	586	555	527	m³/d

4.7.2 PRODUCCION DE GAS

- Producción teórica de gas:	0,90	0,90	0,90	m³/kg SV
- Caudal de gas producido:	8109	7722	7381	m³/d
- Presión:	200	200	200	mm.c.a.
- Poder calorífico del gas:	5000	5000	5000	kcal/m³
- Calorias disponibles (x 10³):	40544	38610	36904	Kcal/dia

4.7.3 ALMACENAMIENTO DE GAS A BAJA PRESION

	Gasometro de membrana			
- Tipo:	8	8	8	h
- Tiempo de almacenamiento mínimo:	3	3	3	Ud
- Número de unidades:	6510	6510	6510	m³
- Volúmen total:	19,27	20,23	21,17	h

4.7.4 INSTALACION DE QUEMADORES

- Número de quemadores:	1	1	1	Ud
- Capacidad unitaria:	680	680	680	Nm³/h
- Máximo funcionamiento diario:	11,92	11,36	10,85	h
- Potencia unitaria:	0,55	0,55	0,55	kw

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACION Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

4.7.5 INSTALACION DE CALEFACCION

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Temperaturas consideradas:				
Aire:.....	8	16	24	° C
Fangos:.....	14	17	22	° C
Terreno:.....	12	14	16	° C
Digestión:.....	35	35	35	° C
- Coeficiente de transmisión de calor:				
Cubierta hormigón-aire:.....	2,40	2,40	2,40	kcal/h/m ²
Pared cilíndrica hormigón-aire:.....	0,60	0,60	0,60	kcal/h/m ²
Pared cilíndrica hormigón-suelo:.....	0,60	0,60	0,60	kcal/h/m ²
Fondo cónico hormigón suelo:.....	1,20	1,20	1,20	kcal/h/m ²
- Calentamiento de fango fresco:				
Diferencia de temperaturas:.....	21	18	13	° C
Calor necesario valor diseño:.....	12.313.604	9.987.715	6.852.550	kcal/dia
Calor necesario horario:.....	513.067	416.155	285.523	kcal/h
- Pérdidas caloríficas por calentamiento:				
Porcentaje calentamiento de fangos:.....	10	10	10	%
Pérdidas producidas en fangos:.....	51.307	41.615	28.552	Kcal/h
- Pérdidas caloríficas por transmisión:				
Número de unidades:.....	3	3	3	Ud
Dimensiones:				
Diámetro:.....	20,00	20,00	20,00	m
Altura cónica cubierta:.....	2,60	2,60	2,60	m
Altura cilín. sin enterrar:.....	10,00	10,00	10,00	
Altura cilíndrica enterrada:.....	3,00	3,00	3,00	m
Altura cónica útil:.....	1,80	1,80	1,80	m
Pérdidas:				
Cubierta:.....	65.201	45.882	26.563	kcal/h
Paredes no enterradas:.....	30.536	21.488	12.441	kcal/h
Paredes enterradas:.....	7.804	7.125	6.447	kcal/h
Fondo cónico:.....	26.855	24.520	22.185	kcal/h
- Demanda térmica total:.....	694.770	556.786	381.711	kcal/h

4.7.6 INTERCAMBIADOR DE CALOR

- Tipo:.....	Espiral			
- Número de unidades instaladas:.....	3	3	3	Ud
- Número de unidades en funcionamiento:.....	3	3	3	Ud
- Potencia requerida unitaria:.....	231.590	185.595	127.237	kcal/h
- Potencia instalada unitaria:.....	250.000	250.000	250.000	kcal/h

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACION Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

4.7.7 CIRCUITO DE AGUA CALIENTE

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Temperaturas en el intercambiador:				
Entrada:.....	68,00	68,00	68,00	° C
Salida:.....	63,00	63,00	63,00	° C
- Salto térmico:.....	5,00	5,00	5,00	° C
- Número de bombas instaladas:.....	4	4	4	Ud
- Número de bombas en funcionamiento:.....	3	3	3	Ud
- Caudal unitario:				
Teórico:.....	46	37	25	m ³ /h
Instalado:.....	50	50	50	m ³ /h
- Altura manométrica:.....	10	10	10	m.c.a.
- Sistema de control:.....	Válvula de 3 vías regulada por termostato			

4.7.8 BOMBAS DE AGUA CALIENTE DEL CIRCUITO DE CALEFACCION

- Producto a bombear:.....	Agua			
- Tipo de bomba:.....	Centrifuga horizontal			
- Número de unidades:.....	4			Ud
- Caudal unitario:.....	50			m ³ /h
- Altura manométrica:.....	10			m
- Potencia:.....	2,2			kw
- Diámetro de tubería:.....	150			mm
- Velocidad media:.....	0,79			m/sg

4.7.9 CIRCUITO DE FANGOS

- Temperaturas en el intercambiador:				
Entrada:.....	32,00	32,00	32,00	° C
Salida:.....	37,00	37,00	37,00	° C
- Salto térmico:.....	5,00	5,00	5,00	° C
- Número de bombas instaladas:.....	4	4	4	Ud
- Número de bombas en funcionamiento:.....	3	3	3	Ud
- Tipo de bombas:.....	Centrifugas horizontales			
- Caudal unitario:				
Teórico:.....	46	37	25	m ³ /h
Instalado:.....	50	50	50	m ³ /h
- Altura manométrica:.....	10	10	10	m.c.a.

4.7.10 BOMBAS DE FANGOS DEL CIRCUITO DE CALEFACCION

- Producto a bombear:.....	Fangos			
- Tipo de bomba:.....	Centrifuga horizontal			
- Número de unidades:.....	4			Ud
- Caudal unitario:.....	50,0			m ³ /h
- Altura manométrica:.....	10			m
- Potencia:.....	3			kw
- Diámetro de tubería:.....	150			mm
- Velocidad media:.....	0,79			m/sg

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACION Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

4.7.11 CALDERAS DE AGUA CALIENTE

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Tipo:	Pilotubular			
- Número de unidades instaladas:	3	3	3	Ud
- Número de unidades en funcionamiento:	2	2	2	Ud
- Potencia unitaria:				
Necesaria:	347.385	278.393	190.855	kcal/h
Instalada:	400.000	400.000	400.000	kcal/h
- Temperaturas del agua:				
Entrada:	70,00	70,00	70,00	° C
Salida:	75,33	75,33	75,33	° C
- Salto térmico máximo:	5,33	5,33	5,33	° C
- Tipo de quemador:	Dual: gas-oil y gas			
- Potencia del motor del quemador:	0,25	0,25	0,25	kw
- Número de bombas aceleradoras instaladas:	3	3	3	Ud
- Número de bombas aceleradoras en funcionamiento:	2	2	2	Ud
- Tipo de bombas:	Centrifugas horizontales			
- Caudal mínimo necesario:	9	9	9	m³/h
- Caudal unitario adoptado:	20	20	20	m³/h
- Altura manométrica:	6	6	6	m.c.a.

4.7.12 BOMBAS ACELERADORAS DEL CIRCUITO DE CALEFACCIÓN

- Producto a bombear:	Agua		
- Tipo de bomba:	Centrifuga horizontal		
- Número de unidades:	3		Ud
- Caudal unitario:	20		m³/h
- Altura manométrica:	6		m
- Potencia:	0,75		kw
- Diámetro de tubería:	100		mm
- Velocidad media:	0,71		m/sg

4.7.13 CONSUMO DE GAS DE LA DIGESTION

- Potencia de la caldera:	400000	400000	400000	kcal/h
- Rendimiento global de la combustión:	90	90	90	%
- Potencia calorífica quemada:	888889	888889	888889	kcal/h
- Poder calorífico del gas:	5000	5000	5000	kcal/m³
- Caudal de gas consumido:				
Horario:	154	124	85	m³/h
Diario:	3705	2970	2036	m³/d
- Caudal de gas producido:	8109	7722	7381	m³/d
- Excedentes de gas:	3940	4381	5090	m³/d
- Número de supresores instalados:	3	3	3	Ud
- Número de supresores en funcionamiento:	2	2	2	Ud
- Caudal unitario:				
Necesario:	77	62	42	m³/h
Instalado:	100	100	100	m³/h
- Altura manométrica:	200	200	200	mm.c.a.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACION Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

4.7.14 SUPRESORES DE ALIMENTACION DE GAS A CALDERAS

- Producto a bombear:	Gas		
- Tipo:	Soplantes de canal lateral		
- Número de unidades:	3		Ud
- Caudal unitario:	100		m³/h
- Altura manométrica:	0,2		m
- Potencia:	0,75		kw
- Diámetro de tubería:	80		mm
- Velocidad media:	5,53		m/sg

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACION Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

4.8 DEPOSITO TAMPÓN

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Número de unidades::.....	2	2	2	Ud
- Dimensiones:				
Diámetro::.....	14	14	14	m
Altura cilíndrica útil::.....	3,5	3,5	3,5	m
Altura cónica útil::.....	0,7	0,7	0,7	m
- Volúmen total::.....	1149	1149	1149	m³
- Tiempo de retención::.....	2,0	2,1	2,2	días

4.8.1 AGITACION DEL DEPOSITO TAMPÓN

	Agitadores sumergibles			
- Sistema de agitación::.....	4	4	4	Ud
- Número de unidades instaladas::.....	4	4	4	Ud
- Número de unidades en funcionamiento::.....	7,5	7,5	7,5	kw
- Potencia unitaria::.....	26	26	26	w/m³

4.8.2 FANGOS A SECADO

- Materia volátil::.....	11012	10487	10023	kg/d
- Materia mineral::.....	7484	7162	6878	kg/d
- Materia total::.....	18496	17649	16901	kg/d
- Concentración::.....	3,15	3,18	3,21	%
- Caudal diario::.....	586	555	527	m³/d
- Caudal horario::.....	24	23	22	m³/h
- Caudal de rebose::.....	0	0	0	m³/d

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACION Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

4.9 DOSIFICACIÓN DE CLORURO FERRICO PARA ELIMINACIÓN DE SULFHIDRICO

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Peso diario de fangos a digestión::.....	27506	26229	25102	kg/d
- Caudal diario a tratar::.....	586	555	527	m³/d
- Tiempo de bombeo::.....	9,77	9,25	8,79	h
- Caudal horario a tratar::.....	60	60	60	m³/h
- Tipo de reactivo::.....	Cloruro férrico			
- Riqueza producto comercial::.....	40	40	40	%
- Densidad media::.....	1,42	1,42	1,42	Kg/l
- Dosis:				
Media reactivo puro::.....	4,00	4,00	4,00	gr/Kg MS
Media reactivo comercial::.....	10,00	10,00	10,00	gr/Kg MS
- Consumos horarios:				
Reactivo puro::.....	110,02	104,92	100,41	Kg/d
Reactivo comercial::.....	275,06	262,29	251,02	Kg/d
Caudal de reactivo comercial				
Diario::.....	193,71	184,71	176,78	l/d
Horario::.....	19,82	19,97	20,12	l/h
- Almacenamiento:				
Número de unidades instaladas::.....	1	1	1	Ud
Dimensiones:				
Diámetro::.....	2,4	2,4	2,4	m
Altura::.....	4,65	4,65	4,65	m
Volúmen unitario::.....	20,00	20,00	20,00	m³
Peso almacenado unitario::.....	28402	28402	28402	Kg
Autonomía media::.....	147	154	161	días
- Dosificación:				
Densidad del producto::.....	1,42	1,42	1,42	kg/l
Caudal medio de dosificación::.....	20	20	20	l/h
Número de unidades instaladas::.....	4	4	4	Ud
Número de unidades en servicio::.....	3	3	3	Ud
Tipo::.....	Bomba dosificadora con VF			
Caudal unitario de las bombas::.....	6,61	6,66	6,71	l/h
Caudal unitario adoptado::.....	10	10	10	l/h

4.9.1 DEPOSITOS DE ALMACENAMIENTO DE CL₃Fe PARA ELIMINACIÓN DE SH₂

- Tipo::.....	Depósito poliester			
- Número de unidades::.....	1			Ud
- Volúmen unitario::.....	20			m³
- Peso almacenado::.....	28402			kg

4.9.2 BOMBAS DE DESCARGA DE CL₃Fe EN EL SISTEMA DE ELIMINACIÓN DE SH₂

- Producto a bombear::.....	Cloruro férrico			
- Tipo de bomba::.....	Centrífuga			
- Número de unidades::.....	1			Ud
- Caudal unitario::.....	20			m³/h
- Altura manométrica::.....	10			m
- Potencia::.....	2,2			kw
- Diámetro de tubería::.....	100			mm
- Velocidad media::.....	0,71			m/sg

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACION Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

4.9.3 BOMBAS DOSIFICADORAS DE CLORURO FERRICO PARA ELIMINACION DE SF₂

- Producto a bombear:	Cloruro férrico	
- Tipo de bomba:	Bomba dosificadora con VF	
- Número de unidades:	4	Ud
- Caudal unitario:	10	l/h
- Altura manométrica:	20	m
- Potencia:	0,18	kw
- Diámetro de tubería:	20	mm
- Velocidad media:	0,01	m/sg

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACION Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

4.10 DESHIDRATACION DE FANGOS

4.10.1 FANGOS A DESHIDRATACIÓN

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Fangos:				
Peso diario de fangos digeridos:	18.496	17.649	16.901	kg/dia
Concentración:	32	32	32	kg/m ³
Volúmen:	586	555	527	m ³ /d

4.10.2 DESHIDRATACION DE FANGOS

- Peso de fangos a filtrar:	18496	17649	16901	kg/dia
- Caudal de fangos:	586	555	527	m ³ /d
- Días útiles a la semana:	5	5	5	dia
- Horas de funcionamiento:	12,0	11,5	11,0	h
- Tipo:	Centrífuga			
- Número de unidades instaladas:	3	3	3	Ud
- Número de unidades en funcionamiento:	2	2	2	Ud
- Caudal teórico:	34,20	33,77	33,54	m ³ /h
- Caudal adoptado:	35	35	35	m ³ /h

4.10.3 BOMBEO DE FANGO A DESHIDRATACIÓN

- Tipo:	bomba de tornillo helicoidal con VF			
- Número de unidades instaladas:	3	3	3	Ud
- Número de unidades en servicio:	2	2	2	Ud
- Caudal máximo unitario:	35,00	35,00	35,00	m ³ /h
- Caudales de trabajo:	15+35	15+35	15+35	m ³ /h
- Altura manométrica:	10	10	10	m.c.a.
- Potencia unitaria:	5,50	5,50	5,50	kw
- Diametro tubería:	0,1	0,1	0,1	m
- Velocidad maxima:	1,31	1,31	1,31	m/sg

4.10.4 BOMBAS DE FANGOS A DESHIDRATACIÓN

- Producto a bombear:	Fangos			
- Tipo de bomba:	bomba de tornillo helicoidal con VF			
- Número de unidades:	3			Ud
- Caudal unitario:	35,00			m ³ /h
- Altura manométrica:	10			m
- Potencia:	5,50			kw
- Diámetro de tubería:	100			mm
- Velocidad media:	1,24			m/sg

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACION Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

4.10.5 ACONDICIONAMIENTO DE FANGO EN LA DESHIDRATACION

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Reactivo:.....	Polielectrolito			
- Dosis:.....	10	10	10	kg/tn
- Peso diario:.....	259	247	237	kg/dia
- Dilución de la preparación:.....	0,5	0,5	0,5	%
- Volumen de dilución diario:.....	51,79	49,42	47,32	m³/d
- Horas de funcionamiento:.....	12,00	11,50	11,00	h
- Caudal horario de dilución:.....	4,3	4,3	4,3	m³/h
- Tiempo de maduración:.....	1,00	1,00	1,00	h
- Numero de equipos de preparación:.....	1,00	1,00	1,00	Ud
- Capacidad equipo de preparación:.....	4,3	4,3	4,3	m³
- Capacidad adoptada:.....	5,00	5,00	5,00	m³
- Sistema de agitación:.....	Electroagitador			
- Número de electroagitadores:.....	2	2	2	Ud
- Potencia unitaria:.....	0,37	0,37	0,37	kw
- Forma de alimentación:.....	Bomba de tornillo helicoidal con VF			
- Número de unidades instaladas:.....	3	3	3	Ud
- Número de unidades en servicio:.....	2	2	2	Ud
- Caudal máximo unitario:.....	2158	2149	2151	l/h
- Caudales de trabajo:.....	900÷2200	900÷2200	900÷2200	l/h
- Altura manométrica:.....	10	10	10	m.c.a.
- Potencia unitaria:.....	0,75	0,75	0,75	kw

4.10.6 EQUIPOS COMPACTOS DE PREPARAC. DE POLIELECTROLITO EN DESHIDRATACION

- Número de unidades:.....	1,00		Ud
- Capacidad:.....	5000		l
- Número de compartimentos:.....	3		Ud
- Potencia unitaria:.....	1,1		kw

4.10.7 BOMBAS DOSIFICADORAS DE POLIELECTROLITO EN DESHIDRATACION

Producto a bombear:.....	Polielectrolito cationico		
Tipo de bomba:.....	Bomba de tornillo helicoidal con VF		
Número de unidades:.....	3		Ud
Caudal unitario:.....	2200		l/h
Altura manométrica:.....	10		m
Potencia:.....	0,75		kw
Diámetro de tubería:.....	25		mm
Velocidad media:.....	1,24		m/sg

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACION Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

4.10.8 FANGOS DESHIDRATADOS

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Peso de fangos a secar útil:.....	25.895	24.709	23.662	kg/d
- Concentración:.....	25	25	25	%
- Volúmen de fangos secos:.....	104	99	95	m³/d
- Densidad:.....	1050	1050	1050	kg/m³
- Peso de fangos secos:.....	109	104	99	Tm/dia
- Caudal líquido filtrado:.....	717	678	643	m³/d
- Caudal líquido a evacuar diario:.....	717	678	643	m³/d
- Caudal líquido a evacuar horario:.....	60	59	58	m³/h
- Sistema de evacuación:.....	Bombas de tornillo			
- Caudal horario:.....	9	9	9	m³/h
- Número de unidades instaladas:.....	3	3	3	Ud
- Número de unidades funcionando:.....	2	2	2	Ud
- Caudal unitario teorico:.....	4	4	4	m³/h
- Caudal unitario adoptado:.....	2+5	2+5	2+5	m³/h
- Altura manometrica:.....	12	12	12	bar
- Número de silos:.....	2	2	2	Ud
- Volúmen unitario:.....	120	120	120	m³
- Tiempo de almacenamiento:.....	2,3	2,4	2,5	dia
- Destino final:.....	Vertedero de fangos			

4.10.9 BOMBAS DE FANGOS DESHIDRATADOS

Producto a bombear:.....	Fangos		
- Tipo de bomba:.....	Bombas de tornillo		
- Número de unidades:.....	3		Ud
- Caudal unitario:.....	5		m³/h
- Altura manométrica:.....	12		bar
- Potencia:.....	9		kw
- Diámetro de tubería:.....	200		mm
- Velocidad media:.....	0,04		m/sg

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACION Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

4.11 COGENERACION DE ENERGIA

	DISEÑO 14 °C	DISEÑO 18,5 °C	DISEÑO 25 °C	
- Gas disponible:.....	8.109	7.722	7.381	Nm³/d
- Poder calorífico:.....	5.000	5.000	5.000	kcal/Nm³

4.11.1 MOTORES DE GAS

- Recuperación de calor:.....	Si	Si	Si	
- Número de equipos instalados:.....	2	2	2	Ud
- Número de equipos en servicio:.....	2	2	2	Ud
- Horas días de funcionamiento:.....	22,69	21,61	20,65	h
- Potencia eléctrica:.....	420	420	420	kw
- Potencia mecánica:.....	433	433	433	kw
- Energía unitaria necesaria:.....	1.039	1.039	1.039	kwh/h
- Energía total consumida:.....	47.145	44.895	42.911	kwh/d
- Recuperación de calor total:.....	952	952	952	kwh/h
- Gas medio consumido horario:.....	338	322	308	Nm³/h
- Gas medio consumido diario:.....	8.109	7.722	7.381	Nm³/d
- Energía producida:.....	19.061	18.151	17.349	Kwh/d
- Excedente de gas:.....	0,00	0,00	0,00	Nm³/d
- Calor producido por excedente:.....	0	0	0	kcal/d
- Calor total recuperado en motogeneración:.....	18.569.319	17.683.290	16.901.856	kcal/d
- Calor total producido:.....	18.569.319	17.683.290	16.901.856	kcal/d
- Calor total necesario:.....	16.674.475	13.362.867	9.161.054	kcal/d

4.11.2 ALIMENTACIÓN DE GAS A MOTOGENERADORES

- Sistema de alimentación:.....	Soplantes de canal lateral			
- Numero de unidades instaladas:.....	3	3	3	ud
- Numero de unidades en funcionamiento:.....	2	2	2	ud
- Caudal unitario necesario:.....	179	179	179	Nm³/h
- Presión:.....	500	500	500	mm.c.a.

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

5. INSTALACIONES AUXILIARES

5.1 DESODORIZACIÓN DE LA ZONA DEL PRETRATAMIENTO

5.1.1 VOLUMENES A TRATAR

- Volumen a desodorizar del edificio pretratamiento:.....	8894		m³
- Núm. de renovaciones del edificio pretratamiento:.....	10		rev/h
- Caudal de aire a tratar total:.....	88938		m³/h

5.1.2 TORRES DE LAVADO

- Caudal de aire a tratar:.....	90000		m³/h
- Tipo:.....	Biológica/Biotrickling		
- Número de líneas de lavado:.....	2		Ud
- Caudal a tratar por línea:.....	45000		m³/h
- Número de torres por línea:.....	1		Ud
- Dimensiones principales:			
Diámetro:.....	4200		mm
Altura total:.....	9500		mm
- Velocidad de paso del aire:.....	0,90		m/s

5.1.3 RECIRCULACION

- Carga superficial específica:.....	4,5		m³/h/m²
- Recirculación por torre de lavado teorico:.....	62,34		m³/h
- Recirculación por torre de lavado adoptado:.....	70		m³/h
- Sistema de recirculación:.....	Bombas		
- Número de bombas totales instaladas:.....	2		Ud
- Número de bombas funcionando por torre:.....	1		Ud
- Tipo:.....	Centrifuga horizontal		
- Caudal:.....	70		m³/h
- Altura manométrica:.....	20		m.c.a.
- Potencia:.....	15,0		kw

5.1.4 BOMBAS DE RECIRCULACIÓN DE LA DESODORIZACIÓN

- Tipo:.....	Centrifuga horizontal		
- Número de unidades instaladas:.....	2		Ud
- Número de unidades en servicio:.....	2		Ud
- Caudal:.....	70		m³/h
- Presión:.....	20		m.c.a.
- Potencia:.....	15,00		kw

5.1.5 VENTILADOR DE LA DESODORIZACIÓN

- Equipo:.....	Ventilador		
- Caudal unitario:.....	45000		m³/h
- Número de unidades instaladas:.....	2		Ud
- Número de unidades en servicio:.....	2		Ud
- Altura manométrica:.....	0,18		m.c.a.
- Potencia unitaria:.....	45,00		kw

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA
ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

5.2 DESODORIZACIÓN DE LOS ESPESADORES DE GRAVEDAD

5.2.1 VOLUMENES A TRATAR

- Volumen a desodorizar correspondiente a los espesadores:	509	m ³
- Núm. de renovaciones en espesadores:	10	rev/h
- Volumen a desodorizar correspondiente al edificio de espesamiento:	284	m ³
- Núm. de renovaciones en el edificio de espesamiento:	10	rev/h
- Caudal de aire a tratar total:	7932	m ³ /h

5.2.2 TORRES DE LAVADO

- Caudal de aire a tratar:	8000	m ³ /h
- Tipo:	Carbón activo	
- Número de líneas de lavado:	1	Ud
- Caudal a tratar por línea:	8000	m ³ /h
- Número de torres por línea:	1	Ud
- Características de las torres de lavado:		
Material barrera química:	Resina bisfenólica/fibra de vidrio	
Material refuerzo mecánico:	Resina ortoftálica/fibra de vidrio	
Espesor:	5	mm
- Dimensiones principales:		
Diámetro:	2000	mm
Altura:	2100	mm
- Velocidad de paso del aire:	0,71	m/s
- Materia relleno torre:	Carbón activo	
Tipo:	Base mineral con impregnación alcalina	
Peso:	1500,00	kg
Densidad aparente:	500	kg/m ³
Tamaño del medio del granulo:	3,60	mm
Contenido en humedad:	10+15	%

5.2.3 VENTILADOR DE LA DESODORIZACIÓN

- Equipo:	Ventilador	
- Material:	Resina bisfenólica/fibra de vidrio	
- Caudal unitario:	8000	m ³ /h
- Número de unidades:	1	Ud
- Altura manométrica:	0,15	m.c.a.
- Potencia unitaria:	5,50	kw

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA
ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

5.3 DESODORIZACIÓN DEL EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN

5.3.1 VOLUMENES A TRATAR

- Volumen a desodorizar correspondiente a la deshidratación:	3892	m ³
- Núm. de renovaciones zona deshidratación:	10	rev/h
- Volumen a desodorizar en depósitos tampón:	308	m ³
- Núm. de renovaciones en depósitos tampón:	10	rev/h
- Volumen a desodorizar de los silos de fangos:	240	m ³
- Núm. de renovaciones en silos de fangos:	10	rev/h
- Caudal de aire a tratar total:	44399	m ³ /h

5.3.2 TORRES DE LAVADO

- Caudal de aire a tratar:	45000	m ³ /h
- Tipo:	Biológica/Biotrickling	
- Número de líneas de lavado:	1	Ud
- Caudal a tratar por línea:	45000	m ³ /h
- Número de torres por línea:	1	Ud
- Dimensiones principales:		
Diámetro:	4200	mm
Altura total:	9500	mm
- Velocidad de paso del aire:	0,90	m/s

5.3.3 RECIRCULACIÓN

- Carga superficial específica:	4,5	m ³ /h/m ²
- Recirculación por torre de lavado teorico:	62,34	m ³ /h
- Recirculación por torre de lavado adoptado:	70	m ³ /h
- Sistema de recirculación:	Bombas	
- Número de bombas totales instaladas:	1	Ud
- Número de bombas funcionando por torre:	1	Ud
- Tipo:	Centrifuga horizontal	
- Caudal:	70	m ³ /h
- Altura manométrica:	20	m.c.a.
- Potencia:	15,0	kw

5.3.4 BOMBAS DE RECIRCULACIÓN DE LA DESODORIZACIÓN

- Tipo:	Centrifuga horizontal	
- Número de unidades instaladas:	1	Ud
- Número de unidades en servicio:	1	Ud
- Caudal:	70	m ³ /h
- Presión:	20	m.c.a.
- Potencia:	15,00	kw

5.3.5 VENTILADOR DE LA DESODORIZACION

- Equipo:	Ventilador	
- Caudal unitario:	45000	m ³ /h
- Número de unidades instaladas:	1	Ud
- Número de unidades en servicio:	1	Ud
- Altura manométrica:	0,18	m.c.a.
- Potencia unitaria:	45,00	kw

CALCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA ADECUACIÓN Y MEJORA DE LA
ESTACION REGENERADORA DE AGUAS RESIDUALES DE REJAS

5.4 AIRE DE SERVICIO

- Tipo:.....	Compresor alternativo		
- Número de unidades:.....	4		Ud
- Caudal:.....	540		l/min
- Presión:.....	10,00		kg/cm ²
- Potencia:.....	4,00		kw
- Volumen depósito:.....	1000		l

5.5 AGUA INDUSTRIAL

- Grupo de presión agua de servicios:			
Tipo:.....	Calderín y membrana		
Número de unidades:.....	2+1		Ud
Caudal:.....	40		m ³ /h
Presión:.....	4		kg/cm ²
Potencia:.....	11		kw

5.6 BOMBEO DE VACIADOS Y DRENAJES

- Tipo:.....	Sumergibles		
- Número de unidades:.....	8		Ud
- Caudal:.....	100		m ³ /h
- Presión:.....	10,00		m.c.a.
- Potencia:.....	6,00		kw