

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA E.D.A.R. de TÓRTOLA DE HENARES

DATOS DE PARTIDA

| | | | |
|--|--------|-------|-------------------------|
| - Población diseño:..... | 5000 | ..... | habitantes |
| - Dotación caudal medio:..... | 0,225 | ..... | m ³ /hab/d |
| - Caudal diario:..... | 1.125 | ..... | m ³ /d |
| | 46,88 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal máximo admisible en E.D.A.R.:..... | 562,50 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal máximo en pretratamiento:..... | 234,38 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal máximo en tratamiento biológico:..... | 93,75 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal máximo admisible en estanque de tormentas:..... | 140,63 | ..... | m ³ /h |
| - Población equivalente diseño:..... | 5400 | ..... | hab-eq |
| - Dotación carga contaminante | 60,00 | ..... | gDBO ₅ /he/d |
| - Carga diaria media:..... | 324 | ..... | kgDBO ₅ /d |
| - S.S. entrada:..... | 360,00 | ..... | ppm |
| - DBO ₅ entrada:..... | 288,00 | ..... | ppm |
| - DQO entrada:..... | 576,00 | ..... | ppm |
| - NTK de entrada:..... | 62,40 | ..... | ppm |
| - Fósforo de entrada:..... | 9,60 | ..... | ppm |
| - Temperatura:..... | 13 | ..... | °C |

RESULTADOS GARANTIZADOS

AGUA

| | | | |
|---|--------|-------|-----------|
| - S.S. a la salida del tratamiento biológico:..... | ≤ 35 | ..... | ppm |
| - DBO ₅ a la salida tratamiento biológico:..... | ≤ 25 | ..... | ppm |
| - DQO a la salida tratamiento biológico:..... | ≤ 125 | ..... | ppm |
| - Nitrógeno total a la salida del tratamiento biológico:..... | ≤ 15 | ..... | ppm |
| - Fósforo total a la salida del tratamiento biológico:..... | ≤ 2 | ..... | ppm |
| - pH:..... | 6÷9 | | |
| - Contaminación bacteriológica (expresada en Escherichia Cc | ≤ 1000 | ..... | ufc/100ml |

FANGO Y ARENA

| | | | |
|--|------|-------|---|
| - Estabilidad (contenido en sólidos volátiles):..... | < 60 | ..... | % |
| - Sequedad (% en peso de sólidos secos):..... | ≥ 20 | ..... | % |
| - Contenido en materia organica de las arenas | < 5 | ..... | % |

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA E.D.A.R. de TÓRTOLA DE HENARES

ALIVIADERO GENERAL

| | | | |
|---|--------|-------|-----------------------|
| - Caudal medio:..... | 46,88 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal máximo de llegada a planta (Q colector):..... | 562,50 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal máximo en pretratamiento (Qmax):..... | 234,38 | ..... | m ³ /h |
| - Número de vertederos instalados:..... | 1 | ..... | Ud |
| - Longitud unitaria de vertedero:..... | 1,00 | ..... | m |
| - Longitud de vertedero total:..... | 1,00 | ..... | m |
| - Coeficiente de caudal del vertedero estimado a Q colector:.. | 0,474 | | |
| - Coeficiente de caudal del vertedero adoptado a Q colector:.. | 0,474 | | |
| - Altura de agua antes de vertedero:..... | 1,5 | ..... | m |
| - Altura de la lamina de agua sobre vertedero a Q colector:.... | 0,177 | ..... | m |
| - Coeficiente de caudal del vertedero estimado a Qmax:..... | 0,474 | | |
| - Coeficiente de caudal del vertedero adoptado a Qmax:..... | 0,474 | | |
| - Altura de agua antes de vertedero:..... | 1,5 | ..... | m |
| - Altura de la lamina de agua sobre vertedero a Qmax:..... | 0,099 | ..... | m |
| - Coeficiente de caudal del vertedero estimado a Qmed:..... | 0,655 | | |
| - Coeficiente de caudal del vertedero adoptado a Qmed:..... | 0,655 | | |
| - Altura de agua antes de vertedero:..... | 1,5 | ..... | m |
| - Altura de la lamina de agua sobre vertedero a Qmed:..... | 0,027 | ..... | m |
| - Volumen de residuos a extraer:..... | 40 | ..... | l/1000 m ³ |
| - Volumen diario de residuos a extraer:..... | 0,05 | ..... | m ³ /d |

DESBASTE ALIVIADERO GENERAL

| | | | |
|--|------------|-------|-------------------|
| - Caudal medio:..... | 46,9 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal máximo de llegada a planta (Q colector):..... | 562,5 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal máximo en pretratamiento (Qmax):..... | 234,4 | ..... | m ³ /h |
| - Tipo de rejas:..... | Tamiz | | |
| - Sistema de limpieza:..... | Automatico | | |
| - Número de equipos instalados:..... | 1 | ..... | Ud |
| - Número de equipos en funcionamiento:..... | 1 | ..... | Ud |
| - Luz de malla:..... | 6 | ..... | mm |
| - Longitud del muro de descarga:..... | 1,000 | ..... | m |
| - Longitud del equipo:..... | 0,997 | ..... | m |
| - Longitud del tamiz:..... | 0,625 | ..... | m |
| - Diámetro del tornillo:..... | 0,400 | ..... | m |

TAMIZ AUTOMATICO

| | | | |
|--------------------------------|------|-------|-------------------|
| - Número de unidades:..... | 1 | ..... | Ud |
| - Luz de malla:..... | 6 | ..... | mm |
| - Potencia del motor:..... | 0,75 | ..... | kW |
| - Máximo caudal admisible..... | 172 | ..... | l/s |
| - Máximo caudal admisible..... | 619 | ..... | m ³ /h |

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA E.D.A.R. de TÓRTOLA DE HENARES

POZO DE GRUESOS

| | | | |
|---|--------------------------------|-------|-----------------------------------|
| - Caudal medio:..... | 46,88 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal máximo admisible en E.D.A.R.(Qcol):..... | 562,50 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal máximo en pretratamiento (Qmax):..... | 234,38 | ..... | m ³ /h |
| - Número de pozos:..... | 1 | ..... | Ud. |
| - Dimensiones: | | | |
| Largo:..... | 2 | ..... | m |
| Ancho:..... | 2 | ..... | m |
| Altura recta a Qcol:..... | 1,5 | ..... | m |
| Altura trapecial:..... | 0,5 | ..... | m |
| - Superficie total planta:..... | 4 | ..... | m ² |
| - Volumen total a Qmax.:..... | 7,50 | ..... | m ³ |
| - Volumen total a Qpunta:..... | 7,00 | ..... | m ³ |
| - Carga Superficial: | | | |
| Qmax admisible en la E.D.A.R.:..... | 140,63 | ..... | m ³ /m ² /h |
| Qmax admisible en pretratamiento:..... | 58,59 | ..... | m ³ /m ² /h |
| Qmed:..... | 11,72 | ..... | m ³ /m ² /h |
| - Tiempo de permanencia: | | | |
| Qmax admisible en la E.D.A.R.:..... | 48,00 | ..... | s |
| Qmax admisible en pretratamiento:..... | 107,46 | ..... | s |
| Qmed:..... | 537,32 | ..... | s |
| - Extraccion de residuos:..... | Cuchara bivalva en puente grua | | |
| - Volumen de residuos a extraer:..... | 40 | ..... | l/1000 m ³ |
| - Volumen diario de residuos a extraer:..... | 0,05 | ..... | m ³ /d |
| - Número de contenedores instalados:..... | 1 | ..... | ud |
| - Capacidad unitaria:..... | 0,8 | ..... | m ³ |
| - Tiempo de retención de residuos:..... | 18 | ..... | días |

POLIPASTO ELECTRICO

| | | | |
|--|------|-------|----|
| - Capacidad de elevación:..... | 1600 | ..... | kg |
| - Potencia del motor elevación:..... | 1,8 | ..... | kW |
| - Potencia del motor de traslación:..... | 0,18 | ..... | kW |
| - Potencia total:..... | 1,98 | ..... | kW |

CUCHARA HIDRAULICA

| | | | |
|----------------------------|-----|-------|--------|
| - Capacidad:..... | 100 | ..... | litros |
| - Potencia del motor:..... | 2,2 | ..... | kW |

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA E.D.A.R. de TÓRTOLA DE HENARES

DESBASTE SOLIDOS MUY GRUESOS

| | | | |
|---|---------------------------------------|-------|-------------------|
| - Caudal medio:..... | 46,88 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal máximo admisible en E.D.A.R (Qcol.):..... | 562,50 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal máximo en pretratamiento (Qmax):..... | 234,38 | ..... | m ³ /h |
| - Tipo de rejas:..... | Reja manual | | |
| - Sistema de limpieza:..... | Manual | | |
| - Forma de extracción de residuos:..... | Manual con auxilio de cuchara bivalva | | |
| - Número de rejas instaladas:..... | 1 | ..... | Ud |
| - Número de rejas en funcionamiento a Qcol:..... | 1 | ..... | Ud |
| - Número de rejas en funcionamiento a Qmax:..... | 1 | ..... | Ud |
| - Número de rejas en funcionamiento a Qmedio:..... | 1 | ..... | Ud |
| - Luz libre entre pletinas:..... | 50 | ..... | mm |
| - Ancho pletinas:..... | 12 | ..... | mm |
| - Ancho del canal:..... | 1,00 | ..... | m |
| - Ancho útil unitario:..... | 0,82 | ..... | m |
| - Calado a Qcol:..... | 1,50 | ..... | m |
| - Calado a Qmax:..... | 1,50 | ..... | m |
| - Calado a Qmedio:..... | 1,43 | ..... | m |
| - Velocidad de acercamiento a Qcol:..... | 0,104 | ..... | m/s |
| - Velocidad de acercamiento a Qmax:..... | 0,043 | ..... | m/s |
| - Velocidad de acercamiento a Qmed:..... | 0,009 | ..... | m/s |
| - Velocidad de paso a Qcol:..... | 0,127 | ..... | m/s |
| - Velocidad de paso a Qmax:..... | 0,053 | ..... | m/s |
| - Velocidad de paso a Qmed:..... | 0,011 | ..... | m/s |
| - Velocidad de paso a Qcol con 30% de colmatación:..... | 0,181 | ..... | m/s |
| - Velocidad de paso a Qmax con 30% de colmatación:..... | 0,076 | ..... | m/s |
| - Velocidad de paso a Qmedio con 30% de colmatación:..... | 0,016 | ..... | m/s |
| - Compuerta de aislamiento entrada a la E.D.A.R.: | | | |
| Tipo:..... | Manual | | |
| Ancho:..... | 0,50 | ..... | m |
| Altura lámina de agua:..... | 0,50 | ..... | m |
| Altura compuerta:..... | 0,50 | ..... | m |
| - Velocidad de paso de compuerta Qcol: | 0,63 | ..... | m/s |
| - Velocidad de paso de compuerta Qmed:..... | 0,05 | ..... | m/s |

REJA MANUAL

| | | | |
|------------------------------|------|-------|----|
| - Número de unidades:..... | 1 | ..... | Ud |
| - Anchura unitaria:..... | 1,00 | ..... | m |
| - Separación de barras:..... | 50 | ..... | mm |

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA E.D.A.R. de TÓRTOLA DE HENARES

ELEVACION DE AGUA BRUTA A PRETRATAMIENTO

| | | | |
|--|-------------|-------|-------------------|
| - Caudal medio:..... | 46,88 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal máximo:..... | 234,38 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal máximo en tratamiento biológico (Q _{pun}):..... | 93,75 | ..... | m ³ /h |
| - Altura de Elevación: | | | |
| Nivel liquido pretratamiento:..... | 703,692 | ..... | m |
| Nivel máximo elevación:..... | 4,899 | ..... | m |
| Cota muro pretratamiento..... | 703,700 | ..... | m |
| Nivel pozo bombeo:..... | 698,793 | ..... | m |
| - Número de pozos de bombeo:..... | 1 | ..... | Ud |
| - Capacidad mínima total de los pozos de bombeo:..... | 5,9 | ..... | m ³ |
| - Dimensiones: | | | |
| Largo:..... | 3,15 | ..... | m |
| Ancho:..... | 1,10 | ..... | m |
| Altura útil:..... | 2,00 | ..... | m |
| - Volumen disponible:..... | 6,9 | ..... | m ³ |
| - Tipo de bombas:..... | Sumergibles | | |
| - Número de bombas a instalar:..... | 3 | ..... | Ud |
| - Caudal unitario:..... | 125 | ..... | m ³ /h |
| - Pérdidas en la impulsión:..... | 4,90 | ..... | m |
| - Altura manométrica:..... | 9,80 | ..... | m |
| - Rendimientos:..... | 0,67 | ..... |  |
| - Potencia unitaria teórica:..... | 4,98 | ..... | kW |
| - Potencia unitaria adoptada:..... | 6,00 | ..... | kW |
| - Diámetro tubería impulsión individual:..... | 0,15 | ..... | m |
| - Velocidad máxima:..... | 1,96 | ..... | m/s |
| - Diámetro tubería impulsión general: | 0,20 | ..... | m |
| - Velocidad máxima a Q pret:..... | 2,07 | ..... | m/s |
| - Velocidad máxima a Q punta:..... | 0,83 | ..... | m/s |

BOMBAS AGUA BRUTA

| | | | |
|-----------------------------|-------------|-------|-------------------|
| - Producto a bombear:..... | Agua Bruta | | |
| - Tipo de bomba:..... | Sumergibles | | |
| - Caudal unitario:..... | 125 | ..... | m ³ /h |
| - Altura manométrica:..... | 9,80 | ..... | m |
| - Diámetro de tubería:..... | 150 | ..... | mm |
| - Caudal diario:..... | 1125 | ..... | m ³ /d |
| - Número de unidades:..... | 3 | ..... | Ud |
| - Potencia:..... | 6,00 | ..... | kW |
| - Velocidad máxima:..... | 1,96 | ..... | m/s |

CAUDALÍMETRO AGUA BRUTA

| | | | |
|----------------------------------|--------|-------|-------------------|
| - Caudal mínimo:..... | 14,06 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal medio:..... | 46,88 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal máximo:..... | 93,75 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal punta:..... | 234,38 | ..... | m ³ /h |
| - Diámetro de caudalímetro:..... | 125 | ..... | mm |
| - Velocidad mínima:..... | 0,32 | ..... | m/s |
| - Velocidad media:..... | 1,06 | ..... | m/s |
| - Velocidad máxima:..... | 2,12 | ..... | m/s |
| - Velocidad punta:..... | 5,31 | ..... | m/s |

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA E.D.A.R. de TÓRTOLA DE HENARES

PRETRATAMIENTO

CARACTERÍSTICAS GENERALES

| | | | |
|--------------------------------------|----------|-------|-------------------|
| - Caudal medio:..... | 46,88 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal máximo:..... | 234,38 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal punta:..... | 93,75 | ..... | m ³ /h |
| - Tipo:..... | Compacto | | |
| - Número de equipos instalados:..... | 2 | ..... | Ud |
| - Dimensiones equipo compacto: | | | |
| Longitud:..... | 5,25 | ..... | m |
| Ancho:..... | 1,18 | ..... | m |
| Altura total:..... | 3,49 | ..... | m |

DESBASTE

| | | | |
|--|-------------------------------------|-------|-----------------------|
| - Sistema de desbaste:..... | Tamiz | | |
| - Diámetro de la cesta:..... | 400 | ..... | mm |
| - Luz libre entre pletinas:..... | 3 | ..... | mm |
| - Forma de extracción de residuos:..... | Tornillo transportador-compactador. | | |
| - Volumen de residuos generados:..... | 30 | ..... | l/1000 m ³ |
| - Volumen diario de residuos generados:..... | 0,034 | ..... | m ³ /d |
| - Rendimiento sistema de prensado:..... | 30 | ..... | % |
| - Volumen diario de residuos a extraer:..... | 0,024 | ..... | m ³ /d |
| - Número de contenedores instalados:..... | 1 | ..... | ud |
| - Capacidad unitaria:..... | 0,8 | ..... | m ³ |
| - Tiempo de almacenamiento:..... | 24 | ..... | días |

DESARENADO-DESENGRASADO

| | | | |
|---|-------|-------|-----------------------------------|
| - Dimensiones tanque desarenador: | | | |
| Longitud:..... | 4,50 | ..... | m |
| Ancho:..... | 1,10 | ..... | m |
| Altura total:..... | 1,91 | ..... | m |
| - Superficie unitaria desarenado:..... | 4,95 | ..... | m ² |
| - Superficie transversal unitaria:..... | 1,47 | ..... | m ² |
| - Volumen unitario:..... | 7,27 | ..... | m ³ |
| - Carga superficial a Qmax:..... | 23,67 | ..... | m ³ /m ² /h |
| - Carga superficial a Qpunta:..... | 9,47 | ..... | m ³ /m ² /h |
| - Carga superficial a Qmedio:..... | 4,73 | ..... | m ³ /m ² /h |
| - Velocidad de circulación a Qmax:..... | 0,022 | ..... | m/s |
| - Velocidad de circulación a Qpunta:..... | 0,009 | ..... | m/s |
| - Velocidad de circulación a Qmedio:..... | 0,004 | ..... | m/s |
| - Tiempo de retención a Qmax:..... | 3,72 | ..... | min |
| - Tiempo de retención a Qpunta:..... | 9,31 | ..... | min |
| - Tiempo de retención a Qmedio:..... | 18,62 | ..... | min |

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA E.D.A.R. de TÓRTOLA DE HENARES

PREAIREACIÓN

| | | |
|--|-------------------|--------------------|
| - Sistema de aportación de aire:..... | Compresor | |
| - Número de unidades instaladas:..... | 2 | Ud |
| - Número de unidades en servicio:..... | 2 | Ud |
| - Caudal unitario:..... | 12,00 | Nm ³ /h |
| - Altura manométrica:..... | 5,00 | m |
| - Potencia unitaria teórica:..... | 0,55 | kW |
| - Diámetro de la conducción:..... | 50 | mm |
| - Velocidad:..... | 1,70 | m/s |
| - Forma de inyección de aire: | tubería perforada | |

EXTRACCION DE ARENAS

| | | |
|--|--------------------------|-------------------|
| - Producción teórica de arenas:..... | 350 | g/m ³ |
| - Carga diaria de arenas a retirar:..... | 1969 | kg/día |
| - Densidad de la arena:..... | 2 | t/m ³ |
| - Caudal de arena a retirar:..... | 1,0 | m ³ /d |
| - Concentración de la purga:..... | 0,7 | % |
| - Caudal agua-arena a retirar:..... | 141 | m ³ /d |
| - Sistema de extracción:..... | Tornillo transportador | |
| - Número de tornillos por desarenador:..... | 1 | Ud |
| - Potencia del motor:..... | 0,55 | kW |
| - Separación y lavado de arenas:..... | Tornillo | |
| - Número de tornillos por desarenador:..... | 1 | Ud |
| - Potencia del motor:..... | 0,55 | kW |
| - Destino final de arena:..... | Contenedores y vertedero | |
| - Volumen de arena a retirar:..... | 0,197 | m ³ /d |
| - Concentración a la salida del clasificador:..... | 90,0 | % |
| - Volumen diario medio de arena a extraer:..... | 0,219 | m ³ /d |
| - Número de contenedores instalados:..... | 2 | ud |
| - Capacidad unitaria:..... | 0,8 | m ³ |
| - Tiempo de almacenamiento:..... | 7 | días |

EXTRACCION Y SEPARACION DE FLOTANTES

| | | |
|---|--------------|-------------------|
| - Producción teórica de grasas:..... | 50 | g/m ³ |
| - Eliminación prevista:..... | 90 | % |
| - Peso de grasas a retirar:..... | 51 | kg/día |
| - Concentración prevista:..... | 6 | g/l |
| - Volumen de agua-grasas a evacuar:..... | 8 | m ³ /d |
| - Evacuación:..... | Por gravedad | |
| - Tanques de separación:..... | 1 | Ud |
| - Tanques de separación en funcionamiento:..... | 1 | Ud |
| - Peso de grasas a retirar:..... | 51 | kg/día |
| - Concentración a la salida del separador:..... | 900,0 | kg/m ³ |
| - Volumen diario medio grasas a extraer:..... | 0,06 | m ³ /d |
| - Número de contenedores instalados:..... | 2 | ud |
| - Capacidad unitaria:..... | 0,8 | m ³ |
| - Tiempo de almacenamiento:..... | 28 | días |

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA E.D.A.R. de TÓRTOLA DE HENARES

TAMIZ

| | | | |
|------------------------------|------|-------|----|
| - Número de unidades:..... | 1 | ..... | Ud |
| - Separación de barras:..... | 3 | ..... | mm |
| - Potencia del motor:..... | 1,10 | ..... | kW |

RASQUETA ZONA DESENGRASADO

| | | | |
|----------------------------|----------------------|-------|-------|
| - Longitud:..... | 4,50 | ..... | m |
| - Velocidad:..... | 3 | ..... | m/min |
| - Potencia del motor:..... | 0,55 | ..... | kW |
| - Tipo:..... | Rasqueta superficial | | |

COMPRESOR

| | | | |
|-----------------------------|---------------------|-------|--------------------|
| - Producto a bombear:..... | Aire | | |
| - Tipo:..... | Rotativo de paletas | | |
| - Número de unidades:..... | 1 | ..... | Ud |
| - Caudal unitario:..... | 12,00 | ..... | Nm ³ /h |
| - Altura manométrica:..... | 5,00 | ..... | m |
| - Potencia:..... | 0,55 | ..... | kW |
| - Diámetro de tubería:..... | 50 | ..... | mm |
| - Velocidad media:..... | 1,70 | ..... | m/s |

TORNILLO HORIZONTAL TRANSPORTADOR DE ARENAS

| | | | |
|----------------------------|------|-------|----|
| - Número de unidades:..... | 1 | ..... | ud |
| - Potencia del motor:..... | 0,55 | ..... | kW |

TORNILLO TRANSPORTADOR-CLASIFICADOR DE ARENAS

| | | | |
|----------------------------|------|-------|----|
| - Número de unidades:..... | 1 | ..... | ud |
| - Potencia del motor:..... | 0,55 | ..... | kW |

CAUDALÍMETRO ENTRADA A BIOLÓGICO

| | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------------------|
| - Líneas:..... | 3 | ..... | ud |
| - Caudal mínimo:..... | 4,69 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal medio:..... | 15,63 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal máximo:..... | 31,25 | ..... | m ³ /h |
| - Diámetro de caudalímetro:..... | 100 | ..... | mm |
| - Velocidad mínima:..... | 0,17 | ..... | m/s |
| - Velocidad media:..... | 0,55 | ..... | m/s |
| - Velocidad máxima:..... | 1,11 | ..... | m/s |

TANQUE DE TORMENTAS - TANQUE DE EXCESOS

| | | | |
|--|--------|-------|-------------------|
| - Caudal medio:..... | 46,88 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal máximo en pretratamiento:..... | 234,38 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal máximo en tratamiento biológico:..... | 93,75 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal máximo admisible en estanque de tormentas:..... | 140,63 | ..... | m ³ /h |
| - Tiempo de retención:..... | 15 | ..... | minutos |
| - Volumen mínimo:..... | 35,16 | ..... | m ³ |
| - Dimensiones tanque: | | | |
| Largo:..... | 3,50 | ..... | m |
| Ancho:..... | 3,50 | ..... | m |
| Altura útil:..... | 3,00 | ..... | m |
| - Superficie unitaria:..... | 12,25 | ..... | m ² |
| - Volumen unitario:..... | 36,75 | ..... | m ³ |
| - Tiempo de retención real:..... | 15,68 | ..... | minutos |

BOMBAS DE VACIADO DEL TANQUE

| | | | |
|-----------------------------|---------------|-------|-------------------|
| - Producto a bombear:..... | Agua residual | | |
| - Tipo de bomba:..... | Sumergibles | | |
| - Número de unidades:..... | 2 | ..... | Ud |
| - Caudal unitario:..... | 12 | ..... | m ³ /h |
| - Altura manométrica:..... | 8 | ..... | m |
| - Potencia:..... | 1,3 | ..... | kW |
| - Diámetro de tubería:..... | 80 | ..... | mm |
| - Velocidad media:..... | 0,68 | ..... | m/s |

TRATAMIENTO BIOLÓGICO

| | | | |
|---|----------------------|-------|---------------------|
| - Caudal medio:..... | 46,88 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal máximo:..... | 93,75 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal punta:..... | 93,75 | ..... | m ³ /h |
| - Sistema de tratamiento:..... | Aireación prolongada | | |
| - S.S. entrada:..... | 360,00 | ..... | ppm |
| - DBO ₅ entrada:..... | 288,00 | ..... | ppm |
| - S.S. salida:..... | 35 | ..... | ppm |
| - DBO ₅ de salida de diseño:..... | 25 | ..... | ppm |
| - Rendimiento mínimo a obtener:..... | 91,3 | ..... | % |
| - Carga másica (según volumen del reactor, definido más abajo) | 0,060 | ..... | kgDBO5/d/kgM |
| - Carga volumétrica (según volumen del reactor, definido más abajo) | 0,241 | ..... | kg/d/m ³ |

$$DBO_{5,salida} = DBO_{5,sol} + DBO_{5,susp}$$

$$DBO_{5,sol} = \frac{DBO_{5,entrada}}{1 + \frac{K_m \cdot DBO_{5,entrada}}{X_{SS} \cdot C_m \cdot 1000}}$$

$$DBO_{5,susp} = X_{SS,salida} \cdot f(C_m)$$

| T (°C) | Km | f(Cm) | Cm |
|--------|-----|-----------------------|--------|
| 5 | 120 | 0,58 | > 0,50 |
| 10 | 180 | $0,8 \cdot C_m^{0,5}$ | < 0,50 |
| 20 | 360 | | |
| 30 | 720 | | |

| Cm | R DBO5 |
|------|--------|
| 0,10 | 93% |
| 0,05 | 94% |

| | | | |
|---|--------|-------|--------------|
| - Temperatura de diseño:..... | 13 | ..... | °C |
| - DBO ₅ mínima de salida por cálculo: | | | |
| Factor de eliminación de DBO ₅ (k _m):..... | 234 | ..... | 1/d |
| DBO ₅ soluble en agua tratada:..... | 1,03 | ..... | ppm |
| DBO ₅ consecuencia de S.S. efluente:..... | 6,87 | ..... | ppm |
| DBO ₅ total mínima de salida:..... | 7,90 | ..... | ppm |
| - Rendimiento máximo obtenible:..... | 97,26 | ..... | % |
| - Rendimiento medio estimado:..... | 94,29 | ..... | % |
| | | | |
| - Carga entrada punta (desfavorable):..... | 421,20 | ..... | kg/d DBO5 |
| - DBO5 entrada punta (desfavorable):..... | 374,40 | ..... | ppm |
| - Carga másica punta:..... | 0,078 | ..... | kgDBO5/d/kgM |
| - Rendimiento estimado en condiciones desfavorables:..... | 93,43 | ..... | % |
| - DBO5 salida punta (desfavorable):..... | 24,58 | ..... | ppm |

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA E.D.A.R. de TÓRTOLA DE HENARES

NITRIFICACIÓN

| | | | |
|---|-------|-------|-----|
| - Fracción anóxica (f_x):..... | 0,31 | | |
| - Coeficiente de decrecimiento de bacterias nitrificantes (b_{nt}):.. | 0,033 | ..... | 1/d |
| - Coeficiente de crecimiento de bacterias nitrificantes (u_{nmt}):... | 0,178 | ..... | 1/d |
| - Coeficiente de saturación para nitrificación (k_{nt}):..... | 0,444 | | |
| - Edad del fango mínima para nitrificación total: | 20,43 | ..... | d |
| - Edad del fango crítica para nitrificación: | 11,14 | ..... | d |
| - Edad del fango mínima recomendada: | 18,15 | ..... | d |
| - Edad del fango adoptada: (E)..... | 18,46 | ..... | d |

$$bnT = b_{20} \cdot 1,029^{T-20}$$

$$b_{20} = 0,04$$

$$unmT = u_{20} \cdot 1,123^{T-20}$$

$$u_{20} = 0,40$$

$$KnT = K_{20} \cdot 1,123^{T-20}$$

$$K_{20} = 1,00$$

$$E_{min} = 1 / \left[\frac{(1 - f_x) \cdot unmT}{S} - bnT \right]$$

$$S = 1,00$$

$$S = 1,50$$

$$E_{min} = 12 \cdot 1,23^{15-T}$$

$$Na = \frac{KnT \cdot (bnT + 1/E)}{unmT \cdot (1 - f_x) - (bnT + 1/E)}$$

N1 10 % entrada

N4 7 % fangos evacuados

N2 2,5% entrada

N3 2% entrada

Nefl 5% SS efluente

| | | | | |
|--|------|-------|-------|----------|
| - NTK de entrada:..... | 70,2 | 62,40 | ..... | kg/d÷ppm |
| - NTK eliminado decantacion primaria (N1):..... | 7,0 | 6,24 | ..... | kg/d÷ppm |
| - Peso de NTK de entrada biológico:..... | 63,2 | 56,16 | ..... | kg/d÷ppm |
| - NTK para asimilar DBO ₅ (N4): | 20,4 | 18,13 | ..... | kg/d÷ppm |
| - NTK no biodegradable (N2):..... | 1,6 | 1,40 | ..... | kg/d÷ppm |
| - NTK no amonizable (N3):..... | 1,3 | 1,12 | ..... | kg/d÷ppm |
| - NTK no nitrificado (Na):..... | 1,2 | 1,08 | ..... | kg/d÷ppm |
| - NTK eliminado con los S.S. del efluente:..... | 2,0 | 1,75 | ..... | kg/d÷ppm |
| - NTK de salida:..... | 6,0 | 5,36 | ..... | kg/d÷ppm |

ALCALINIDAD NECESARIA EN EL AGUA

| | | | |
|--|--------|-------|-----|
| - NO ₃ formado:..... | 32,67 | ..... | ppm |
| - NO ₃ desnitrificado:..... | 24,39 | ..... | ppm |
| - Alcalinidad necesaria en el agua (TAC):..... | 158,53 | ..... | ppm |

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA E.D.A.R. de TÓRTOLA DE HENARES

DESNITRIFICACIÓN

| | | | |
|--|--------|-------|-----|
| - DQO biodegradable (S_{bi}):..... | 518,40 | ..... | ppm |
| - DQO_{rd}/DQO_d (f_{bs}):..... | 0,24 | ..... | ppm |
| - DQO/VSS (P):..... | 1,5 | | |
| - Coeficiente de crecimiento bacterias heterótrofas (Y):..... | 0,45 | | |
| - Coeficiente de desnitrificación (k_2):..... | 0,058 | | |
| - Coeficiente de decrecimiento de bacterias heterótrofas (b_{ht}): | 0,196 | ..... | 1/d |

$$D_c = S_{bi} \cdot \left[\frac{f_{bs} \cdot (1 - P \cdot Y)}{2,86} + \frac{Y \cdot E \cdot K_2 \cdot f_x}{1 + b_{ht} \cdot E} \right] \quad K_2 = 0,1 \cdot 1,08^{T-20}$$

$$b_{ht} = 0,24 \cdot 1,029^{T-20}$$

f_{bs} = 0,33 agua bruta
 f_{bs} = 0,24 agua decantada

| | | | |
|--|------|-------|-------------------|
| - Caudal de recirculación:..... | 422 | ..... | m ³ /h |
| Qrec externa:..... | 60 | ..... | m ³ /h |
| Qrec interna:..... | 362 | ..... | m ³ /h |
| - NO ₃ formado:..... | 36,8 | 32,67 | kg/d÷ppm |
| - NO ₃ máximo que puede desnitrificarse:..... | 34,8 | 30,97 | kg/d÷ppm |
| - NO ₃ desnitrificado:..... | 27,4 | 24,39 | kg/d÷ppm |
| - NO ₃ de salida:..... | 9,3 | 8,28 | kg/d |
| - Nitrógeno de salida: | | | |
| NTK de salida:..... | 6,0 | 5,36 | kg/d÷ppm |
| NO ₃ de salida:..... | 9,3 | 8,28 | kg/d÷ppm |
| N _{total} de salida:..... | 15,3 | 13,64 | kg/d÷ppm |

MÉTODO CINÉTICO

| | | | |
|--|-------|-------|--------------------|
| - Edad del fango (por cinética) (E) | 18,44 | ..... | días |
| - Coeficiente cinético crecimiento biológico (Y) | 0,71 | ..... | gMS/gDBO5 |
| - Coeficiente cinético endogénesis (b) | 0,151 | ..... | días ⁻¹ |

$$MAR = \frac{Y}{1 + b * E} \quad MAE = \frac{Y * b * E}{1 + b * E} \quad MSR = MAR + 0,2 * MAE = 0,2 * Y + 0,8 * \frac{Y}{1 + b * E}$$

$$PE = MSR + (FVI + FM) * MB \quad PE = \frac{Y}{1 + b * E} + 0,20 * \frac{Y * b * E}{1 + b * E} + (0,30 + 0,20) * \frac{SS}{DBO5}$$

$$b = 0,16 \cdot 1,029^{T-15} \quad Fa = \frac{MAR}{PE} \quad DBO5_{efl} = \frac{DBO_L}{1 + \frac{Y \cdot k}{b + 1/E}} + 0,6 \cdot SS_{efl}$$

| | | | |
|---|-------|-------|--------------------|
| - Masa activa residual (MAR) | 0,187 | ..... |  |
| - Masa activa eliminada (MAE) | 0,523 | ..... |  |
| - Masa sintetizada residual (MSR) | 0,292 | ..... |  |
| - Producción específica de fangos (PE) | 0,917 | ..... | kg/kg |
| - Fracción activa del fango (Fa) | 0,20 | ..... |  |
| - Factor de degradabilidad (k) | 3,00 | ..... | días ⁻¹ |
| - Fracción lenta de DBO5 de entrada | 0,33 | ..... |  |
| - DBO5 soluble en efluente: | 8,36 | ..... | ppm |
| - DBO5 debido a SS en el efluente | 8,40 | ..... | ppm |
| - DBO ₅ salida por cálculo: | 16,76 | ..... | ppm |
| - Rendimiento obtenido eliminación DBO5 | 94,18 | ..... | % |

CINÉTICA DE DESNITRIFICACIÓN

- | | | | |
|------------------------------------|-------|-------|------|
| - Fracción soluble DBO5 (fr = fbs) | 0,24 | ..... |  |
| - Proporción no nitrificable (p) | 10,00 | ..... | mg/l |

$$N_{NO3r} = \frac{DBO5d * fr - p}{4,6}$$

$$V_{anox} = Q * (t1 + t2)$$

$$t_1 = \frac{N_{NO3r}}{K_1 * MSA * Fa}$$

$$K_{1T} = 0,241 \cdot 1,10^{T-14}$$

$$t_2 = \frac{N_{NO3r2}}{K_2 * MSA * Fa}$$

$$K_{2T} = 0,0636 \cdot 1,10^{T-14}$$

Cinética I (desnitrificación exógena)

- | | | | |
|---|--------|-------|-------------------------|
| - Tasa de desnitrificación (K ₁):..... | 0,2191 | ..... | g N-NO ₃ H/d |
| - N-NO ₃ H reducido:..... | 12,85 | ..... | mg/l |
| - Fracción activa de los fangos (Fa):..... | 0,20 | | |
| - Tiempo mínimo para desnitrificación exógena (t ₁):..... | 0,0717 | ..... | días |

Cinética II

- | | | | |
|---|--------|-------|-------------------------|
| - Tasa de desnitrificación (K ₂):..... | 0,06 | ..... | g N-NO ₃ H/d |
| - N-NO ₃ H reducido:..... | 11,54 | ..... | mg/l |
| - Fracción activa de los fangos (Fa):..... | 0,20 | | |
| - Tiempo mínimo para desnitrificación exógena (t ₂):..... | 0,2440 | ..... | días |
| | | | |
| - Volumen mínimo necesario zona anóxica: | 355 | ..... | m ³ |
| - Volumen total adoptado zona anóxica: | 417 | ..... | m ³ |

AGITACIÓN ZONA anóxica

- | | | | |
|---------------------------------------|------|-------|------------------|
| - Número de agitadores en total:..... | 1 | ..... | Ud |
| - Potencia unitaria:..... | 1,8 | ..... | kW |
| - Factor de agitación:..... | 1,34 | ..... | w/m ³ |

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA E.D.A.R. de TÓRTOLA DE HENARES

REACTOR BIOLÓGICO

| | | |
|---|--------|----------------|
| - Rendimiento estimado eliminación DBO ₅ : | 94,29 | % |
| - Peso de DBO ₅ entrada: | 324 | kg/día |
| - Número de reactores en servicio: | 3 | Ud |
| - Dimensiones reactor: | | |
| Diametro exterior: | 15,70 | m |
| Diametro interior: | 7,90 | m |
| Altura útil: | 3,10 | m |
| - Superficie unitaria: | 144,58 | m ² |
| - Volumen unitario: | 448,19 | m ³ |
| - Volumen total: | 1345 | m ³ |
| - MLSS en balsas: | 4000 | mg/l |
| - Carga másica: | 0,060 | kg/kg/día |
| - Tiempo de retención: | | |
| Qmedio: | 28,68 | h |
| Qmax: | 14,34 | h |
| Qpunta: | 14,34 | h |
| - Carga volumétrica: | 0,24 | kg/d/m3 |
| - Volumen unitario zona óxica: | 309 | m ³ |
| - Volumen total zona óxica: | 928 | m ³ |
| - Tiempo de retención zona óxica: | | |
| Qmedio: | 19,79 | h |
| Qmax: | 9,90 | h |
| Qpunta: | 9,90 | h |
| - Peso de NO ₃ de entrada: | 37 | kg/d |
| - Rendimiento NO ₃ : | 79 | % |
| - Volumen unitario zona anóxica: | 139 | m ³ |
| - Volumen total zona anóxica: | 417 | m ³ |
| - Tiempo de retención zona anóxica: | | |
| Qmedio: | 8,89 | h |
| Qmax: | 4,45 | h |
| Qpunta: | 4,45 | h |

$$C_m = \frac{S_0 \cdot Q}{MLSS \cdot V} = \frac{\text{carga diaria DBO}_5}{\text{masa fango en reactor}} \cdot E = \frac{1}{PE \cdot C_m} = \frac{V \cdot MLSS}{F_{exc}} = \frac{\text{masa fango en reactor}}{\text{producción fangos en exceso}}$$

$$E = \frac{1}{[1,2 \cdot C_m^{1,23} + 0,50 \cdot (SS/DBO_5 - 0,60) \cdot C_m]} \quad PE = 1,2 \cdot C_m^{0,23} + 0,50 \cdot (SS/DBO_5 - 0,60)$$

Método recomendado por CEDEX

| | | |
|---------------------------------|-------|-------|
| - Edad del fango: | 18,46 | días |
| - Producción específica fangos: | 0,95 | kg/kg |

$$E = \frac{1}{[1,2 \cdot C_m^{1,23}] \cdot R} \quad PE = 1,2 \cdot C_m^{0,23}$$

Según Huisken:

| | | |
|---|-------|-------|
| - Edad del fango: | 27,99 | días |
| - Producción específica fangos (real, según Huisken): | 0,63 | kg/kg |

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA E.D.A.R. de TÓRTOLA DE HENARES

NECESIDADES DE OXIGENO

$$kg\ O_2/día = necOs + necOe = a' \cdot MDBO5_{elim} / d + b \cdot MMSr$$

$$O_s = a \cdot R \cdot S_0 + b \cdot V \cdot X_{SS} = a \cdot (S_0 - S_e) + b \cdot V \cdot X$$

Eckenfelder

| Cm | a' | b' | |
|----|------|------|-------|
| | 0,10 | 0,65 | 0,066 |
| | 0,05 | 0,66 | 0,040 |

| | | |
|---|-------|--|
| - DBO ₅ eliminada:..... | 305 | kg/día |
| - NO ₃ formado:..... | 37 | kg/d |
| - Coeficiente para síntesis de materia orgánica (a):..... | 0,658 | kgO ₂ /kgDBO ₅ |
| - Coeficiente de respiración endógena (b):..... | 0,045 | kgO ₂ /kgMLSS/d |
| - Coeficiente de necesidades de oxígeno por nitrificación:..... | 4,6 | kgO ₂ /kgNTKox |
| - Coeficiente de aportación de oxígeno por desnitrificación:..... | 2,8 | kgO ₂ /kg NO ₃ r |
| - Oxígeno necesario: | 537 | kg/día |
| Mantenimiento (b):..... | 244 | kg/día |
| Eliminación de DBO ₅ (a):..... | 201 | kg/día |
| Nitrificación:..... | 169 | kg/día |
| Desnitrificación:..... | 77 | kg/día |
| - Coeficiente por punta de contaminación:..... | 1,30 | |
| - Coeficiente por punta de caudal:..... | 2,0 | |
| - Coeficiente punta global:..... | 2,0 | |
| - Necesidades horarias teóricas: | | |
| Medio:..... | 22 | kg/h |
| Máximo:..... | 35 | kg/h |
| - Coeficiente O ₂ sobre DBO ₅ eliminada:..... | 1,76 | kgO ₂ /kgDBO ₅ ε |

$$K_T = K_{T1} \cdot K_{T2} \cdot K_{T3} = \alpha \cdot P \cdot \frac{\beta \cdot C_T - C_X}{C_0} \cdot \frac{1}{Cd}$$

$$K_{T3} = 1.025^{(T - 20)}$$

$$1/K_{T3} = Cd = 1.0188^{(10 - T)}$$

| | | |
|--|-------|------|
| - Concentración de saturación de O ₂ a 10°C (C _{s10}):..... | 11,33 | mg/l |
| - Temperatura de licor mezcla:..... | 20 | °C |
| - Concentración de saturación de O ₂ a T (C _{sT}):..... | 9,17 | mg/l |
| - Coeficiente salinidad y contaminación en el reactor (beta) | 0,95 | |
| - Concentración de saturación en la reactor (C _s):..... | 8,71 | mg/l |
| - Concentración de O ₂ en el reactor (C _L):..... | 2,00 | mg/l |
| - Coeficiente de difusión:..... | 0,83 | |
| - Coeficiente de presión:..... | 1,08 | |
| - Coeficiente de intercambio (α):..... | 0,70 | |
| - Coeficiente de transferencia:..... | 0,461 | |
| - Necesidades horarias reales: | | |
| Medio:..... | 49 | kg/h |
| Máximo:..... | 75 | kg/h |

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA E.D.A.R. de TÓRTOLA DE HENARES

EQUIPAMIENTO DE AIREACION

| | | | |
|---|-------|-------|--------------------|
| - Contenido de O ₂ en aire:..... | 0,3 | ..... | kg/m ³ |
| - Rendimiento de transferencia:..... | 19 | ..... | % |
| - Necesidades de aire: | | | |
| Media:..... | 858 | ..... | Nm ³ /h |
| Máxima:..... | 1327 | ..... | Nm ³ /h |
| - Necesidad de kWh: | | | |
| Media:..... | 28 | ..... | kWh |
| Máxima:..... | 43 | ..... | kWh |
| - Número de equipos instalados:..... | 4 | ..... | Ud |
| - Número de equipos en funcionamiento:..... | 3 | ..... | Ud |
| - Caudal unitario:..... | 475 | ..... | Nm ³ /h |
| - Potencia unitaria:..... | 18,50 | ..... | kW |
| - Cubrición necesidades máximas:..... | 107 | ..... | % |
| - Tiempo funcionando a necesidades medias | 60 | ..... | % |

DIFUSORES

| | | | |
|---|--------|-------|--------------------|
| - Caudal máximo de aire por reactor: | 475 | ..... | Nm ³ /h |
| - Caudal máximo por difusor: | 7 | ..... | Nm ³ /h |
| - Número mínimo de difusores: | 68 | ..... | ud |
| - Número adoptado de difusores por reactor: | 90 | ..... | ud |
| - Densidad difusores: | 1 | ..... | ud/m ² |
| - Superficie unitaria balsa:..... | 144,58 | ..... | m ² |
| - Fracción zona aireada del reactor: | 62 | ..... | % |
| - Caudal por difusor en condiciones punta: | 4,9 | ..... | Nm ³ /h |
| - Caudal por difusor en condiciones medias: | 3,2 | ..... | Nm ³ /h |

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA E.D.A.R. de TÓRTOLA DE HENARES

CLORURO FERRICO PARA ELIMINACIÓN DE FOSFORO

| | | | |
|--|-----------------|-------|-------------------|
| - Caudal medio:..... | 46,88 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal máximo:..... | 93,75 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal punta:..... | 93,75 | ..... | m ³ /h |
| - Tipo de reactivo:..... | Cloruro férrico | | |
| - Fósforo de entrada:..... | 9,60 | ..... | mg/l |
| - Peso de fósforo de entrada:..... | 10,80 | ..... | kg/d |
| - Fósforo eliminado por vía biológica:..... | 3,06 | ..... | kg/d |
| - Fosforo de salida:..... | 2 | ..... | mg/l |
| - Peso de fósforo de salida:..... | 2,25 | ..... | kg/d |
| - Fosforo a eliminar por vía química:..... | 5,5 | ..... | kg/d |
| - Rendimiento de eliminación:..... | 70,9 | ..... | % |
| - Relación molar Fe/P:..... | 2 | ..... | mol Fe / mol P |
| - Peso molecular de Fe:..... | 56,0 | ..... | g/mol |
| - Peso molecular de Cl ₃ Fe:..... | 162,5 | ..... | g/mol |
| - Peso molecular de P:..... | 31,0 | ..... | g/mol |
| - Peso molecular de Fe PO ₄ ⁻ :..... | 151,0 | ..... | g/mol |
| - Peso molecular de Fe (OH) ₃ :..... | 107,0 | ..... | g/mol |
| - Cantidad de Fe a dosificar:..... | 19,84 | ..... | kg/d |
| - Cantidad de cloruro ferrico puro a dosificar:..... | 57,56 | ..... | kg/d |
| - Riqueza producto comercial:..... | 40 | ..... | % |
| - Densidad media:..... | 1,42 | ..... | kg/l |
| - Consumos horarios producto comercial: | | | |
| Medio:..... | 6 | ..... | kg/h |
| Máximo:..... | 12 | ..... | kg/h |
| - Almacenamiento: | | | |
| Número de unidades instaladas:..... | 1 | ..... | Ud |
| Dimensiones: | | | |
| Diámetro:..... | 1,05 | ..... | m |
| Altura:..... | 1,45 | ..... | m |
| Volumen unitario:..... | 1,00 | ..... | m ³ |
| Peso almacenado unitario:..... | 1420 | ..... | kg |
| Autonomía media:..... | 10 | ..... | días |
| - Dosificación: | | | |
| Densidad del producto:..... | 1,42 | ..... | kg/l |
| Caudal medio de dosificación:..... | 4 | ..... | l/h |
| Número de unidades instaladas:..... | 2 | ..... | Ud |
| Número de unidades en servicio:..... | 1 | ..... | Ud |
| Caudal máximo unitario:..... | 10 | ..... | l/h |
| Caudal máximo necesario:..... | 8 | ..... | l/h |
| Caudal máximo (incluida reserva):..... | 20 | ..... | l/h |

DEPOSITOS DE ALMACENAMIENTO CLORURO FERRICO

| | | | |
|----------------------------|------------------------|-------|----------------|
| - Tipo:..... | Depósito Polipropileno | | |
| - Número de unidades:..... | 1 | ..... | Ud |
| - Volumen unitario:..... | 1 | ..... | m ³ |
| - Peso almacenado:..... | 1420 | ..... | kg |

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA E.D.A.R. de TÓRTOLA DE HENARES

BOMBAS DOSIFICADORAS CLORURO FERRICO

| | | | |
|-----------------------------|-----------------|-------|-----|
| - Producto a bombear:..... | Cloruro férrico | | |
| - Tipo de bomba:..... | Dosificadora | | |
| - Número de unidades:..... | 2 | ..... | Ud |
| - Caudal unitario:..... | 10 | ..... | l/h |
| - Altura manométrica:..... | 60 | ..... | m |
| - Potencia:..... | 0,2 | ..... | kW |
| - Diámetro de tubería:..... | 25 | ..... | mm |
| - Velocidad media:..... | 0,01 | ..... | m/s |

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA E.D.A.R. de TÓRTOLA DE HENARES

DECANTACION SECUNDARIA

| | | | |
|--|-------------------|-------|-----------------------------------|
| - Caudal medio:..... | 46,88 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal máximo:..... | 93,75 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal punta:..... | 93,75 | ..... | m ³ /h |
| - Tipo:..... | Gravedad | | |
| - Forma:..... | Circular | | |
| - Número de unidades instaladas:..... | 3 | ..... | Ud |
| - Número de unidades en servicio:..... | 3 | ..... | Ud |
| - Dimensiones: | | | |
| Diámetro:..... | 7,00 | ..... | m |
| Altura útil:..... | 3,50 | ..... | m |
| Pendiente del fondo:..... | 10,00 | ..... | % |
| - Superficie unitaria:..... | 38,48 | ..... | m ² |
| - Volumen unitario:..... | 134,70 | ..... | m ³ |
| - MLSS:..... | 4000 | ..... | ppm |
| - Carga superficial: | | | |
| Qmax:..... | 0,81 | ..... | m ³ /m ² /h |
| Qpunta:..... | 0,81 | ..... | m ³ /m ² /h |
| Qmedio:..... | 0,41 | ..... | m ³ /m ² /h |
| - Tiempo de retención: | | | |
| Qmax:..... | 4,31 | ..... | h |
| Qpunta:..... | 4,31 | ..... | h |
| Qmedio:..... | 8,62 | ..... | h |
| - Carga de sólidos: | | | |
| Qmax:..... | 3,25 | ..... | kg/m ² /h |
| Qpunta:..... | 3,25 | ..... | kg/m ² /h |
| Qmedio:..... | 1,62 | ..... | kg/m ² /h |
| - Longitud unitaria de vertedero:..... | 18,85 | ..... | m |
| - Carga sobre vertedero: | | | |
| Qmax:..... | 4,97 | ..... | m ³ /h/ml |
| Qpunta:..... | 4,97 | ..... | m ³ /h/ml |
| Qmedio:..... | 2,49 | ..... | m ³ /h/ml |
| - Sistema de acumulación de fangos:..... | Rasqueta de fondo | | |
| - tubería de alimentación: | | | |
| Diámetro:..... | 150 | ..... | mm |
| Velocidad máxima:..... | 1,95 | ..... | m/s |
| Velocidad media:..... | 1,21 | ..... | m/s |

PUENTE CLARIFICADOR

| | | | |
|----------------------------|-------------------|-------|-------|
| - Longitud:..... | 3,5 | ..... | m |
| - Velocidad:..... | 2 | ..... | m/min |
| - Potencia del motor:..... | 0,75 | ..... | kW |
| - Tipo:..... | Rasqueta de fondo | | |

COMPROBACIÓN ALTURA DECANTACIÓN (NORMA A-131 ATV)

| | | | |
|--|------|-------|-------------|
| - Índice de volumen de fangos (IVF):..... | 100 | ..... | ml/g |
| - MLSS:..... | 4000 | ..... | ppm |
| - Carga superficial a caudal máximo(q_A): | 0,81 | ..... | $m^3/m^2/h$ |
| - Concentración de fangos en exceso (SST_{RE}):..... | 0,8 | ..... | % |
| - Concentración fangos en el fondo del decantador (SST_{DS}):... | 1,14 | ..... | % |
| - Volumen comparativo del fango (VSV):..... | 400 | ..... | l/m^3 |
| - Porcentaje de recirculación necesario (RV):..... | 1,00 | ..... |  |

$$q_s = q_A \cdot VSV = q_A \cdot IVF \cdot SST \quad t_E = (IVF \cdot SST_{DS})^3$$

$$h_1 = 0,50 \text{ m (siempre que } h_2 > 0)$$

$$h_2 = 0,50 \cdot q_A \cdot (1 + RV)/(1 - VSV)$$

$$h_3 = 0,3 \cdot VSV \cdot 1,5 \cdot q_A \cdot (1 + RV) \cdot 2 = 0,3 \cdot 1,5 \cdot q_s \cdot (1 + RV)/500$$

$$h_4 = q_{SV} \cdot (1 + RV) \cdot t_E / SST_{DS}$$

| | | | |
|--|--------|-------|-----------------|
| - Alimentación del volumen de fango (q_{SV}):..... | 324,81 | ..... | $l/m^2 \cdot h$ |
| - Tiempo de espesamiento (t_E):..... | 1,49 | ..... | h |
| - Zona de agua clara (h_1):..... | 0,50 | ..... | m |
| - Zona de separación (h_2):..... | 1,35 | ..... | m |
| - Zona de almacenamiento (h_3):..... | 0,58 | ..... | m |
| - Zona de espesamiento (h_4):..... | 0,85 | ..... | m |
| - Altura total:..... | 3,29 | ..... | m |
| - Altura recta útil: | | | |
| Diametro del decantador:..... | 7,00 | ..... | m |
| Pendiente:..... | 10,00 | ..... | % |
| Altura recta útil (a 2/3 del radio):..... | 3,17 | ..... | m |

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA E.D.A.R. de TÓRTOLA DE HENARES

PRODUCCION DE FANGOS

| | | | |
|--|------|-------|-------------------|
| - DBO ₅ entrada:..... | 288 | ..... | ppm |
| - Rendimiento de eliminación previsto:..... | 94,3 | ..... | % |
| - Peso DBO ₅ entrada:..... | 324 | ..... | kg/día |
| - DBO ₅ eliminada:..... | 305 | ..... | kg/día |
| - Tasa de producción:..... | 0,95 | ..... | kg/kgDBO5e |
| - Fango producido por eliminación de DBO ₅ :..... | 291 | ..... | kg/día |
| - Fangos por precipitación de Fe PO ₄ ⁻ :..... | 26,7 | ..... | kg/día |
| - Fangos por precipitación de Fe (OH) ₃ :..... | 19,0 | ..... | kg/día |
| - Fango producido por eliminación de fósforo :..... | 46 | ..... | kg/día |
| - Fango producido:..... | 337 | ..... | kg/día |
| - Concentración media:..... | 0,80 | ..... | % |
| - Volumen diario correspondiente:..... | 42,1 | ..... | m ³ /d |
| - Tiempos de extracción:..... | 22 | ..... | h/día |
| - Número de bombas instaladas:..... | 2 | ..... | Ud |
| - Número de bombas en funcionamiento:..... | 1 | ..... | Ud |
| - Caudal unitario teórico:..... | 1,9 | ..... | m ³ /h |

BOMBAS DE FANGOS BIOLÓGICOS EN EXCESO

| | | | |
|-----------------------------|------------|-------|-------------------|
| - Producto a bombear:..... | Fangos | | |
| - Tipo de bomba:..... | Sumergible | | |
| - Número de unidades:..... | 2 | ..... | Ud |
| - Caudal unitario:..... | 2,0 | ..... | m ³ /h |
| - Altura manométrica:..... | 10 | ..... | m |
| - Potencia:..... | 1,3 | ..... | kW |
| - Diámetro de tubería:..... | 80 | ..... | mm |
| - Velocidad media:..... | 0,11 | ..... | m/s |

RETIRADA DE ESPUMAS Y FLOTANTES TRATAMIENTO SECUNDARIO

| | | | |
|--|----------------------|-------|-------------------|
| - Sistema de extracción:..... | Barredor superficial | | |
| - Evacuación:..... | Por gravedad | | |
| - Tipo de bomba:..... | Sumergible | | |
| - Número de bombas previstas:..... | 2 | ..... | Ud |
| - Número de bombas en funcionamiento:..... | 1 | ..... | Ud |
| - Caudal unitario:..... | 2 | ..... | m ³ /h |
| - Altura manométrica:..... | 10 | ..... | m.c.a. |
| - Potencia unitaria:..... | 1,30 | ..... | kW |
| - Diámetro tubería:..... | 0,08 | ..... | m |
| - Velocidad máxima:..... | 0,11 | ..... | m/s |
| - Evacuación final:..... | Cabecera de planta | | |

BOMBAS DE SOBRENADANTES TRATAMIENTO SECUNDARIO

| | | | |
|-----------------------------|------------------------|-------|-------------------|
| - Producto a bombear:..... | Agua con sobrenadantes | | |
| - Tipo de bomba:..... | Sumergible | | |
| - Caudal diario:..... | 5 | ..... | m ³ /d |
| - Número de unidades:..... | 2 | ..... | Ud |
| - Caudal unitario:..... | 2 | ..... | m ³ /h |
| - Altura manométrica:..... | 10 | ..... | m |
| - Potencia:..... | 1,30 | ..... | kW |
| - Diámetro de tubería:..... | 80 | ..... | mm |
| - Velocidad media:..... | 0,11 | ..... | m/s |

RECIRCULACION DE FANGOS EXTERNA

| | | | |
|--|-------------|-------|-------------------|
| - Concentración en balsas:..... | 4,00 | ..... | kg/m ³ |
| - Concentración clarificador:..... | 8,00 | ..... | kg/m ³ |
| - Porcentaje de recirculación mínimo necesario:..... | 100 | ..... | % |
| - Caudal de recirculación mínimo:..... | 47 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal de recirculación adoptado:..... | 60 | ..... | m ³ /h |
| - Proporción sobre caudal medio:..... | 128 | ..... | % |
| - Sistema de elevación:..... | Sumergibles | | |
| - Número de unidades instaladas:..... | 3 | ..... | Ud |
| - Número de unidades en servicio:..... | 2 | ..... | Ud |
| - Caudal unitario:..... | 30 | ..... | m ³ /h |
| - Altura de elevación:..... | 5 | ..... | m.c.a. |
| - Proporción en condiciones punta de recirculación incluida re | 96 | ..... | % |

BOMBAS DE RECIRCULACION EXTERNA

| | | | |
|-----------------------------|-------------------|-------|-------------------|
| - Producto a bombear:..... | Fangos biológicos | | |
| - Tipo de bomba:..... | Sumergibles | | |
| - Número de unidades:..... | 3 | ..... | Ud |
| - Caudal unitario:..... | 30 | ..... | m ³ /h |
| - Altura manométrica:..... | 5 | ..... | m |
| - Potencia:..... | 1,3 | ..... | kW |
| - Diámetro de tubería:..... | 80 | ..... | mm |
| - Velocidad media:..... | 1,66 | ..... | m/s |

PRODUCCIÓN DE FANGOS BIOLÓGICOS EN EXCESO

| | | | |
|---|------|-------|-------------------|
| - Peso de fangos en exceso por eliminación de DBO ₅ :..... | 291 | ..... | kg/día |
| - Peso de fangos en exceso por eliminación de fósforo:..... | 46 | ..... | kg/día |
| - Peso de fangos en exceso total:..... | 337 | ..... | kg/día |
| - Concentración purga:..... | 0,80 | ..... | % |
| - Caudal de fangos biológicos en exceso:..... | 42,1 | ..... | m ³ /d |

ESPEZAMIENTO POR GRAVEDAD

| | | | |
|---|--------------------|-------|-----------------------------------|
| - Peso de fangos a espesar:..... | 337 | ..... | kg/día |
| - Concentración purga:..... | 0,80 | ..... | % |
| - Caudales: | | | |
| Medio:..... | 1,76 | ..... | m ³ /h |
| Punta:..... | 2,00 | ..... | m ³ /h |
| - Número de unidades instaladas:..... | 1 | ..... | Ud |
| - Tipo:..... | Estático | | |
| - Forma:..... | Circular | | |
| - Dimensiones: | | | |
| Diámetro:..... | 4,0 | ..... | m |
| Altura cilíndrica útil:..... | 3,0 | ..... | m |
| Altura cónica útil:..... | 1,75 | ..... | m |
| - Superficie total:..... | 13 | ..... | m ² |
| - Volumen total útil:..... | 45 | ..... | m ³ |
| - Carga superficial: | | | |
| Media:..... | 0,14 | ..... | m ³ /m ² /h |
| Punta:..... | 0,16 | ..... | m ³ /m ² /h |
| - Carga de sólidos:..... | 27 | ..... | kg/m ² /d |
| - Sistema de acumulación de lodos:..... | Gravedad | | |
| - Concentración a la salida:..... | 30 | ..... | kg/m ³ |
| - Caudal de fangos espesados:..... | 11,24 | ..... | m ³ /día |
| - Tiempo de retención hidráulico:..... | 25,65 | ..... | h |
| - Concentración media espesador:..... | 19,00 | ..... | kg/m ³ |
| - Tiempo de retención fangos:..... | 2,54 | ..... | día |
| - Caudal sobrenadante:..... | 30,90 | ..... | m ³ /día |
| - Destino sobrenadante:..... | Cabecera de planta | | |

DESHIDRATACION DE FANGOS

FANGOS

| | | | |
|---------------------|-------|-------------------|--|
| - Fangos espesados: | | | |
| Peso diario: | 337 | kg/día | |
| Concentración: | 30 | kg/m ³ | |
| Volumen: | 11,24 | m ³ /d | |

DESHIDRATACION DE FANGOS

| | | | |
|---|------------|-------------------|--|
| - Peso de fangos a filtrar: | 337 | kg/día | |
| - Caudal de fangos: | 11,24 | m ³ /d | |
| - Días útiles a la semana: | 5 | día/semana | |
| - Horas de funcionamiento: | 8,00 | h/día | |
| - Tipo: | Centrífuga | | |
| - Número de unidades instaladas: | 1 | Ud | |
| - Número de unidades en funcionamiento: | 1 | Ud | |
| - Carga teórica: | 59 | kgMS/h | |
| - Caudal teórico: | 1,97 | m ³ /h | |
| - Caudal adoptado: | 2,00 | m ³ /h | |

BOMBEO DE FANGO A DESHIDRATACIÓN

| | | | |
|-----------------------------------|---------------------|-------------------|--|
| - Tipo: | Tornillo helicoidal | | |
| - Número de unidades instaladas: | 2 | Ud | |
| - Número de unidades en servicio: | 1 | Ud | |
| - Caudal máximo unitario: | 2,00 | m ³ /h | |
| - Caudales de trabajo: | 1,2 ~ 2 | m ³ /h | |
| - Altura manométrica: | 20 | m.c.a. | |
| - Potencia unitaria: | 0,37 | kW | |
| - Diámetro tubería: | 0,100 | m | |
| - Velocidad maxima: | 0,07 | m/s | |

BOMBAS DE FANGOS

| | | | |
|------------------------|---------------------|-------------------|--|
| - Producto a bombear: | Fangos | | |
| - Tipo de bomba: | Tornillo helicoidal | | |
| - Caudal diario: | 11,24 | m ³ /d | |
| - Número de unidades: | 2 | Ud | |
| - Caudal unitario: | 2,00 | m ³ /h | |
| - Altura manométrica: | 20 | m | |
| - Potencia: | 0,37 | kW | |
| - Diámetro de tubería: | 100 | mm | |
| - Velocidad media: | 0,07 | m/s | |

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA E.D.A.R. de TÓRTOLA DE HENARES

ACONDICIONAMIENTO DE FANGO A DESHIDRATACIÓN

| | | | |
|--|--------------------|-------|-------------------|
| - Reactivo:..... | Poliectrolito | | |
| - Dosis:..... | 9 | ..... | kg/tn |
| - Peso diario:..... | 4,25 | ..... | kg/día |
| - Dilución de la preparación:..... | 0,5 | ..... | % |
| - Volumen de dilución diario:..... | 0,85 | ..... | m ³ /d |
| - Horas de funcionamiento:..... | 8,00 | ..... | h |
| - Caudal horario de dilución:..... | 0,11 | ..... | m ³ /h |
| - Tiempo de maduración:..... | 2,00 | ..... | h |
| - Numero de equipos de preparación:..... | 1 | ..... | Ud |
| - Capacidad equipo de preparación:..... | 0,21 | ..... | m ³ |
| - Capacidad adoptada:..... | 0,50 | ..... | m ³ |
| - Sistema de agitación:..... | Electroagitador | | |
| - Número de electroagitadores:..... | 2 | ..... | Ud |
| - Potencia unitaria:..... | 0,37 | ..... | kW |
| - Forma de alimentación:..... | Bomba dosificadora | | |
| - Número de unidades instaladas:..... | 2 | ..... | Ud |
| - Número de unidades en servicio:..... | 1 | ..... | Ud |
| - Caudal máximo unitario:..... | 106 | ..... | l/h |
| - Caudales de trabajo:..... | 10÷100 | ..... | l/h |
| - Altura manométrica:..... | 60 | ..... | m.c.a. |
| - Potencia unitaria:..... | 0,18 | ..... | kW |

EQUIPOS COMPACTOS DE PREPARACIÓN DE POLIELECTROLITO

| | | | |
|---------------------------------|------|-------|----|
| - Número de unidades:..... | 1,00 | ..... | Ud |
| - Capacidad..... | 500 | ..... | l |
| - Número de compartimentos..... | 3 | ..... | Ud |

BOMBAS DOSIFICADORAS POLIELECTROLITO DESHIDRATACIÓN

| | | | |
|-----------------------------|-------------------------|-------|-------------------|
| - Producto a bombear:..... | Poliectrolito cationico | | |
| - Tipo de bomba:..... | Bomba dosificadora | | |
| - Caudal diario:..... | 0,85 | ..... | m ³ /d |
| - Número de unidades:..... | 2 | ..... | Ud |
| - Caudal unitario:..... | 0,10 | ..... | m ³ /h |
| - Altura manométrica:..... | 60 | ..... | m |
| - Potencia:..... | 0,18 | ..... | kW |
| - Diámetro de tubería:..... | 32 | ..... | mm |
| - Velocidad media:..... | 0,03 | ..... | m/s |

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA E.D.A.R. de TÓRTOLA DE HENARES

FANGOS SECOS

| | | | |
|---|--------------------|-------|-------------------|
| - Peso de fangos a secar por día útil:..... | 472 | ..... | kg/día |
| - Concentración:..... | 20 | ..... | % |
| - Volumen de fangos secos:..... | 2,36 | ..... | m ³ /d |
| - Densidad:..... | 1050 | ..... | kg/m ³ |
| - Peso de fangos secos:..... | 2,48 | ..... | tm/día |
| - Caudal líquido alimentación:..... | 15,73 | ..... | m ³ /d |
| - Caudal líquido a evacuar diario:..... | 13,37 | ..... | m ³ /d |
| - Caudal líquido a evacuar horario:..... | 1,67 | ..... | m ³ /h |
| - Sistema de evacuación:..... | Bombas de tornillo | | |
| - Caudal horario fango seco:..... | 0,29 | ..... | m ³ /h |
| - Número de unidades instaladas:..... | 1 | ..... | Ud |
| - Número de unidades funcionando:..... | 1 | ..... | Ud |
| - Caudal unitario:..... | 0,40 | ..... | m ³ /h |
| - Altura manométrica:..... | 20 | ..... | m |
| - Número de tolvas:..... | 1 | ..... | Ud |
| - Volumen unitario:..... | 10 | ..... | m ³ |
| - Tiempo de almacenamiento:..... | 4,24 | ..... | día útil |
| | 5,93 | ..... | día |
| - Destino final:..... | Gestor autorizado | | |

BOMBAS DE FANGOS

| | | | |
|-----------------------------|--------------------|-------|-------------------|
| - Producto a bombear:..... | Fangos | | |
| - Tipo de bomba:..... | Bombas de tornillo | | |
| - Caudal día útil:..... | 2,36 | ..... | m ³ /d |
| - Número de unidades:..... | 1 | ..... | Ud |
| - Caudal unitario:..... | 0,40 | ..... | m ³ /h |
| - Altura manométrica:..... | 20 | ..... | m |
| - Potencia:..... | 1,1 | ..... | kW |
| - Diámetro de tubería:..... | 100 | ..... | mm |
| - Velocidad media:..... | 0,01 | ..... | m/s |

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA E.D.A.R. de TÓRTOLA DE HENARES

BOMBEO DE RETORNOS

| | | | |
|---|--|--------|---------------------|
| - Producto a bombear:..... | Agua drenajes, lixiviados, saneamiento | | |
| - Tipo de bomba:..... | Sumergible | | |
| - Número de unidades instaladas:..... | 2 | ..... | Ud |
| - Número de unidades en servicio:..... | 1 | ..... | Ud |
| - Caudal medio sobrenadante espesador:..... | 30,90 | ..... | m ³ /día |
| - Caudal punta sobrenadante (caudal bombas purga):..... | 2,00 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal medio escurrido centrífuga :..... | 9,55 | ..... | m ³ /día |
| - Caudal punta escurrido centrífuga:..... | 1,67 | ..... | m ³ /h |
| - Saneamiento edificio | 2,00 | ..... | h punta/día útil |
| Inodoro:..... | 2 ud | 10,00 | l |
| Lavabo:..... | 4 ud | 2,00 | l |
| Ducha:..... | 1 ud | 100,00 | l |
| Laboratorio:..... | 1 ud | 8,00 | l |
| - Días laborables a la semana:..... | 5,00 | ..... | día/semana |
| - Caudal medio saneamiento edificio :..... | 0,19 | ..... | m ³ /día |
| - Caudal punta saneamiento edificio:..... | 0,136 | ..... | m ³ /h |
| - Pluviales en imbornales livixiados | | | |
| Área drenada:..... | 900,00 | ..... | m ² |
| Lluvia máxima diaria:..... | 52,00 | ..... | mm/día |
| Índice de torrencialidad = I1 / Id :..... | 10,00 | ..... |  |
| Duración aguacero:..... | 4,00 | ..... | h |
| Intensidad horaria punta (1 h):..... | 9,12 | ..... | mm/h |
| Coeficiente escorrentía :..... | 0,90 | ..... |  |
| - Caudal pluviales (total de día lluvioso):..... | 29,53 | ..... | m ³ /día |
| - Caudal punta pluviales:..... | 7,38 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal total máximo:..... | 70,18 | ..... | m ³ /día |
| - Caudal total punta:..... | 11,19 | ..... | m ³ /h |
| - Caudal unitario adoptado:..... | 12,00 | ..... | m ³ /h |
| - Altura manométrica:..... | 8 | ..... | m.c.a. |
| - Potencia unitaria:..... | 1,30 | ..... | kW |
| - Diámetro tubería:..... | 0,080 | ..... | m |
| - Velocidad maxima:..... | 0,66 | ..... | m/s |

BOMBAS DE RETORNOS

| | | | |
|-----------------------------|------------------|-------|-------------------|
| - Producto a bombear:..... | Agua saneamiento | | |
| - Tipo de bomba:..... | Sumergible | | |
| - Caudal diario:..... |  | ..... | m ³ /d |
| - Número de unidades:..... | 2 | ..... | Ud |
| - Caudal unitario:..... | 12,00 | ..... | m ³ /h |
| - Altura manométrica:..... | 8 | ..... | m |
| - Potencia:..... | 1,30 | ..... | kW |
| - Diámetro de tubería:..... | 80 | ..... | mm |
| - Velocidad media:..... | 0,66 | ..... | m/s |