

MEMORIA

MEMORIA

INDICE

- 1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO
- 2.- DATOS DE PARTIDA Y RESULTADOS A OBTENER
- 3.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
- 4.- CRITERIOS DE DISEÑO
- 5.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS
- 6.- JUSTIFICACIÓN Y REVISIÓN DE PRECIOS
- 7.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA
- 8.- PRESUPUESTOS
- 9.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO
- 10.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- 11.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
- 12.- CONCLUSIÓN

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

En seguimiento de las actuaciones previstas en el **Plan Director de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales Urbanas de Castilla - La Mancha**, elaborado como adecuación al marco territorial propio de la normativa europea establecida en la **Directiva 91/271/UE**, se convoca el concurso para "Estudio de analítica y redacción del Proyecto de las E.D.A.R.s de Mondéjar, Fuentenovilla, Pozo de Almoguera, Yebra, Albares, Almoguera, Mazuecos, Driebes, Berninches, Fuentelencina, Sayatón (Entorno E. Almoguera)", cuya referencia de expediente es HV-GU-97-468.

Como adjudicataria de dicho concurso, resulta la empresa E.T.C. Ingeniería, S.L., firmándose el correspondiente contrato con fecha 21 de mayo de 1.998.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas se especifica que los trabajos se efectuarán en las tres fases siguientes, con entrega de cada una de ellas de forma independiente.

- a) Toma de datos y elección de la situación apropiada.
- b) Estudio de alternativas y predimensionamiento de la más idónea.
- c) Definición del proyecto.

A lo largo de 1.998, y bajo la Dirección de los Servicios Técnicos del Servicio de Obras Hidráulicas de la Consejería de Obras Públicas, se han realizado las fases "a" y "b" que constituyen el punto de partida para la redacción del presente proyecto.

En consecuencia, el objeto de esta fase "c" es: el desarrollo a nivel de Proyecto de la solución considerada como más idónea conjugando los aspectos de adecuación técnica, eficacia, economía de construcción y explotación, disponibilidad de terreno e impacto ambiental, capaz de resolver

*las necesidades de depuración del vertido, considerado dentro de las exigencias impuestas por el citado el **Plan Director de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales Urbanas de Castilla - La Mancha.***

2.- DATOS DE PARTIDA Y RESULTADOS A OBTENER

2.1.- SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y CARACTERÍSTICAS DEL VERTIDO

A la vista de la zonificación establecida por el **Plan Director de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales Urbanas de Castilla - La Mancha**, el vertido originado por los Municipios de Albares, Almoduena, Mazuecos y Driebes se encuentra dentro de la zona calificada como **Zona Protegible A**.

Tras la toma de datos y el posterior análisis de la información obtenida, y estimadas las expectativas de evolución, obteníamos en la "Fase B" (y se refleja detalladamente en los Anejos 2 y 7), los resultados siguientes:

Dotación: 200 l/hab. día

*

PARÁMETRO	ALBARES	ALMOGUERA	MAZUECOS	DRIEBES	TOTAL
Población Invierno (h)	500	800	400	365	2.065
Población Verano (h)	1.000	1.800	800	700	4.300
Población equivalente(h)	1.100	1.800	800	700	4.400
Caudal Invierno (m ³ /día)	100	160	80	73	413
Caudal Verano (m ³ /día)	200	360	160	140	860

En el cuadro siguiente figura un resumen de los datos de concentración obtenidos tras descontar los caudales procedentes de manantiales que vierten a la red de saneamiento.

muy cargada

	CAUDAL DE DISEÑO <i>m³/día</i>	DBO ₅ mg/l	SS mg/l	DQO mg/l	N mg/l	P mg/l	pH
ALBARES	200	379	419	842	70	11,1	7,5
ALMOGUERA	360	158	224	335	45	8,1	7,4
MAZUECOS	160	220	310	489	65	8,5	7,4
DRIEBES	140	213	170	364	41	5,0	7,5

$$\frac{55}{DBO} = 1'20$$

A la vista de ello se adoptan los siguientes:

Parámetros de diseño.

- Población actual (hab.)	2.065
- Población Verano diseño (hab.)	4.300
- Población Equivalente diseño (hab.)	4.400
- Caudal Invierno diseño (m ³ /día)	413
- Caudal Verano diseño (m ³ /día)	860 = 36 m ³ /h
- Concentración S.S. (mg/l)	370
- Concentración DBO ₅ (mg/l)	307
- Concentración DQO (mg/l)	486
- Concentración Nitrógeno (mg/l)	70
- Concentración Fósforo (mg/l)	10,3
- pH medio	7,4

$$\left. \begin{array}{l} 307 \\ 486 \end{array} \right\} \frac{DQO}{DBO} = 1'6$$

Se toma como Caudal de Proyecto (Q_P) para el dimensionamiento de la E.D.A.R. el Caudal Verano Diseño (Q_P = 860 m³/día) si bien algunos elementos (Desbaste, Bombeos y Pretratamiento) se dimensionan para admitir una punta horaria (2,4 Q_P). → No se considera punta para el biológico

En todo caso se insiste en la necesidad del establecimiento en cada Municipio de una **Normativa Municipal de Vertido** que establezca unas condiciones mínimas admisibles para la incorporación de vertidos a la red, así como el correspondiente canon de vertido, máxime teniendo en cuenta la existencia de industrias no conectadas hoy en red pero susceptibles de serlo en un futuro.

2.2.- CARACTERÍSTICAS DEL EFLUENTE

Para el agua depurada, de acuerdo con el **Plan Director de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales Urbanas de Castilla - La Mancha** sobre valores límite de efluente, y dada la ubicación de la E.D.A.R. dentro de la denominada **Zona Protegible A**, las concentraciones de elementos contaminantes en el efluente deberán ser inferiores a las siguientes:

- Sólidos en suspensión	35 mg/l.
- DBO ₅	25 mg/l.
- DQO.....	125 mg/l.
- N	15 mg/l.
- P	2 mg/l.

2.3.- SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO DE LA E.D.A.R.

El terreno donde se ubicará la E.D.A.R. se encuentra situado en la Vega del Tajo al este de la población de Mazuecos, siendo sus características principales las siguientes: *(en el t.m. de Almoquera)*

- Distancia al núcleo urbano	3,5 Km.
- Distancia al punto de vertido	1,30 Km.
- Superficie empleada	5.000 m ²
- Datos catastrales (parcela)	296
- Datos catastrales (polígono)	2
- Cultivo actual	Viña abandonada
- Cauce Receptor	Arroyo de Valdeburgos (a 100 m de su desembocadura al río Tajo)

El desnivel que presenta entre los puntos extremos facilita la llegada desde el colector y la realización del proceso por gravedad con un bombeo previo de caudales a la parcela.

Hay que prolongar el emisario hasta llegar al río Tajo, aguas abajo de la captación de agua de emergencia de Mazuecos

⇓

Proyecto Complementario

3.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Si bien la respuesta a este apartado se encuentra detallada en el Anejo 6, se incluye a continuación un resumen de las criterios básicos.

A la hora de proyectar un proceso de depuración nos encontramos con tres grupos de condicionantes básicos:

- a) Datos del terreno y del vertido ya definidos en el punto anterior.*
- b) Necesidad de conseguir un efluente con una calidad acorde con la legislación vigente (particularmente en la eliminación de nutrientes).*
- c) Conveniencia de que el sistema de depuración sea de mantenimiento sencillo y con los menores gastos posible.*

Como paso previo se analizó la conveniencia de disponer de plantas independientes para cada municipio. En este caso los costes de explotación superaban el doble de los costes con planta conjunta y la calidad del efluente resultante podría sufrir mayores oscilaciones. Por ello se decidió la solución de planta única para los cuatro pueblos.

Vistos los factores anteriores, la dificultad de obtener terreno suficiente y el caudal efluente no hacen viable el empleo de tecnologías blandas con un esquema clásico, si bien se ha estudiado la solución de tratamiento mediante lagunaje y lechos bacterianos.

Se ha optado (ver Anejo nº 6) por el empleo de un sistema de fangos activos con canal de oxidación (y zona anóxica) en forma de corona circular ya que se dispone de terreno suficiente y además la topografía de la parcela es adecuada para implantaciones de este tipo.

se supone que es aireación prolongada

De este modo, la opción adoptada es el sistema citado, tanto por su poca necesidad de terreno como por la elevada calidad de los vertidos. Este sistema permite unas dimensiones de elementos semejantes a los existentes en otras plantas, construidas en número suficiente como para asegurar el adecuado funcionamiento de la planta proyectada.

Definido este sistema como el más adecuado, el siguiente problema que se plantea es el empleo de una o dos líneas en paralelo. En vista de la flexibilidad de explotación, se propone el esquema de una línea ya que no presenta problemas para adaptarse a los diferentes caudales.

Esta organización, es de mayor simplicidad constructiva frente a la de dos líneas y permite una mayor simplicidad de manejo y un menor gasto en la depuración.

La solución adoptada se ha confirmado como de gran eficacia en eliminación de nutrientes de aguas residuales urbanas, por otra parte no hay inconveniente en su realización desde el punto de vista de su implantación en el terreno; el único condicionante es la topografía del mismo que obliga a la construcción de un bombeo al pretratamiento.

4.- CRITERIOS DE DISEÑO

Una vez definido el tipo de proceso, su diseño y dimensionamiento se ha realizado mediante procedimientos empíricos descritos por especialistas en la materia y en base a la propia experiencia en obras de este tipo y en esta zona. Por ello se indicará a continuación, para cada uno de los principales elementos de la E.D.A.R., los criterios seguidos.

ALIVIADEROS Y COLECTORES

Los aliviaderos se dimensionan para comenzar a funcionar a partir de $8Q_P$ y los colectores para dejar circular sin problemas dicho caudal, comprobando en todos ellos su funcionamiento hidráulico para las diversas situaciones (Verano-Invierno, Actual-Horizonte) así como analizando la posible septicidad (según Pomeroy) .

↓ posteriormente, el aliviadero de la EDAR deja pasar sólo $2'4 Q_P$.

DESBASTES Y BOMBEOS

Se procede al desbaste del efluente mediante unas rejas de limpieza automática y capacidad de caudal superior $2,4 Q_P$. Cada bombeo se realiza tras el desbaste para garantizar su buen funcionamiento, mediante dos bombas (una en uso y una de reserva) de capacidad unitaria $2,4 Q_P$.

En cada pozo de bombeo se dispone un aliviadero que enviará los caudales no bombeados al río.

Los criterios para el dimensionamiento son:

- Nº de bombas 1 + Reserva
- Bombeo con caudal de proyecto 10 h/día
- Nº máximo de ciclos 10 arranques/hora

ARQUETA DE LLEGADA-ALIVIADERO

La llegada del agua procedente de los bombeos a la planta, será a una arqueta de llegada donde se producirá un laminado del caudal.

PRETRATAMIENTO

Tamizado por rototamiz de 2 mm. de paso y 2,4 Q_p de capacidad hidráulica.

No hay desarenador, el tamiz quita una parte importante de las arenas
Sin embargo, el desgrasador sí parece necesario \Rightarrow se podría poner uno prefabricado

REACTOR BIOLÓGICO

El dimensionamiento se efectúa en base a los rendimientos deseados en la eliminación de la carga contaminante del nitrógeno y del fósforo. De acuerdo con el Cap. 2 de esta Memoria (Datos de partida y resultados a obtener) dichos rendimientos serán como mínimo los siguientes:

- R (DBO₅) = 91,86 %
- R (SS) = 90,54 %
- R (N) = 72,22 %
- R (P) = 64,29 %

Otros parámetros de partida para el dimensionamiento son:

- Tiempo de retención 24 h. aprox.
- S.S. licor mezcla 3.000 ppm. (un poco bajo)
- Profundidad 4 m.
- Carga volúmica 0,25 a 0,30 Kg DBO₅/m³ x día

DECANTACIÓN

Análogamente al caso del reactor, el dimensionamiento de la decantación se efectúa en base a los rendimientos citados y a los siguientes parámetros de diseño, que aseguran dichos rendimientos en todo momento.

- Velocidad ascensional máxima 0,75 m/h.
- Tiempo de retención mínimo 3 h.
- Limpieza de fondo con rasquetas en puente móvil.

Otro parámetro importante es la carga de sólidos: $\frac{\text{kg SS}}{\text{m}^2 \cdot \text{h}}$

RECIRCULACIÓN DE FANGOS

Se prevé una recirculación que oscilará entre 0 y 1,5 Q_p en función del caudal influente y de la DBO_5 . Este valor se ajustará durante la explotación.

Aplicando la fórmula del National Research Council (USA) se obtiene un dimensionamiento suficiente para asegurar la reducción necesaria de la DBO_5 .

PURGA, ESPESADO Y ELIMINACIÓN DE FANGOS

Para el cálculo de la purga de fangos biológicos se sigue el método de Chudova, adecuadamente comprobado en la práctica.

Se prevé una purga de fangos desde el decantador del 2,5% del caudal tratado, este caudal se ajustará durante la explotación al valor óptimo del proceso. Estos fangos pasarán por gravedad a una arqueta desde la cual se bombearán al espesador.

Para mejorar las condiciones de deshidratación y disminuir los costes de energía eléctrica en esta operación se proyecta un espesador con el criterio de diseño de conseguir una concentración mínima de sólidos en el fango espesado del 3%. (es decir, 30.000 mg/l)

El fango espesado será bombeado a una instalación de deshidratación mediante filtro banda, que enviará el fango seco a contenedor para su traslado a vertedero y recirculará el agua a cabecera de planta.

DESINFECCIÓN

Este proceso sólo se empleará en caso necesario, por problemas o circunstancias especiales en la planta.

Para su dimensionamiento se parte de los siguientes criterios:

- Tiempo de retención 30 min.
- Dosis de cloro 5 mg Cl/l.
- Desinfectante hipoclorito sódico

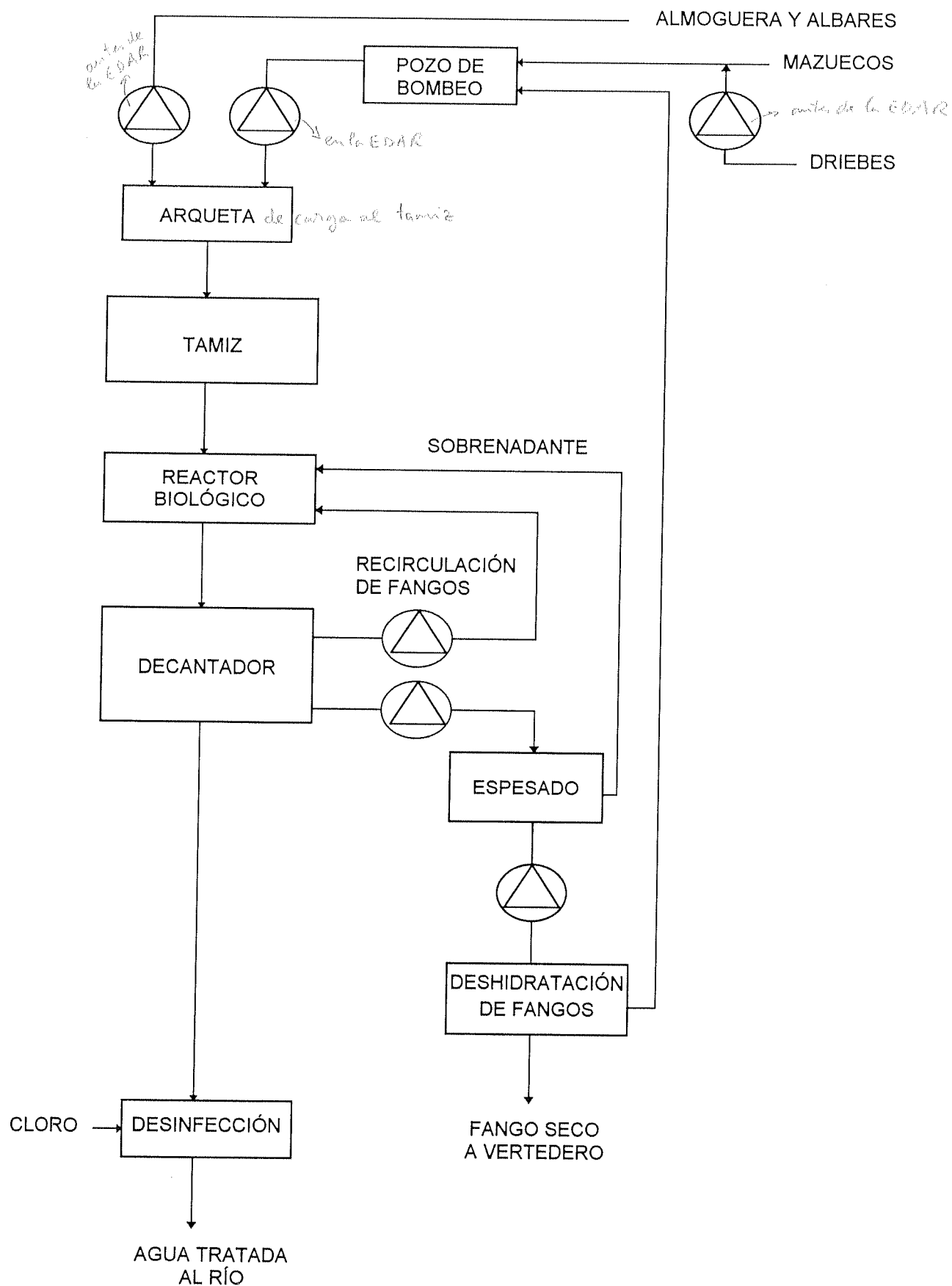
De esta forma se proyecta un sistema sencillo y de probada fiabilidad en el mercado.

5.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

Siguiendo el desarrollo efectuado en el Presupuesto del Proyecto, las obras y equipos objeto del presente proyecto se agrupan, para una mejor descripción de las mismas y de su funcionamiento, en los siguientes grupos:

- 1.- Aliviaderos y colectores.*
- 2.- Desbastes y bombeos.*
- 3.- Movimiento de tierras en la planta.*
- 4.- Pretratamiento.*
- 5.- Reactor biológico.*
- 6.- Decantación y purga de fangos.*
- 7.- Desinfección.*
- 8.- Conducciones en la planta.*
- 9.- Espesado de fangos.*
- 10.- Edificio de control y deshidratación de fangos.*
- 11.- Electricidad y automatismos.*
- 12.- Edificio de soplantes y desinfección.*
- 13.- Eliminación de caudales de manantiales.*
- 14.- Varios.*
- 15.- Partidas Alzadas.*
- 16.- Seguridad y Salud.*

Se incluye a continuación el diagrama del proceso en el que figuran las diferentes fases y elementos de que consta así como las conducciones proyectadas.



5.1.- ALIVIADEROS Y COLECTORES

Al inicio de las prolongaciones de los colectores actuales se sitúa un aliviadero para desviar los caudales de lluvia.

Se proyectan aliviaderos laterales en las cuatro poblaciones con alturas sobre la generatriz de 5,5 cm. en Albares; 9,4 cm. en Almoguera; 4,6 cm. en Mazuecos y de 5,9 cm. en Driebes. En todos los casos el aliviadero tiene una longitud de 2,00 m. y permitirá pasar al nuevo colector un caudal máximo de 8 Qp.

La arqueta donde se sitúa cada aliviadero tiene unas dimensiones interiores de 2,00 x 1,50 m., los muros tendrán una altura de 1,50 m., siendo el espesor de solera y muros de 30 cm. Se cubrirá con un forjado de hormigón armado con un espesor de 25 cm. y para su inspección se dispondrá de un acceso circular con tapa de fundición de Ø 62 cm.

En el inicio de cada nueva conducción (dentro de la misma arqueta) se situará una compuerta cuya misión es aislar el nuevo colector de forma que la totalidad de los caudales sean derivados al río. Esta compuerta se empleará durante la construcción o en caso de reparación del colector.

El colector para el caudal aliviado tendrá una longitud de 10 m. y un diámetro de Ø 40 cm., con el fin de que su salida no afecte a la zona anexa a la arqueta y enviará el agua al cauce actual.

Desde el aliviadero se tenderá un nuevo colector cuya función es conectar el colector actual con la planta proyectada.

Los colectores correspondientes al tramo entre el aliviadero de Albares y Almoguera (1º pozo del nuevo colector de la margen derecha del arroyo), al que discurre entre Driebes y la estación de bombeo, y el que une la arqueta de rotura de carga del bombeo de Driebes con el bombeo de

entrada a planta que recoge los caudales de Driebes y Mazuecos, son todos ellos de PVC corrugado Ø 300 mm.

El tramo situado entre Almoguera y la estación de bombeo de Almoguera será de PVC corrugado Ø 400 mm.

Las características de los colectores serán:

	TRAMO	LONGITUD	PTE. MÁX.	PTE. MÍN.	VEL. MÁX.	VEL. MÍN.
* Ø 300	Albares - Almoguera	2.314,13	0,04177	0,00863	2,29	0,59
Ø 400	Almoguera - Est. Bombeo	3.305	0,03686	0,00388	2,80	0,60
Ø 300	Driebes 1 ^{er} tramo	478,8	0,06101	0,0127	2,36	0,61
	Driebes 2 ^o tramo	3.329,6	0,15785	0,00484	1,27	0,81
Ø 300	Mazuecos - E.D.A.R.	1.345	0,10088	0,00502	2,83	0,44 ^(*)

(*) En invierno, en verano es 0,53 m/s.

Con estos valores se asegura la no septicidad en la conducción, puesto que según Pomeroy ésta se producirá a la velocidad de 0,26 m/seg. en invierno y 0,54 m/seg. en verano, valores superados en todos los casos, si bien en el tramo entre Mazuecos y la E.D.A.R. (en la situación de no funcionar el bombeo de Driebes y discurrir el caudal de proyecto en verano) llegamos al límite con una velocidad de 0,53 m/s.

El colector se tenderá en una zanja, de 0,90 m. de ancho en el fondo y taludes con una inclinación de 1H/5V y con un recubrimiento mínimo de 1,00 m.

5.2.- DESBASTES Y BOMBEO

5.2.1.- Desbaste y bombeo de Almoguera y Albares

Estos elementos se sitúan a 3,305 m. de la conexión de los colectores de Almoguera y Albares.

El desbaste se efectuará en un recinto con dimensiones interiores de 2,00 x 2,50 m. La llegada de la conducción se produce a una altura de 5 cm. sobre la solera para evitar retrocesos.

En el canal central se encuentra una rejilla de limpieza automática con una separación entre barrotes de 3 cm. y un diámetro de barrotes de 10 mm. La rejilla tiene una anchura de canal de 40 cm. y la limpieza se efectúa desde detrás con una velocidad de paso de 12 cm/s., accionada por un motor de 0,5 kW.

Hubiera sido bueno poner un tamiz auto-limpiable en el aliviadero.

parece poca reparación \Rightarrow se van a extraer muchos residuos.

El canal en esta arqueta tiene una profundidad de 1 m. respecto a dos plataformas de servicio situadas a ambos lados con anchura de 80 cm. La pérdida de carga en la rejilla es inferior a 2 cm. que se compensa al situar un desnivel de 5 cm. en el tramo de solera aguas abajo de ella.

En la parte superior de la rejilla, hacia aguas abajo se sitúa un sinfín que envía a un pequeño contenedor los residuos extraídos al limpiar la rejilla.

Desde la arqueta de pretratamiento, el agua pasa a través de un conducto rectangular de 0,40 x 0,40 m. al pozo de bombeo.

El pozo tiene una sección cuadrada de 2,00 x 2,00 m. La solera y los muros tienen un espesor de 30 cm. y los niveles de lámina de agua respecto a la solera oscilarán entre 0,25 m. (nivel mínimo) y 1,25 m. (nivel

máximo), quedando así una altura útil de 1,00 m. y un volumen de bombeo de 4 m^3 .

A 50 cm. del conducto de llegada se construye un murete para disminuir la turbulencia en el pozo, dicho murete tiene una longitud de 2,00 m. y una altura de 2,00 m. con un espesor de 10 cm. En su parte inferior se sitúan tres orificios de $20 \times 20 \text{ cm.}$ para el paso del líquido a la cámara de bombeo propiamente dicha. Con el fin de evitar sedimentaciones se sitúa un agitador sumergido que entrará en funcionamiento antes de cada ciclo de bombeo.

El bombeo desde el pozo al tamiz se realiza con dos bombas de 7,5 kW de potencia unitaria, una de las cuales estará en reserva. Estas bombas podrán bombear hasta $2,5 Q_p$ para absorber sin problemas las puntas de vertido. Con el caudal de proyecto se producirán 3 a 4 ciclos de arranque-parada por hora con lo que se evita la entrada del agua en septicidad.

En arqueta aneja al pozo de bombeo aunque independiente de ella se instalarán las válvulas de retención y de aislamiento (independientes para cada bomba) y a continuación se unirán las dos conducciones con una T dando origen a la tubería de impulsión. En ésta, con el fin de evitar las sobrepresiones, se instala un antiariete a vejiga de 1.000 l.

La arqueta de válvulas tiene unas dimensiones interiores de $2,00 \times 1,50 \text{ m.}$ y una profundidad en la solera respecto al terreno de 1,50 m. La solera y los muros tienen un espesor de 30. La cubierta, al igual que en el pozo de bombeo, será de forjado con unas trampillas de chapa lo que permitirán el acceso al interior e impedirán el paso del agua de lluvia.

La tubería de impulsión finaliza en la planta, tiene una longitud de 2.817 m. y la altura geométrica es de 5,50 m. La conducción es de PVC de $\varnothing 150 \text{ mm.}$ y un timbraje de 6 Atm.

Hay by-pass?

5.2.2.- Desbaste y bombeo de Driebes

Estos elementos se sitúan a 1.062 m. de la conexión con el actual punto de vertido de Driebes.

El desbaste se efectuará en un recinto con dimensiones interiores de 2,00 x 2,50 m. La llegada de la conducción se produce a una altura de 5 cm. sobre la solera para evitar retrocesos.

En el canal central se encuentra una rejilla de limpieza automática con una separación entre barrotes de 3 cm. y un diámetro de barrotes de 10 mm. La rejilla tiene una anchura de canal de 40 cm. y la limpieza se efectúa desde detrás con una velocidad de paso de 12 cm/s., accionada por un motor de 0,5 kW.

El canal en esta arqueta tiene una profundidad de 1 m. respecto a dos plataformas de servicio situadas a ambos lados con anchura de 80 cm. La pérdida de carga en la rejilla es inferior a 2 cm. que se compensa al situar un desnivel de 5 cm. en el tramo de solera aguas abajo de ella.

En la parte superior de la rejilla, hacia aguas abajo se sitúa un sinfín que envía a un pequeño contenedor los residuos extraídos al limpiar la rejilla.

Desde la arqueta de pretratamiento, el agua pasa a través de un conducto rectangular de 0,40 x 0,40 m. al pozo de bombeo.

El pozo tiene una sección cuadrada de 1,50 x 1,50 m. La solera y los muros tienen un espesor de 30 cm. y los niveles de lámina de agua respecto a la solera oscilarán entre 0,30 m. (nivel mínimo) y 0,80 m. (nivel máximo), quedando así una altura útil de 0,50 m. y un volumen de bombeo de 1,12 m³.

A 50 cm. del conducto de llegada se construye un murete para disminuir la turbulencia en el pozo, dicho murete tiene una longitud de 1,50 m. y una altura de 1,00 m. con un espesor de 10 cm. En su parte inferior se sitúan tres orificios de 20 x 20 cm. para el paso del líquido a la cámara de bombeo propiamente dicha. Con el fin de evitar sedimentaciones se situará un agitador sumergido que entrará en funcionamiento antes de cada ciclo de bombeo.

El bombeo desde el pozo al tamiz se realiza con dos bombas de 13,5 kW de potencia unitaria, una de las cuales estará en reserva. Estas bombas podrán bombear hasta 2,5 Q_p para absorber sin problemas las puntas de vertido. Con el caudal de proyecto se producirán 3 a 4 ciclos de arranque-parada por hora con lo que se evita la entrada del agua en septicidad.

En arqueta aneja al pozo de bombeo aunque independiente de ella se instalarán las válvulas de retención y de aislamiento (independientes para cada bomba) y a continuación se unirán las dos conducciones con una T dando origen a la tubería de impulsión.

La arqueta de válvulas tiene unas dimensiones interiores de 2,00 x 1,50 m. y una profundidad en la solera respecto al terreno de 1,50 m. La solera y los muros tienen un espesor de 30. La cubierta, al igual que en el pozo de bombeo, será de forjado con unas trampillas de chapa lo que permitirán el acceso al interior e impedirán el paso del agua de lluvia.

La tubería de impulsión tiene una longitud de 1.838 m. y la altura manométrica es de 65,60 m. La conducción es de PVC de Ø 150 mm. y un timbraje de 10 Atm.

5.2.3.- Bombeo a planta

El agua procedente de Driebes y Mazuecos entra en la planta desde el nuevo colector que finaliza en la arqueta de llegada a planta. Esta tiene unas dimensiones interiores de 2,00 x 1,50 m., siendo la solera y muros laterales de 30 cm. de espesor. Estará cubierta por una chapa de acero con bisagras que permitirá el acceso al interior.

El agua de Albarracín y Almaguera llega a presión y va directamente al tanque (ya está desbasteado)

Para evitar que entre en la planta un caudal superior al admisible ($2.5 Q_p$), se sitúa un aliviadero a 7,3 cm. de la solera con una longitud de 1,93 m.

Se ubicará en la salida hacia la planta una compuerta que impedirá el paso del agua hacia ella, desviando todos los caudales influentes al río. Esta compuerta se empleará, p.ej., en caso de reparación de la rejilla de desbaste o del bombeo.

Desde la arqueta parte la conducción al desbaste con una longitud de 3 m. y un diámetro de 40 cm., realizada en PVC corrugado para saneamiento.

El by-pass al río tendrá una longitud de 45 m. y un diámetro de 30 cm. Se construirá con el mismo material y una pendiente mínima del 1% lo que asegura el vertido bajo cualquier condición. Se protege mediante escollera el punto de vertido al cauce.

El desbaste se efectuará en un recinto con dimensiones interiores de 2,00 x 2,50 m. y 30 cm. de espesor de paredes. La llegada de la conducción procedente de la arqueta de llegada se produce a una altura de 5 cm. sobre la solera para evitar retrocesos.

*esto sería redundante,
ya que se ha desbasteado
en los dos pases de bombeo*

En el canal central se encuentra una rejilla de limpieza automática con una separación entre barrotes de 3 cm. y un diámetro de barrotes de 10 mm. La rejilla tiene una anchura de canal de 40 cm. y la limpieza se efectúa desde detrás con una velocidad de paso de 12 cm/s., accionada por un motor de 0,5 kW.

30 ?

El canal en esta arqueta tiene una profundidad de 1 m. respecto a dos plataformas de servicio situadas a ambos lados con anchura de 80 cm. La pérdida de carga en la rejilla es inferior a 2 cm. que se compensa al situar un desnivel de 5 cm. en el tramo de solera aguas abajo de ella.

En la parte superior de la rejilla, hacia aguas abajo se sitúa un sinfín que envía a un pequeño contenedor los residuos extraídos al limpiar la rejilla.

Desde la arqueta de pretratamiento, el agua pasa a través de un conducto rectangular de 0,40 x 0,40 m. al pozo de bombeo.

El pozo tiene una sección cuadrada de 2,00 x 2,00 m. La solera y los muros tienen un espesor de 30 cm. y los niveles de lámina de agua respecto a la solera oscilarán entre 0,30 m. (nivel mínimo) y 0,90 m. (nivel máximo), quedando así una altura útil de 0,60 m. y un volumen de bombeo de 2,4 m³.

A 50 cm. del conducto de llegada se construye un murete para disminuir la turbulencia en el pozo, dicho murete tiene una longitud de 2,00 m. y una altura de 2,00 m. con un espesor de 10 cm. En su parte inferior se sitúan tres orificios de 20 x 20 cm. para el paso del líquido a la cámara de bombeo propiamente dicha.

El bombeo desde el pozo al tamiz se realiza con dos bombas de 1 kW de potencia unitaria, una de las cuales estará en reserva. Estas

bombas podrán bombear hasta $2,5 Q_p$ para absorber sin problemas las puntas de vertido. Con el caudal de proyecto se producirán 3 a 4 ciclos de arranque-parada por hora con lo que se evita la entrada del agua en septicidad.

En arqueta aneja al pozo de bombeo aunque independiente de ella se instalarán las válvulas de retención y de aislamiento (independientes para cada bomba) y a continuación se unirán las dos conducciones con una T dando origen a la tubería de impulsión.

La arqueta de válvulas tiene unas dimensiones interiores de $2,00 \times 1,50$ m. y una profundidad en la solera respecto al terreno de 1,50 m. La solera y los muros tienen un espesor de 30. La cubierta, al igual que en el pozo de bombeo, será de forjado con unas trampillas de chapa lo que permitirán el acceso al interior e impedirán el paso del agua de lluvia.

La tubería de impulsión tiene una longitud de 15 m. y la altura geométrica es de 5,15 m. La conducción es de PVC de $\varnothing 100$ mm. y un timbraje de 6 Atm.

5.3.- MOVIMIENTO DE TIERRAS EN LA PLANTA

Dada la calidad suficiente del terreno (ver Anejo 3 - Estudio Geológico) y la adecuada pendiente no se considera necesario efectuar movimientos de tierras y sólo se retirará la capa superior de tierra vegetal.

generales, sólo se hacen excavaciones locales para cada elemento.

5.4.- PRETRATAMIENTO

El agua bombeada accede al pretratamiento que está compuesto por un tamiz y un segundo en reserva.

El tamiz se proyecta de tipo rotativo, apto para caudales hasta 95 m³/h movido por un motor de 0,5 kW, el agua accede desde la zona exterior superior del cilindro hacia el interior, mientras los sólidos quedan retenidos y son vertidos hacia la parte frontal.

Las características principales son:

- Luz de paso 2 mm.
- Longitud del tambor 500 mm.
- Diámetro del tambor 636 mm.

Este equipo, fabricado en acero inoxidable AISI-304 se sitúa sobre una plataforma de hormigón armado de 5,50 x 3,00 m. con un espesor de 0,30 cm. Esta plataforma va apoyada en cuatro muros corridos de 0,30 cm de espesor.

Para caso de averías o puntas de vertido se sitúa en paralelo un segundo tamiz en reserva.

El agua, una vez eliminados los sólidos, pasa por una conducción de Ø 250 mm. y PVC corrugado hasta el reactor biológico.

Las conducciones que entren o salgan del pretratamiento serán de acero galvanizado en todos los tramos aéreos.

5.5.- REACTOR BIOLÓGICO

El reactor biológico será de tipo carrusel con aireación mediante soplantes, trabajando a una concentración de sólidos de 3.000 ppm.

Dispondrá de un carrusel, de 5,00 m. de anchura y 4,00 m. de profundidad con un radio interior alrededor de una isla central (donde se sitúa el decantador) de 5,00 m. De esta forma se tiene un volumen útil de $942,5 \text{ m}^3$ y un tiempo de retención a caudal de proyecto de 26,3 horas.

En este recinto se produce la nitrificación ya que la velocidad de crecimiento de nitrosomas es superior a la de la biomasa. El oxígeno consumido se suministra mediante la aportación de aire desde una soplante (más otra de reserva) de 15 CV a través de 160 difusores.

deben ser extraíbles

La potencia eléctrica consumida para caudal medio supone un valor bajo comparado con el de los restantes métodos de aireación por medios mecánicos.

Se genera la circulación del agua en el reactor biológico mediante un acelerador de corriente, situado al principio del tramo anóxico y movido por un motor de 1,5 kW que hace girar a la helice a 20-40 r.p.m. Esto imprime un movimiento suficiente para impedir la sedimentación y los procesos de digestión pero al mismo tiempo con velocidad baja para que no se produzca turbulencia que afecte a los fangos.

5.6.- DECANTACIÓN Y PURGA DE FANGOS

El agua procedente del reactor biológico pasa al decantador donde se realiza el proceso de clarificación y separación del fango.

El agua accede al centro del decantador a una altura de 25 cm. bajo el nivel de la lámina de agua. Para favorecer el proceso de decantación el agua es obligada a efectuar un movimiento descendente mediante una chapa deflectora metálica cilíndrica de radio 0,80 m. y altura 1,00 m. concéntrica a la columna central de forma que sobresalga 15 cm. del nivel de la lámina de agua.

El decantador es de planta circular con un diámetro de 4,70 m. Se compone de una zona superior cilíndrica de 3,60 m. de altura útil y una zona inferior cónica de 0,50 m. Resulta así un volumen de 261,26 m³ suficiente para asegurar un tiempo de retención superior a tres horas. Estructuralmente está formado por muros y solera de hormigón armado de 30 cm de espesor.

En su zona central inferior se ubica un pozo de recogida de fangos donde se concentran los lodos procedentes del fondo que son arrastrados por las rasquetas. Esta arqueta tiene una profundidad de 0,40 m. y una anchura de 0,40 m. De ella parte la conducción de purga de fangos.

Se dispone un puente superior móvil para facilitar el arrastre de los fangos y flotantes. Este puente está movido por un motor de 0,50 kW provisto del correspondiente desmultiplicador.

La conducción de purga de fangos finaliza en el espesador. Esta conducción funciona por bombeo ya que hay un desnivel de 0,50 m. entre la lámina de agua del decantador y la del espesador. Tiene una longitud de 25 m. y un diámetro de 150 mm. En arqueta aneja al decantador

se situará la bomba y un caudalímetro con totalizador para poder variar el caudal y volumen de los fangos purgados de acuerdo con los resultados de la explotación.

Para el bombeo se instalará un motor de 0,5 kW.

El agua clarificada se recoge en una canal perimetral de 30 cm. de anchura y 20 cm. de profundidad que finaliza en una arqueta en la que se inicia la conducción a la desinfección.

Esta conducción tiene una longitud de 10 m. y un diámetro de 20 cm. y finaliza en la arqueta de mezcla con el líquido desinfectante.

5.7.- DESINFECCIÓN

Se situará una cámara de desinfección entre la salida del clarificador y el vertido al río, este proceso se empleará únicamente cuando existan problemas por condiciones atípicas en el vertido.

La cámara de mezcla tendrá unas dimensiones de 1,00 x 1,00 m. con una altura de 1,70 m. y una solera y muros con espesor de 30 cm. En ella se producirá la mezcla del agua con la disolución de hipoclorito que produce la desinfección. Se prevé la impermeabilización del contacto muro-solera.

A continuación se sitúa el laberinto de desinfección propiamente dicho, donde el agua y el cloro permanecen en contacto un mínimo de 30 minutos. Las dimensiones interiores de esta cámara son 6,20 x 3,25 m. y la altura del orificio de salida sobre el fondo será de 1,20 m. Los muretes que forman el laberinto tendrán una longitud de 3 m., una altura de 1,50 m. y un espesor de 10 cm.

La cloración se efectuará mediante suministro de hipoclorito sódico de forma automática mediante dosificación en continuo en función del caudal tratado.

La concentración en la cuba de dilución será de 150 gr Cl/I y la dosis prevista será de 5 mg Cl/I.

El dosificador podrá tratar hasta 5 l/h al circuito y el depósito de hipoclorito tendrá un volumen de 500 l.

5.8.- CONDUCCIONES

Si bien se valoran en un capítulo específico, la descripción de las conducciones se efectúa al describir el elemento de partida de cada una de ellas. (los alivios de cada población)

5.9.- ESPESADO DE FANGOS

es decir, sin rasquetas

El espesado será de tipo estático, con funcionamiento por gravedad. Su misión es mejorar las condiciones de la deshidratación y disminuir sus costes.

Consta de un recinto de 2,80 m. de diámetro interior, con una zona superior cilíndrica de 3,00 m. de altura y una zona cónica inferior de 1,00 m.

Resulta así una superficie de $6,16 \text{ m}^2$ y un volumen de $20,53 \text{ m}^3$, que produce un tiempo de retención de 24,39 h. a caudal de proyecto.

En este recinto se pasa de una concentración en los fangos de un 1% de M.S. a un 3,00%.

Los fangos concentrados se bombean mediante bomba de 0,5 kW a la deshidratación y el líquido clarificado pasa por gravedad al reactor biológico.

5.10.- EDIFICIO DE CONTROL Y DESHIDRATACIÓN DE FANGOS

El edificio de control tiene unas dimensiones exteriores de 11,00 x 8,75 m. La estructura se ha diseñado con pilares de hormigón armado (0,25 x 0,25), sobre zapatas arriostradas entre ellas. El cerramiento exterior se realiza con fábrica de ladrillo perforado de medio pie, enfoscado y pintado en el exterior. La división interior se proyecta con tabicón de hueco doble. Los paramentos interiores se alicatarán en el laboratorio, vestuario y servicios, mientras que en el resto se acabarán con pintura blanca sobre el guarnecido y enlucido con yeso.

El edificio de control se ha dividido en distintas salas correspondiendo a dos zonas diferenciadas. En la primera se sitúan el centro de control, laboratorio, vestuario y servicios, mientras que en la segunda se ubicarán las instalaciones industriales, formadas por los equipos de dosificación de sal férrica para eliminación de fósforo, secado de fangos y un pequeño espacio para taller.

El solado del edificio se realizará con terrazo en la zona de servicio y con slurry en la zona industrial.

La carpintería exterior es de aluminio anodizado en las ventanas y metálica en las puertas. La carpintería interior será de madera pintada.

La cubierta se proyecta plana, con un forjado de viguetas y bovedillas, para sobrecarga de uso de 200 Kg/m², acabada con una capa de hormigón HM/20/P/40 en formación de pendiente, doble lámina asfáltica y capa de gravilla de canto rodado de 5/20 mm.

Los fangos procedentes del espesador son deshidratados después de la adición de polielectrolito alcanzándose mediante este sistema la recuperación de más del 99% de las partículas presentes.

Así se pasa de un fango líquido a un barro deshidratado, cuya concentración es 22 a 24%, fácil de almacenar y transportar a vertedero, mientras la fase líquida se recircula al pozo de bombeo.

Las características del equipo deshidratador son:

- *Potencia 0,37 kW*
- *Anchura de banda 1 m.*
- *Superficie filtrante total 4,5 m².*
- *Dimensiones del filtro 2,2 x 1,7 x 1,5 m.*
- *Caudal tratado 2-6 m³/h.*

Para su adecuado funcionamiento, se incorporan los siguientes elementos:

- *Equipo de preparación de polielectrolito.*
- *Bomba de alimentación de polielectrolito.*
- *Bomba de alimentación. (de fangos)*
- *Soportes.*
- *Dispositivos de seguridad.*
- *Cuadro eléctrico de control.*

5.11.- ELECTRICIDAD Y AUTOMATISMOS

5.11.1.- Electricidad en planta

La conducción eléctrica en A.T. a la planta parte de la red en A.T. existente y tiene una longitud de 1.000 m. Será trifásica de acuerdo con las normas de la compañía suministradora y finalizará en un transformador con potencia de 75 kVA situado en torre metálica dentro del perímetro de la planta. Se prevé la instalación de un pararrayos de protección.

Los conductores serán de tipo normalizado para acometidas y estarán apoyados mediante los correspondientes elementos aisladores en postes de hormigón armado.

Los postes se empotrarán en el terreno por medio de un macizo de hormigón en masa de 0,80 x 0,80 x 1,60 m.

Las conexiones entre el transformador (lado BT) y el armario general de mandos, situado en la caseta, se harán mediante conductores aislados en tendido subterráneo enterrado.

En el armario general se situarán todos los mecanismos de control y de potencia así como los elementos electrónicos de tipo programable de automatización y regulación. Se prevé la instalación de un equipo de condensadores para la corrección del factor de potencia.

Desde este armario saldrán las líneas de potencia hasta los diferentes mecanismos y desde este punto se tenderán líneas auxiliares para iluminación y toma de fuerza. Todas estas líneas serán en conductor de cobre aislado en tendido subterráneo enterrado.

La instalación de alumbrado partirá del cuadro de servicios auxiliares. La iluminación será diferenciada según la organización siguiente:

- a) En las zonas de maquinaria del edificio se dispondrá un alumbrado a base de luminarias estancas, tubería de PVC rígido y cajas de registro y mecanismos con protección 18-55.
- b) En las zonas nobles del edificio se situarán luminarias fluorescentes superficiales decorativas y mecanismos empotrados.
- c) A las zonas exteriores de la planta se las dotará de un alumbrado mediante luminarias de 100 W sobre báculos de 7 m. situados al borde de la calzada.

El alumbrado de emergencia estará formado por una red independiente de las citadas a la que se conectarán los diferentes equipos de emergencia autónomos. Estos serán normales en las zonas nobles y estancos en el exterior y zonas de maquinaria.

5.11.2.- Electricidad en bombeos

Las conducciones en A.T. y los transformadores para las estaciones de bombeo son semejantes a las de la planta, si bien en el bombeo de Almoguera el transformador tendrá una potencia de 25 kVA y en el bombeo de Driebes la potencia será de 50 kVA.

La línea de A.T. en el bombeo de Almoguera tendrá una longitud de 2.000 m. y en el bombeo de Driebes la tendrá de 300 m.

5.11.3.- Automatismos y control

En el cuadro de mandos de la planta se situarán los sistemas de regulación, los contadores de horas de funcionamiento de los motores, así como los indicadores luminosos de marcha-paro y alarma por disparo de elemento de protección. En el anejo 11 se indican con mayor detalle las diferentes secuencias de funcionamiento del lazo de regulación del bombeo de recirculación.

La rejilla de desbaste, el tamiz y el puente del decantador dispondrán de sus propios automatismos y de limitadores de par que actuarán en caso de obstáculo en el movimiento.

Se instalará un autómata programable en la planta capaz de comunicar en un futuro con un control centralizado para varias plantas, este elemento dispondrá de un número de entradas y salidas, tanto analógicas como digitales, suficiente para admitir todas las posibles ampliaciones que se vayan a efectuar en el futuro. Igualmente se dispondrá de un equipo de reprogramación para estos elementos.

** Se prevé, también, la instalación de un telemando vía radio entre las estaciones de bombeo y la E.D.A.R. con los correspondientes PLC.*

En realidad, se ha integrado
con el otro edificio

5.12.- EDIFICIO DE SOPLANTES Y DESINFECCIÓN

Este edificio de control tiene unas dimensiones exteriores de 6,00 x 4,50 m. La estructura se ha diseñado con pilares de hormigón armado (0,25 x 0,25), sobre zapatas arriostradas entre ellas. El cerramiento exterior se realiza con fábrica de ladrillo perforado de medio pie, enfoscado y pintado en el exterior y guarnecido y enlucido con yeso en las caras interiores. Los paramentos interiores se acabarán también con pintura plástica blanca.

En este edificio se sitúan las instalaciones formadas por los equipos de cloración y las soplantes para suministro de aire al reactor biológico.

→ en los planos no viene así

El solado del edificio se realizará con slurry.

La carpintería exterior es de aluminio anodizado en las ventanas y metálica en las puertas.

La cubierta se proyecta plana, con un forjado de viguetas y bovedillas, para sobrecarga de uso de 200 Kg/m², acabada con una capa de hormigón HM/20/P/40 en formación de pendiente, doble lámina asfáltica y capa de gravilla de canto rodado de 5/20 mm.

5.13.- ELIMINACIÓN DE CAUDALES DE MANANTIALES

En las poblaciones de Mazuecos y Driebes existen manantiales conectados a la red de saneamiento por lo que los vertidos presentan un alto grado de dilución y un volumen mayor del correspondiente a la población.

En Mazuecos el manantial, que se usa para riego, está situado en las afueras de la población y sólo incorpora al saneamiento el caudal sobrante del riego así como parte del caudal que discurre por el cauce alto del arroyo, hoy convertido en calle. En el Presupuesto se incluye una partida para tender otra tubería paralela a la del saneamiento actual de características similares a la de los colectores del proyecto con una longitud de 400 m. y 400 mm. de diámetro con pozos de registro situados cada 50 m., que sirva para unir el punto de toma actual y el encauzamiento del arroyo junto a los lavaderos.

050 ➔ *Durante la redacción del proyecto se ha observado un consumo muy elevado de agua en la entrada de los depósitos con unas dotaciones por habitante próximas a los 1.000 l/hab.día que se consideran muy elevadas y que indican la posible presencia de fugas que se irán reparando.*

En Driebes los manantiales conectados al saneamiento lo son en el final de los ramales por lo que no presenta problemas su eliminación, al efectuar la conexión de los colectores al emisario proyectado.

5.14.- VARIOS

5.14.1.- Camino de acceso

Para acceder a la E.D.A.R. se va a utilizar el camino existente que partiendo de Mazuecos llega hasta la Vega del Tajo. Durante la ejecución de las obras será necesario que soporte un tráfico adicional por motivo de éstas, por lo que se ha proyectado la construcción de un firme formado por 30 cm. de zahorra artificial, manteniendo el ancho actual.

↓
Esto deberá aplicarse también a la reparación de caminos existentes

5.14.2.- Viales

Los viales y aparcamientos tendrán un afirmado consistente en 5 cm. de M.B.C. sobre una capa de zahorra de 30 cm. de espesor, sobre la capa de suelo tolerable. Los bordillos serán de hormigón prefabricado y las aceras con un ancho de 1,00 m. estarán formadas por una capa de 0,10 cm. de espesor de hormigón HM/20/P/40, sobre el suelo tolerable debidamente compactado.

5.14.3.- Saneamiento

Las aguas fecales que se produzcan en el edificio se conducirán mediante tubería de PVC Ø 200 hasta el pozo de bombeo donde se incorporarán al influente de la planta.

Para las aguas de lluvia, se prevé su recogida mediante imbornales situados en los viales y su vertido al desagüe general de la E.D.A.R..

5.14.4.- Agua potable

Desde la población de Mazuecos se tenderá la conducción de abastecimiento en un nivel ligeramente superior al del colector, con tubo de polietileno alimentario (σ 80) de 40 mm. de diámetro hasta el edificio de control de la E.D.A.R.

5.14.5.- Red de vaciados y agua industrial

Se ha previsto el vaciado de los distintos elementos de la instalación procurando evitar la salida al arroyo del vertido sin depurar, para ello los vaciados contemplados vierten hacia el pozo de bombeo con lo que el agua siempre puede volver a incorporarse a la E.D.A.R., o, en caso de ser necesario su vertido al arroyo, éste se puede realizar a través del aliviadero.

El reactor en caso de necesidad puede vaciarse a través de la purga de fangos. El tanque de cloración se puede vaciar a través de la red de agua industrial.

Para suministro de agua industrial, en arqueta aneja al clorador se sitúa un grupo de presión capaz de suministrar un caudal de 2 l/seg. a 5 m.c.a. que se distribuye con una conducción de 1" por la E.D.A.R. dando servicio a los equipos del edificio de control y al pretratamiento.

5.14.6.- Jardinería y recuperación de taludes

En las zonas no edificadas o dedicadas a viales y aceras se efectuará una plantación de especies pratenses y arbustivas de la zona.

5.14.7.- Cerramiento de la parcela

El cerramiento se efectuará mediante una cerca metálica de 1,75 m. de altura alrededor de la planta. La cerca está formada por malla de acero sujeta a postes de 2" cada 4 m. Estos postes se empotrarán una longitud de 25 cm. en un murete de hormigón de 50 cm. de altura sobre el terreno. El murete se empotrará 30 cm. y su espesor será de 15 cm. (en los apoyos será de 20 cm.).

La puerta de acceso al recinto será corredera de una hoja con amplitud de 4,00 m. y altura de 1,75 m. Se construirá en perfil metálico y llevará las correspondientes capas de protección mediante pintura.

5.15.- PARTIDAS ALZADAS

Se prevén una serie de partidas bien de definición y abono de actividades o elementos necesarios para completar las obras (Reparación y conexión de aliviadero, Mobiliario Edificio de Control), bien de unidades que se prevé serán originadas como consecuencia de la ejecución de las mismas (Permisos, Licencias, Publicaciones en prensa de cortes de suministro etc...).

5.16.- SEGURIDAD Y SALUD

Se incluye en Anejo N° 16 Estudio de Seguridad y Salud el cual contiene la documentación señalada en el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción.

6.- JUSTIFICACIÓN Y REVISIÓN DE PRECIOS

Los precios que deben aplicarse a las diferentes Unidades de Obra son los que se indican en el Cuadro de Precios n° 1 del Presupuesto (Documento n° 4) y que se encuentran justificados en el Anejo n° 13 (Justificación de Precios).

Estos precios corresponden a Unidades de Obra terminadas según las prescripciones y especificaciones definidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas (Documento n° 3).

Dado el tipo de las obras a ejecutar y su plazo de ejecución, se considera la posibilidad de revisión de precios de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento General de Contratación del Estado y modificaciones del mismo.

A estos efectos se aplicará la fórmula tipo n° 9, relativa a Abastecimientos y Distribuciones de agua, Estaciones Depuradoras... :

$$K_t = 0,33 \frac{H_t}{H_o} + 0,16 \frac{E_t}{E_o} + 0,20 \frac{C_t}{C_o} + 0,16 \frac{S_t}{S_o} + 0,15$$

en la que:

K_t = Coeficiente teórico de revisión para el momento de la ejecución t .

H_o y H_t = Índices del coste de la mano de obra en la fecha de licitación y en el momento de la ejecución t .

E_o y E_t = Índices del coste de la energía en la fecha de licitación y en el momento de la ejecución t .

C_o y C_t = Índices del coste del cemento en la fecha de licitación y en el momento de la ejecución t .

S_o y S_t = Índices del coste de materiales siderúrgicos en la fecha de licitación y en el momento de la ejecución t .

El coeficiente 0,15 representa los gastos generales, impuestos y beneficios, sin que sea preciso considerar ninguna variación a lo largo de la obra.

El derecho a revisión de precios estará condicionado al estricto cumplimiento del plazo contractual, salvo opinión justificada del Director de la Obra en el sentido de que existe imposibilidad física contrastada.

7.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

De acuerdo con el Plan de Obra del Anejo nº 18, el plazo de ejecución de las mismas es de ONCE MESES (11) a partir del día siguiente a la firma del Acta de Comprobación de Replanteo.

El plazo de garantía de las obras será de un (1) año a partir de la fecha de la firma del Acta de Recepción, no percibiendo el Contratista durante el mismo, ningún tipo de abono en concepto de reparaciones y mantenimientos, dado que el costo de estos apartados se encuentra incluido dentro de los propios precios de ejecución.

8.- PRESUPUESTOS

Aplicando a las mediciones los precios que figuran en los Cuadros de Precios se obtienen los siguientes presupuestos:

- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 294.582.618 Pts
- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA..... 406.641.845 Pts
- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA
ADMINISTRACIÓN 410.576.955 Pts

9.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

DOCUMENTO N° 1 - MEMORIA Y ANEJOS

- MEMORIA.

- ANEJOS:

Anejo n° 1.- Características principales del proyecto. Datos básicos.

Anejo n° 2.- Antecedentes. Toma de datos y análisis.

Anejo n° 3.- Estudio geológico, geotécnico e hidrológico.

Anejo n° 4.- Cartografía y trabajos topográficos.

Anejo n° 5.- Reportaje fotográfico.

Anejo n° 6.- Justificación de la solución adoptada.

Anejo n° 7.- Resumen de las variables del proyecto.

Anejo n° 8.- Dimensionamiento funcional.

Anejo n° 9.- Cálculos hidráulicos. Línea piezométrica.

Anejo n° 10.- Cálculos estructurales y resistentes.

Anejo n° 11.- Cálculos electromecánicos.

Anejo n° 12.- Plan de garantía de calidad.

Anejo n° 13.- Justificación de precios.

Anejo n° 14.- Estudio de explotación y mantenimiento.

Anejo n° 15.- Estudio de impacto ambiental.

Anejo n° 16.- Estudio de Seguridad y Salud.

Anejo n° 17.- Propietarios y servicios afectados.

Anejo n° 18.- Plan de obra y programa de los trabajos.

Anejo n° 19.- Propuesta de normativa de vertido a alcantarillado.

Anejo n° 20.- Presupuesto para conocimiento de la Administración.

Anejo n° 21.- Fichas técnicas de los elementos electromecánicos.

DOCUMENTO N° 2 - PLANOS

DOCUMENTO N° 3 - PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
PARTICULARES

DOCUMENTO N° 4 - PRESUPUESTO

- MEDICIONES.
- CUADROS DE PRECIOS.
- PRESUPUESTOS.

10.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo con los textos legales vigentes y teniendo en cuenta los diferentes apartados del proyecto, se considera que el Contratista deberá tener como mínimo las clasificaciones siguientes:

Grupo K) ESPECIALES.

Subgrupo 8 - Estación de tratamiento de aguas.

Categoría e.

11.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

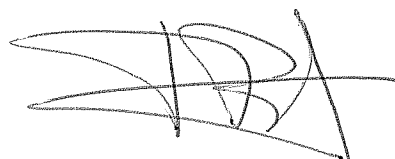
De acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento General de Contratación del Estado, Art. 58, se hace constar que "el presente Proyecto comprende una obra completa y susceptible de ser entregada al uso público a su terminación".

12.- CONCLUSIÓN

Considerando que el presente Proyecto está técnicamente descrito y justificado, habiéndose desarrollado de acuerdo con las directrices generales recibidas y el Pliego de Prescripciones Técnicas del Contrato, se eleva a conocimiento de la superioridad para su aprobación si procede.

Toledo, Junio de 1.999

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Fdo: D. Francisco Blázquez Prieto

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo: D. Manuel García Herraiz

ANEJOS A LA MEMORIA

INDICE DE ANEJOS

- Anejo nº 1.- Características principales del proyecto. Datos básicos.*
- Anejo nº 2.- Antecedentes. Toma de datos y análisis.*
- Anejo nº 3.- Estudio geológico, geotécnico e hidrológico.*
- Anejo nº 4.- Cartografía y trabajos topográficos.*
- Anejo nº 5.- Reportaje fotográfico.*
- Anejo nº 6.- Justificación de la solución adoptada.*
- Anejo nº 7.- Resumen de las variables del proyecto.*
- Anejo nº 8.- Dimensionamiento funcional.*
- Anejo nº 9.- Cálculos hidráulicos. Línea piezométrica.*
- Anejo nº 10.- Cálculos estructurales y resistentes.*
- Anejo nº 11.- Cálculos electromecánicos.*
- Anejo nº 12.- Plan de garantía de calidad.*
- Anejo nº 13.- Justificación de precios.*
- Anejo nº 14.- Estudio de explotación y mantenimiento.*
- Anejo nº 15.- Estudio de impacto ambiental.*
- Anejo nº 16.- Estudio de Seguridad y Salud.*
- Anejo nº 17.- Propietarios y servicios afectados.*
- Anejo nº 18.- Plan de obra y programa de los trabajos.*
- Anejo nº 19.- Propuesta de normativa de vertido a alcantarillado.*
- Anejo nº 20.- Presupuesto para conocimiento de la Administración.*
- Anejo nº 21.- Fichas técnicas de los elementos electromecánicos.*