



Aguas de
Castilla-La Mancha



U.T.E. Constructora Hispanica, S.A.-Urbanizaciones del Jabalón, S.L.

MEMORIA

MEMORIA

1-ANTECEDENTES.....	1
2-OBJETO DEL PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO N° 1	1
3-BASES DE PARTIDA	2
4-DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	3
4.1-COLECTORES.....	3
4.2-LÍNEA DE AGUA.....	4
4.2.1.- LLEGADA Y BY-PASS GENERAL	5
4.2.2.- DESBASTE DE GRUESOS	5
4.2.3.- BOMBEO DE AGUA BRUTA	6
4.2.4.- TAMIZADO.....	¡ ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
4.2.5.- MEDICIÓN DE CAUDAL	6
4.2.6.- SEPARADOR DE GRASAS	6
4.2.7.- ARQUETA DE REPARTO	6
4.2.8.- TRATAMIENTO BIOLÓGICO . (2 LÍNEAS)	9
4.2.9.- CLARIFICACIÓN, DECANTACIÓN Y RECIRCULACIÓN.	14
4.2.10.- EFICACIA Y FIABILIDAD DEL SISTEMA	15
4.2.11.- OBRA DE SALIDA	19
4.3-LÍNEA DE FANGOS: EQUIPOS MECÁNICOS.....	19
4.3.1.- EXTRACCIÓN DE FANGOS	19
4.3.2.- LÍNEA DE AGUA INDUSTRIAL	20
4.4-OTROS RESIDUOS	20
4.5-AUTOMATISMOS Y CONTROL	21
4.6-SERVICIOS AUXILIARES.....	21
4.7-DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL.....	22
4.7.1.- MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS	22
4.7.2.- ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO	22
4.7.3.- URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA	23
4.7.4.- TUBERÍAS INTERIORES.....	24
4.7.5.- RED DE RIEGO Y AGUA INDUSTRIAL.....	25
4.7.6.- RED DE PLUVIALES	25
4.7.7.- CAMINO DE ACCESO	25
4.7.8.- ACOMETIDA DE AGUA POTABLE	25
4.7.9.- EDIFICIO DE CONTROL	26
4.8-EQUIPOS ELÉCTRICOS.....	29
4.8.1.- CONSIDERACIONES GENERALES.....	29
4.8.2.- INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN	29
5-CONSIDERACIONES FINALES	32
5.1-FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS	32
5.2-PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	32
5.3-CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	33
6- PRESUPUESTOS	33

7.-CALIFICACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	33
8-CONCLUSIÓN.....	34
ANEJOS A LA MEMORIA	35

1-ANTECEDENTES

Por Resolución de fecha 8 de Septiembre de 2008 de la Entidad Pública Aguas de Castilla-La Mancha, de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha, se adjudica el contrato de Obras de Construcción de Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales en Brazatorta, Fuencaliente, Cabezarados, Cabezarrubias del Puerto e Hinojosa de Calatrava (Ciudad Real), expediente ACLM/01/OB/002/08, en su solución base.

Resultando adjudicataria del mencionado concurso, la U.T.E. Constructora Hispánica, S.A. y Urbanizaciones del Jabalón, S.L.

Con fecha 5 de Mayo de 2009 se solicita la redacción del Modificado Técnico Nº1 solicitando se contemplen las incidencias encontradas durante la fase de redacción del proyecto constructivo así como la inclusión de las recomendaciones propuestas por algunos municipios pertenecientes al grupo.

Con fecha 6 de Mayo se autoriza la redacción del proyecto modificado técnico nº 1 de las presentes obras.

2-OBJETO DEL PROYECTO MODIFICADO TÉCNICO Nº 1

El objeto del presente proyecto, es definir completamente el Proyecto de las “EDARES en Brazatorta, Fuencaliente, Cabezarados, Cabezarrubias del Puerto e Hinojosa de Calatrava (Ciudad Real)”, donde se tratarán los vertidos procedentes de sus núcleos urbanos. Se desarrolla realizando un proyecto completo para cada una de las seis EDARes, de acuerdo con los siguientes documentos y prescripciones:

- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Estudio de Analítica y Proyecto Base de las EDARes en Brazatorta, Fuencaliente, Cabezarados, Cabezarrubias del Puerto e Hinojosa de Calatrava (Ciudad Real).
- Solución Variante presentada por la empresa adjudicataria.
- Modificaciones solicitadas por la propiedad (Aguas de Castilla – La Mancha)

3-BASES DE PARTIDA

DATOS DE PARTIDA	
<i>Población de diseño</i>	1500 h-e
<i>Caudal diario</i>	300 m ³ /día
<i>Caudal medio</i>	12,50 m ³ /h
<i>Caudal Punta</i>	62,50 m ³ /h
<i>Caudal de Pretratamiento</i>	62,50 m ³ /h
<i>DBO₅</i>	300 mg/l
<i>S.S.T.</i>	360 mg/l

RESULTADOS A OBTENER

Características del agua:

- Concentración máxima DBO₅ 25 mg/l.
- Concentración máxima S.S. 35 mg/l.
- Concentración máxima DQO 125 mg/l.
- Concentración máxima NTK 15 mg/l.
- Concentración máxima Fósforo 2 mg/l.
- pH 5,5 a 9
- Aceites y grasas Indicios

Características del fango:

- Sequedad (% en peso de sólidos secos) 20%
- Estabilidad (Porcentaje de sólidos volátiles sobre el total) 65%

4-DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

4.1-COLECTORES.

Las aguas residuales de Fuencaliente son recogidas por un único colector, que recoge el 100% de las aguas; dicho colector tiene un diámetro de Ø 400 mm. De hormigón en masa desemboca en las inmediaciones de la parcela donde actualmente se ubica la edar y que será el mismo emplazamiento que se utilice en este nuevo proyecto para la EDAR (Parcela 273 del Polígono 28 de Fuencaliente, Ciudad Real).

Para la siguiente solución se han previsto las siguientes actuaciones:

- Derivación de las aguas que transporta el colector de diámetro Ø 400 mm por una tubería de PVC de Ø 315 mm de diámetro hasta la EDAR. Dicha derivación se realizará conectando con un pozo de registro antes de que entre a la EDAR. En dicho pozo actualmente existe el by-pass aliviadero de la planta actual que se aprovechará para el presente proyecto.
- Dada la orografía del terreno, las pronunciadas pendientes, se ha producido grandes deterioros de la red existente de colectores. Se ha incluido una partida para su reparación de forma manual puesto que las pendientes superan en algunos casos los 45° , haciendo Inviabile el acceso a la maquinaria pesada. Dichos desperfectos hacen que, el camino de acceso sea intransitable dado el aporte de vertidos directamente sobre el camino y el caudal de llegada a la planta sea muy inferior al real.

La ejecución de los colectores se realizará según los siguientes criterios:

- Cama de arena de 10 cm. de espesor
- Relleno con arena hasta 15 sobre la generatriz superior de la tubería.
- Relleno de la zanja con material de la excavación en tongadas de 30-50 cm., comprendiendo: extendido, regado y compactado al 95 % proctor normal.

4.2-LÍNEA DE AGUA

Línea de agua:

- Aliviadero y by-pass general.
- Desbaste de sólidos gruesos.
- Desbaste de sólidos finos.
- Desarenador desengrasador.
- Tratamiento biológico. Aireación prolongada.
- Decantador con recirculación.
- Espesador y purga de fangos
- Obra de salida

Línea de fangos:

Los fangos son transportados a otra EDAR para su secado, pero la planta dispone de un espesador para la purga continua de fangos y su espesado para posterior transporte..

Instalaciones auxiliares:

Red de agua industrial.

Red de agua potable.

4.2.1.- LLEGADA Y BY-PASS GENERAL

Las aguas residuales llegan a la obra de llegada a través de un único colector de diámetro Ø 315 mm de PVC, previamente existe en el pozo de conexión un by-pass general. El fin del citado by-pass de diámetro Ø400 mm de PVC, es poder aliviar por medio de un vertedero, los excesos de caudal que puedan llegar antes de entrar a la planta.

La arqueta de llegada tiene unas dimensiones interiores de 1,50 m x 1,50 m y una altura total de 3,50 m, se ejecutará en hormigón armado.

En uno de sus muros, se instala una compuerta mural de accionamiento manual para aislar e independizar completamente la EDAR en caso de que sea necesario, (vertidos industriales, fallo energético).

4.2.2.- DESBASTE DE GRUESOS

Se realiza un desbaste de gruesos por medio de una reja de barrotes de acero inoxidable, fijado al muro, luz 30 mm.. Se colocara una estructura de perfiles de acero laminado que permitirán la evacuación de los residuos sólidos mediante una cuchara bivalva de 50 l, elevada mediante polipasto eléctrico de 1000 kg y accionada mediante botonera. Dicha cuchara llevará un sistema de limpieza de la reja de desbaste mediante peines fijados a la misma, depositando los residuos en un contenedor para su posterior retirada.

El pozo de gruesos tiene unas dimensiones interiores de 1,50 m x 1,50 m y una altura total de 3,50 m, se ejecutará en hormigón armado.

4.2.3.- BOMBEO DE AGUA BRUTA

La llegada de los colectores por encima de la cota de la parcela hace que no sea necesaria la instalación de un bombeo.

4.2.4.- MEDICIÓN DE CAUDAL

Para la medición de caudal se instalará un caudalímetro electromagnético de DN 100 mm, con salida analógica 4-20 Ma, para indicación y registro del caudal instantáneo y con salida pulso de 24 voltios. Se considera este sistema de medida por la mayor precisión (0,5% sobre fondo de escala) con respecto a cualquier otro sistema de medida de caudal.

El caudalímetro se instalará en la tubería de comunicación del pozo de gruesos con el tornillo tamiz con una separación suficiente para que no se produzcan perturbaciones en la mediada.

4.2.5.- PRETRATAMIENTO COMPACTO.

El tratamiento de agua bruta se realiza mediante un pretratamiento compacto modelo TSF o similar con un caudal máximo admisible de 15 l/seg, de agua residual urbana. Dicho pretratamiento está compuesto por un tornillo tamiz, un desarenado y un proceso de desengrasado.

Sistema de desbaste:

Tamiz tornillo con compactación de montaje en carcasa, incluyendo sistema de transporte y compactación de los sólidos, provisto de limpieza en zona de compactación y con un grado de deshidratación y compactación de los sólidos entre 30 y el 45%. Cepillos en sectores atornillables y de fácil sustitución fabricados en PP y Nylon de alta

resistencia. Carcasa completamente cerrada con conexión bridada, tapa de acceso abatible, sistema de purga de aire y conexión roscada hembra 2" para sonda de nivel.

Tamiz tornillo inclinado mod.:	GCPC 400
Luz de paso:	3 mm (bajo demanda otras)
Diámetro del tamiz:	400 mm
Caudal nominal para agua limpia	198 m ³ /h
Nivel de agua máximo:	290 mm
Inclinación	35°
Accionamiento del tamiz:	
Motorreductor marca:	Speco
Revoluciones:	11,6 r.p.m.
Potencia:	1,1 Kw.
Intensidad:	2,7 A
Tensión, frecuencia y protección	400 V 50 Hz IP 55 Clase F B5

Zona de desarenado formada por:

Deposito de desarenado del tipo longitudinal y diseño especial de construcción robusta, provisto de cubierta desmontable, con sistema de inyección de aire para la separación de orgánicos de la arena y ayuda a flotación de grasas y sobrenadantes, estructura soporte con patas regulables y accesorios para sujeción de los sinfines de extracción de arenas. Los sinfines transportadores de arena se fabrican de eje hueco y su trabajo es en discontinuo, logrando una buena deshidratación de la arena a baja velocidad y una mínima erosión de las hélices.

Desarenador mod.:	DS 10
Grado de separación:	90% para tamaño de partícula 0,2 mm

Transportador a sinfín horizontal para alimentación del sinfín de extracción

Tipo de sinfín turbulencias	Sin eje de gran espesor, para evitar
Accionamiento de sinfín horizontal:	
Motorreductor marca:	Speco
Revoluciones:	4,39 r.p.m.
Potencia:	0,55 Kw.
Intensidad:	1,4 A
Tensión, frecuencia y protección	400 V 50 Hz IP 55 Clase F B5

Transportador a sinfín de extracción inclinado para transportar, secar estáticamente y descargar en un contenedor mediante una tolva a 1.500 mm de altura

Tipo de sinfín turbulencias	Sin eje de gran espesor, para evitar
--------------------------------	--------------------------------------

Accionamiento de sinfín inclinado:

Motorreductor marca:	Speco
Revoluciones:	11,6 r.p.m.
Potencia:	0,55 Kw.
Intensidad:	1,4 A
Tensión, frecuencia y protección	400 V 50 Hz IP 55 Clase F B5

Cantidad de aire a aportar:	8 m ³ /h a 0,4 bar
-----------------------------	-------------------------------

Zona de desengrasado formada por:

Desengrasador lateral y paralelo al desarenador con rasqueta automática de separación de grasas y longitud igual al desarenador con muro cortacorrientes con entradas en forma de peine y sistema de barrido en todo el largo mediante rascador flotante para una mejor deshidratación de las grasas y flotantes.

La grasa y flotantes son descargados automáticamente y caen por gravedad a una altura de 800 mm. aprox. Para su recogida puede usarse un bidón separador o puede ser bombeada, a otros puntos de la planta de tratamiento, a través de este.

Accionamiento del desengrasador:

Motorreductor marca:	Speco
Revoluciones:	26 r.p.m.
Potencia:	0,55 Kw.
Intensidad:	1,4 A
Tensión, frecuencia y protección	400 V 50 Hz IP 55 Clase F B5

Dimensiones generales:

Equipo completo:	3.754 x 1.177 x 3.488 mm (largo x ancho x alto)
Depósito desarenado-desengrasado:	3.000 x 1.100 x 1.908 mm (largo x ancho x alto)

Conexiones:

Entrada de agua:	DN 200
Salida de agua:	DN 200
Vaciado:	DN 50
Descarga de grasas y flotantes:	DN 100

Materiales de construcción:

Carcasa, soportes, tamiz y tubos en acero inoxidable AISI 304L, soldaduras limpias y decapadas.

Hélices de los transportadores a sinfín de desbaste y desarenado en acero de alta resistencia a la erosión reforzado.

Seguridades:

Finales de carreras electro mecánicos en todas las tapas practicables que tengan riesgo para la seguridad del personal

Certificado CE Incluido

Pegatinas de precaución

Calidad y documentación:

Certificado ISO 9001

Certificado NSEF de prueba de tamices

Manual de instalación, mantenimiento y repuestos

4.2.6.- ARQUETA DE REPARTO

La salida de agua del separador de grasas se realiza mediante tubería de 315 mm de PVC y acomete al primer recinto de la arqueta de reparto con salida hacia los dos tratamientos de fangos por baja carga.

La arqueta está formada por un primer recinto de dimensiones interiores 1,50 m x 3,30 m donde el agua adquiere cota y vierte a través de dos muros (vertedero) de idéntica altura y longitud para repartir el caudal circulante. A partir de cada una de estas dos arquetas sale una tubería de diámetro 315 mm de PVC hacia cada una de las dos líneas de tratamientos biológicos de baja carga, configurando de esta forma, las dos líneas de tratamiento de igual capacidad y permitiendo su independización. La arqueta se realiza en hormigón armado y se dispondrá de un vertedero regulable de acero inoxidable o aluminio para uniformizar el vertido.

4.2.7.- TRATAMIENTO BIOLÓGICO . (2 líneas)

El tratamiento biológico consiste en la eliminación de la materia orgánica y los

sólidos coloidales presentes en el agua residual mediante intervención de microorganismos capaces de su degradación.

El sistema consistirá en un proceso aerobio por fangos activos de baja carga, en su variedad de aireación prolongada, debido a su gran adaptabilidad a las variaciones de carga y al alto rendimiento obtenido.

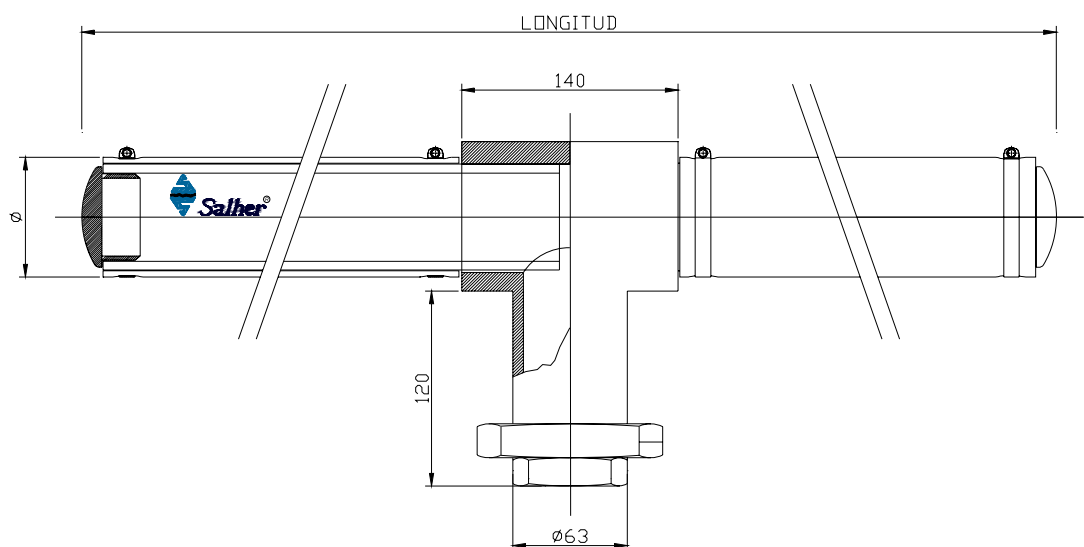
El agua residual entra en el compartimiento de aireación donde, por medio de la incorporación de oxígeno y la recirculación de fangos activados, se crea un ambiente propicio para el desarrollo de colonias bacterianas

La inyección de oxígeno se efectúa por medio de soplante y se distribuye en la cámara de aireación por medio de difusores. La puesta en funcionamiento y parada del sistema, esta automatizada y regulada por medio de un programador situado en el cuadro de mandos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DIFUSORES

Caudal de aire recomendado:

Granulometría (micras)	Tipo de burbuja	Caudales admisibles (Nm ³ /h x m)	Caudales recomendados (Nm ³ /h x m)	Pérdida de carga (mm.c.a.)
60	FINA	3-12	8-10	320 - 450



DESCRIPCIÓN	MATERIAL
Distribuidor	Polipropileno
Membrana	E.P.D.M.
Tubo soporte	P.V.C.
Varilla ensamblaje	AISI-304
Tuerca	AISI-304
Tapa	Polipropileno
Abrazadera	Acero inoxidable AISI-304

Función :

- Eliminación de materia orgánica (DBO_5)

Características:

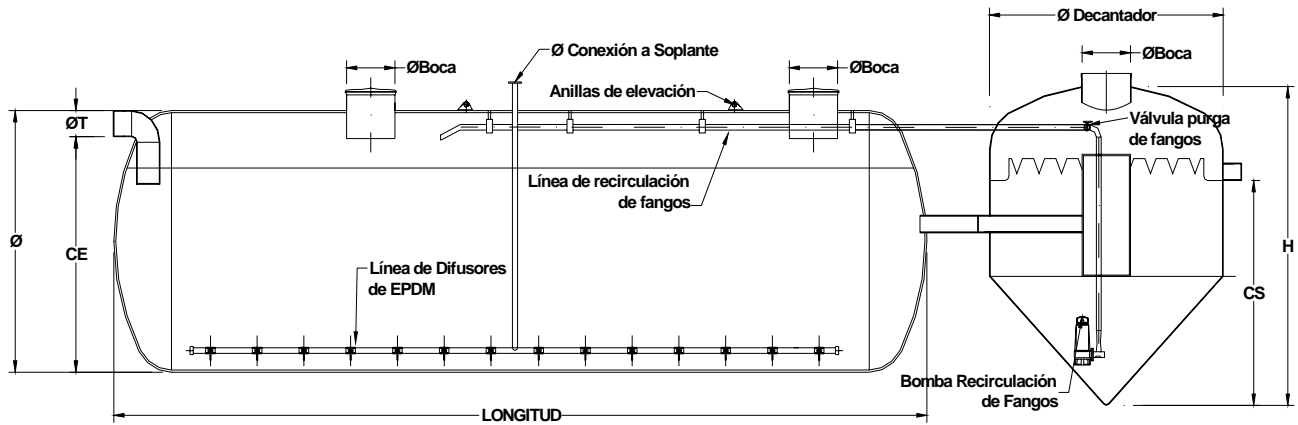
- Reactor de oxidación fabricado en PRFV (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio) marca SALHER, con resinas ortoftálicas.
- Rendimiento de eliminación de materia orgánica (DBO_5) ≥ 90 %.
- Sistema de aporte de oxígeno y homogenización del licor mezcla a través de compresor y parrilla de difusores de burbuja fina en EPDM.

- Decantador troncocónico independiente con alimentación central y labio perimetral Thompson.
- Sistema de recirculación de fangos activos a través de bomba sumergida
- Tubuladuras de entrada y salida en PVC.
- Acceso a través de boca de registro superior con tapa en PRFV
- Toma en boca de registro para instalación de tubo de ventilación.

Componentes:

- Grupo electrosoplante de canal lateral (funcionamiento silencioso), con filtro de aire, manguito antivibratorio, válvula de regulación de caudal y manómetro de control de aporte de aire al sistema.
- Distribuidor de aire, formado por tubo colector acoplado a parrilla de difusores de PVC con membranas de EPDM de burbuja fina de ϕ 63 x 1.180 mm.
- Decantador-clarificador troncocónico cerrado construido en poliéster reforzado con fibra de vidrio de las características reflejadas en el plano adjunto, con forma cilíndrico-cónico, con boca de registro de ϕ 620 mm y tuberías de entrada y de salida en PVC, 1 deflector cilíndrico de entrada, fabricado en PRFV y situado en la zona cilíndrica del decantador, para permitir un reparto homogéneo y una mejor sedimentación, con conexión de alimentación. Incluye bomba de recirculación de fangos a balsa de aireación, construida en acero inoxidable, de 0.55 kW, con impulsor tipo vortex, y guías para extracción de bomba a depósito lleno. El equipo llevará Labio Perimetral Thompson fabricado en PRFV para permitir un efluente clarificado.
- Cuadro eléctrico en caja metálica para protección, con arranque directo a 380 V, pulsadores y pilotos de señalización de marcha y parada en la tapa, transformador de tensión 220/380 24 Vs, para circuito de mando. Interruptor general, fusibles de fuerza, mando y circuito de alarma. Reles, contactores y demás mecanismos electromecánicos necesarios para el correcto funcionamiento de la planta depuradora.

- Arquetas de entronque en PRFV, dotadas de tuberías de entrada y salidas para conexión a reactores biológicos



REACTOR BIOLÓGICO

Nº UNDS	VOLUMEN/UND [L]	Ø [mm]	L [mm]	Ø T [mm]	CE [mm]	COMPRESOR/UND (Kw)
2	160.000	4.000	13.500	315	3.685	7.5

4.2.8.- CLARIFICACIÓN, DECANTACIÓN Y RECIRCULACIÓN.

La materia oxidada en el reactor biológico se hace pasar a un decantador donde se produce la sedimentación de los flóculos formados. La configuración hidráulica del equipo impedirá el paso directo de la lámina superficial de la zona de aereación al decantador secundario, mediante conexión realizada a 2/3 de la altura de la balsa. Al mismo tiempo será necesaria para su protección una guarda hidráulica, al tener lugar salpicaduras y proyecciones de fangos y espumas.

Una vez que la materia orgánica haya sido suficientemente oxidable, el licor mezcla se envía al clarificador o decantador secundario, en el que se separa el agua depurada y los fangos floculados. Estas últimas se reciclan a las balsas biológicas para mantener, en las mismas, una concentración suficiente de microorganismos.

Cuadro eléctrico debidamente montado y conexionado, incluyendo protección diferencial general tetrapolar, magnetotérmicos, guardamotores, contactores y reles necesarios para el mando de los equipos, así como luces de indicación de marcha y fallo de bombas, retrolavado, válvula abierta y cerrada. Asimismo se incluyen selectores de tres posiciones para válvula de tres vías.

DECANTADOR

Nº UNDS	VOLUMEN /UND [L]	Ø DECANTADOR [mm]	H [mm]	Ø T [mm]	CS [mm]	BOMBA REC. (Kw)
2	30.980	4.000	4.840	315	3.585	0,55

4.2.9.- EFICACIA Y FIABILIDAD DEL SISTEMA

Aunque el tratamiento primario resulta muy eficaz para eliminar los sólidos sedimentables, no puede eliminar los sólidos en suspensión más ligeros o los disueltos, que pueden producir una fuerte demanda de oxígeno en las aguas receptoras.

El sistema adoptado de tratamiento biológico por fangos activos de baja carga se adapta a la perfección al tipo de efluente recibido dado la adaptación de dos líneas así como la adaptación a la variabilidad de las cargas.

Los cálculos obtenidos confirman la fiabilidad del sistema.

3.- TRATAMIENTO BIOLÓGICO

Marca	SALHER
Referencia	CHC-OXIREC-DEC
Nº de habitantes de diseño	1500
Dotación (l/hab/día)	200
Caudal medio diario (m ³ /día)	300
D.B.O.5in media (mg/l)	300
D.B.O.5 (kg/día)	90,00
S.S.T.in media (mg/l)	450
S.S.T. (kg/día)	135,00
DQOin media (mg/l)	600
DQO. (kg/día)	180,00

Caudales

Qmh (m ³ /h)	12,50
-------------------------	-------

Coeftte BIOLOGICO 2,50

Qmax BIOLOGICO (m3/h) 31,25

Características del agua tratada

-D.B.O.5 (mg/l) 25

-S.S.T. (mg/l) 35

-DQO (mg/L) 125

-Rendimiento DBO5 (%) 91,67%

-Rendimiento SST (%) 92,22%

-Rendimiento DQO (%) 79,17%

REACTOR BIOLÓGICO

CM TEORICA ADOPTADA
(KgDBO5/día/Kg MLSS) 0,0717

X MLSS ADOPTADA (Kg/m3) 4,0

KG DBO5 ELIMINADA/DÍA 82,50

HABEQV RESULTANTE (60 G
DBO5/HABEQV/DÍA) 1500,00

V BIOLOGICO MINIMO NECESARIO
(m3) 313,95

V BIOLOGICO RECOMENDADO (m3) 320,00

Tr (h) 25,60

MLSS REACTOR (Kg) 1280,00

EDAD DEL FANGO MINIMA
NECESARIA (d) 29,8

FANGO EN EXCESO (KG/DÍA) 42,90

INDICE DE RECIRCULACION (Qr/Q) 1,00

Xr (Kg/M3) 8,00

Q A ELIMINAR DEL DECANTADOR O 5,36

BIOLOGICO (M3/DÍA)

Q A RECIRCULAR AL BIOLOGICO
(M3/DÍA) 300

COEFTE PRODUCCION ESPECIFICA
FANGOS 0,5

DECANTADOR

Tr a Qmh (h) 4,00

Tr a Qmax (h) 1,80

CH a Qmh (m/h) <0,65

CH a Qmax (m/h) <1,3

V a Qmh (m3) 50,00

V a Qmax (m3) 56,25

V DECANTACION MINIMO
NECESARIO (m3) 56,25

V DECANTACION RECOMENDADO 60,00

REACTOR MODELO OXIREC-DEC

VOLUMEN BIOLOGICO
RECOMENDADO (m3) 320,00

VOLUMEN BIOLOGICO
SELECCIONADO (m3) 320,0

NUMERO DE UNIDADES 2

DIAMETRO (mm) 4000

LONGITUD (mm) 13500

CARGA MASICA REAL
(KgDBO5/día/Kg MLSS) 0,070

CV (KgDBO5/día/m3)	0,281
EDAD DEL FANGO REAL (d)	30,6
VOLUMEN DECANTACION RECOMENDADO (m3)	60,00
VOLUMEN DECANTACION SELECCIONADO (m3)	62,00
nº Decantadores	2,00
VOLUMEN DECANTADOR UNITARIO (m3)	31,00
Diámetro (m)	4,00
Superficie (m2)	12,57
Tr a Qmh (h)	4,96
Tr a Qmax (h)	1,98
CH a Qmh (m/h)	0,50
CH a Qmax (m/h)	1,24
Altura cono (m)	2,00
Volumen cono (m3)	8,38
Volumen cilindro (m3)	22,62
Altura cilindro (m)	1,80
Coef. de producción máx (mg/mg)	0,50
Coef. Descomposición endógena (d ⁻¹)	0,06
Aporte de oxígeno (kg O ₂ /kg DBO ₅)	2,50
Punta de carga orgánica (%)	150
Factor punta de oxígeno	1,30
Coeficiente global de transferencia	0,65
Eficacia del difusor (%)	10
Sistema	Soplante de canal lateral

Nº de soplantes	2
Potencia (kW)	3,00
Difusores	Burbuja fina
Membrana	EPDM
Recirculación (%)	100
Sistema de recirculación	Bomba sumergible
Potencia bomba rec (kW)	0,55

4.2.10.- OBRA DE SALIDA

El agua y la materia orgánica degradada del tratamiento, pasan a la obra de salida o se produce su recirculación al tratamiento biológico.

4.3-LÍNEA DE FANGOS: EQUIPOS MECÁNICOS

4.3.1.- EXTRACCIÓN DE FANGOS

Dada la necesidad de purga de fangos de las dos líneas de tratamientos biológicos, se contempla la adecuación de uno de los depósitos existentes cilíndricos de hormigón armado para que realice las funciones de espesador, realizando las mejoras y modificaciones necesarias para que cumpla su función, entre las que se incluye la ejecución de una tapa para evitar la propagación de malos olores.

La purga se realizará mediante la bomba de recirculación o purga integrada en los decantadores que se conectará con los espesadores para su extracción de forma periódica, mediante un camión adecuado para su transporte. Estos fangos son llevados a una EDAR donde se realiza la deshidratación de los mismos.

4.3.2.- LÍNEA DE AGUA INDUSTRIAL

El agua tratada es impulsada desde la bomba de recirculación.

4.4-OTROS RESIDUOS

SOBRANTES Y ESCURRIDOS

Las aguas residuales procedentes del edificio de control serán conducidos a la red de pluviales y vaciados.

SÓLIDOS GRUESOS Y FINOS

Los sólidos gruesos y finos se retiran directamente a Contenedores de 500 l que lleve los residuos a vertedero.

4.5-AUTOMATISMOS Y CONTROL

- Todos los equipos de instrumentación existentes están comunicados con el autómata situado en la sala de cuadros, mediante un cable apantallado de 2x1, 5 mm. Este será el medio por el cual estos equipos enviarán las señales correspondientes a dicho autómata.
- La instrumentación que se instalará en la planta será:
 - Caudalímetro de agua tratada: Estará situado en la tubería de comunicación de la arqueta de llegada con el tornillo tamiz y facilitará una medición del caudal de agua bruta en ese punto.

4.6-SERVICIOS AUXILIARES

Se ha previsto la instalación de red de agua industrial para servicio de limpieza y auxiliares.

Se dotará a la planta de red de agua potable.

4.7-DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL

4.7.1.- MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS

En primer lugar se ejecutará la demolición de la antigua depuradora, así como la limpieza y rehabilitación de alguno de sus elementos.

A continuación, tras el estudio de inundabilidad de la parcela donde se proyecta la EDAR, se realiza el estudio de las características de la zona objeto del presente proyecto, y se fija la urbanización a la misma cota de la depuradora actual.

Uno de los elementos fundamentales contemplados en el proyecto son la reconstrucción de alguna zona de colectores de muy difícil acceso, así como el arreglo del camino para facilitar la entrada a la depuradora.

4.7.2.- ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

Todas las estructuras se realizarán en hormigón armado tipo **HA-30** con los espesores determinados en planos.

El acero para armaduras será corrugado tipo **B-500 S** de dureza natural. Los encofrados para estos hormigones serán realizados con el máximo esmero, empleando encofrados metálicos o de madera cepillada.

En las arquetas de profundidades mayores de 3 metros de profundidad se dispondrán juntas water stop, en el resto de elementos y encuentros se dispondrán en las juntas de construcción, juntas hidroexpansivas que consigan la impermeabilización adecuada.

Los elementos de hormigón armado se pasan a describir a continuación:

La obra de llegada está compuesta por una arqueta de hormigón armado de dimensiones interiores 1,5 m x 1,5 m. Los muros exteriores son de 30 cm los cual da unas dimensiones exteriores al conjunto de 2,10 m x 2,10 m. La solera es de hormigón armado de 40 cm de espesor con un tacón de 25 cm dando unas dimensiones de zapata de 2,60 m x 2,60 m.

La arqueta de reparto tiene unas dimensiones interiores de 3,3 x 3,05 con un vertedero en su parte media de 30 cm de espesor coronado por una chapa de acero inoxidable de regulación que permite la regulación fina del vertedero para asegurar un reparto homogéneo a las balsas. Los muros exteriores son de 30 cm de espesor dando unas dimensiones exteriores del conjunto de 3,9 m x 3,65 m. La zapata tiene un espesor de 40 cm sin tacón. La configuración de la arqueta da como resultado la creación de tres huecos de reparto de caudal de dimensiones interiores 3,30 m x 1,5 m el de reparto y los dos de distribución que son iguales, dado que las balsas son de las mismas dimensiones, de 1,25 m x 1,5 m de dimensiones interiores.

La fuente de presentación cuyo objetivo es la visión del agua depurada y la toma de muestras de una forma accesible es de dimensiones interiores 0,8 m x 1,8 m con paredes de 20 cm y solera de 20 cm sin tacón. En su parte central tiene un vertedero de 20 cm de espesor.

4.7.3.- URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA

Los viales permiten la circunvalación total de la depuradora, con acceso a todos los puntos singulares (edificios, descarga y extracción de materiales y productos, etc.). Los viales de la zona de acceso y urbanización se construirán con Pavimento de hormigón HM-20.

El vial incluirá además bordillo de hormigón.

En el acceso a la parcela se dispone una puerta de dos hojas de 4,00 x 2,00 m. que será construida junto a unos machones de fábrica de ladrillo y enfoscado monocapa según planos. Una de las hojas de la puerta de entrada permitirá el acceso peatonal mediante una puerta empotrada en dicha hoja.

El cerramiento de la parcela se realizará basándose en perfiles metálicos tubulares galvanizados y cerramiento de vanos con malla galvanizada de simple torsión, separados con postes cada 3 m incluso p.p. cimentación con hormigón en las zonas que sea< necesaria su reconstrucción en el resto se aprovechará el cerramiento existente.

Alrededor de los edificios se realizarán Acerados, con firme de hormigón H-150, de 10 cm. de espesor y baldosas de terrazo tipo relieve de 40x40 cm. con marmolina de grano medio a un solo color, colocada con mortero de cemento y arena de río 1:6.

Alrededor de los elementos de la depuradora se dispondrán de material granular para mejorar el aspecto estético de la misma.

Se han previsto aparcamientos junto al edificio de control ubicado en el acceso de la planta, frente a DCD.

A fin de mejorar el aspecto estético del conjunto se prevé el extendido de grava para evitar el nacimiento de plantas y malas hierbas.

4.7.4.- TUBERÍAS INTERIORES

El material utilizado en las tuberías de proceso será el indicado en planos, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Línea de agua: PVC
- Bombeo de recirculación: PEAD

4.7.5.- RED DE RIEGO Y AGUA INDUSTRIAL

La tubería se plantea en polietileno de diámetro 40 mm y 6 atm de presión con su correspondiente valvulería, así como tomas de riego y de limpieza en número necesario a fin de satisfacer las necesidades de la planta.

4.7.6.- RED DE PLUVIALES

La red de vaciados se ejecutará en P.V.C de diámetros Ø 200 mm para el colector general y Ø160 mm en conexión con sumideros de calzada y conexiones con saneamiento del edificio de control.

La zona de urbanización tendrá caída hacia los bordes con la finalidad de evacuar las aguas pluviales de escorrentía y conducir las a cabeza de tratamiento.

4.7.7.- CAMINO DE ACCESO

El camino de acceso para llegar hasta la EDAR, es el que actualmente se utiliza para acceder a la zona donde se encuentra la EDAR. Dicho camino no tiene ningún tratamiento superficial hasta la parcela de la EDAR. Se prevé un reperfilado y compactado con el aporte de zahorras naturales en las zonas que sea necesario.

El **Trayecto** para llegar a la parcela de la E.D.A.R. se describe a continuación:

- Tramo cruce perpendicular de camino-EDAR nivelación, adecuación y aporte de zahorras naturales.

4.7.8.- ACOMETIDA DE AGUA POTABLE

El enganche se realizará junto a la conexión de la línea eléctrica en la zona urbana.

El material empleado es polietileno de diámetro Ø63 mm y 6 atm de presión, a la entrada se dispone de una acometida con contador de 2,5" y valvulería y piezas necesarias para su correcto funcionamiento.

4.7.9.- EDIFICIO DE CONTROL

EDIFICACIÓN

A la hora de proyectar los edificios que componen las plantas, se ha optado por conservar las características arquitectónicas de la zona.

Se trata de un edificio de 1 planta con unas dimensiones de 6,90 x 3,90 m y las siguientes dependencias:

- Sala de control
- Almacén-taller
- Aseo

CIMENTACIONES

La estructura de edificio de explotación se plantea a través de zapatas corridas de 0,50 x 1,00 x 0,40 m de hormigón armado HA-30.

Se realizará una capa de 10 cm. de hormigón de limpieza HM-200 sobre los que se asentarán las zapatas. La solera del edificio se compone de 20 cm. de hormigón armado, apoyado sobre 15 cm. de enchado de piedra.

CUBIERTAS

El forjado es mediante placas alveolares de armaduras pretensadas, y capa de compresión de 5 cm. de hormigón armado.

La cubierta será a cuatro aguas en teja curva y formación de pendientes mediante tabique palomeros, tabique de rasillón y capa de compresión de 5 cm.

CERRAMIENTO

El cerramiento será realizado con bloque cerámico aligerado termoarcilla, de dimensiones 30x19x14 cm.+cámara de aire de 5 cm.+tabique de rasillón hueco doble 50x20x7 cm, enfoscado en monocapa y zócalo de piedra hasta una altura de 1 m.

La tabiquería interior se realizará con ladrillo hueco doble de 9 cm. de espesor.

SOLERÍAS

Se ejecutará a base de baldosas de terrazo de 40 x 40 cm., nivelado, pulido y abrillantado así como rodapié del mismo.

CARPINTERÍA

Las puertas serán de madera de pino y de hojas abatibles ejecutadas con perfiles conformados en frío.

Se realizarán recibidos de madera para algunas de las puertas mientras que para ventanas y balcones serán de tipo metálico.

ALICATADOS

Se plantean alicatados de 1ª calidad y dimensiones 20 x 20 cm. de azulejo blanco

REVESTIMIENTOS

Los paramentos irán enlucidos con pasta de yeso en paredes y techo

FONTANERÍA

La instalación de fontanería, se realiza a base de tuberías de polietileno, así como todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento (válvulas de corte, latiguillos, aparatos sanitarios).

SANEAMIENTO

Se preverán desagües hasta los bajantes generales del edificio, mediante tuberías de PVC.

PINTURAS

Se empleará pintura plástica lisa blanca sobre paramentos horizontales y verticales de ladrillo, yeso o cemento, incluso se procede al lijado y limpieza de la superficie.

4.8-EQUIPOS ELÉCTRICOS

4.8.1- CONSIDERACIONES GENERALES.

El presente estudio tiene por objeto la aportación de la documentación necesaria para definir totalmente los detalles constructivos y económicos, que permitan la construcción de la instalación eléctrica de la nueva Depuradora de Aguas Residuales de la localidad de Fuencaliente (Ciudad Real). Dicha E.D.A.R. acometerá en Baja Tensión desde poste eléctrico sito en la zona urbana y la potencia de suministro será de 20 Kw.

Reglamentación y normas.

Para la redacción de este proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentación vigentes:

- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (RAT). Decreto 3151/68 de 20 de Noviembre.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.B.T - 842/2002).
- Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (RCE), según orden 6/7/84 B.O.E. 183 de 1/8/84.
- Normas particulares de la Empresa Suministradora de la Energía, Unión Fenosa.

4.8.2.- INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

Se instalará un cuadro de control de motores, el cual se encargará de gobernar a los distintos equipos instalados en la depuradora. Desde este cuadro partirá una línea en B.T. hacia el Subcuadros de Alumbrado y Fuerza.

Así mismo se dotará al sistema de control de autómatas programables tipo PLC sobre el armario eléctrico, para controlar principalmente el caudal de agua y accionamiento de bombas y tornillo, entre otros.

Además de las líneas a motores, se instalarán líneas de alimentación a los equipos de medición que se instalen en las distintas zonas de la Planta Depuradora, siendo del tipo monofásica. Dichos equipos de medición serán igualmente interconectados con los autómatas y registradores mediante cables del tipo apantallado.

Para la alimentación de los receptores de alumbrado que se instalen en los distintos edificios, se instalarán circuitos en montaje superficial bajo tubo con grado de protección contra la proyección de agua, estando constituidos por conductores de cobre de 750 V. de tensión de aislamiento tipo “hilo de línea” de las secciones obtenidas en el Anejo de Cálculos Eléctricos. Además de las líneas de alumbrado, se instalarán otras para la alimentación de las bases de usos varios (monofásicas y trifásicas).

El alumbrado interior de los Edificios de la EDAR, se realizará mediante luminarias fluorescentes, que serán estancas en el edificio de explotación, plafones estancos en las zonas de aseos y de lavamanos en la zona de Control del edificio.

El circuito de alumbrado exterior, partirá desde el cuadro de Alumbrado y Fuerza ubicado en el Edificio de explotación siendo éste alimentado desde el cuadro de control de Motores.

El diseño de iluminación de las distintas dependencias se ha realizado teniendo en cuenta los niveles de iluminación marcados en el Pliego.

Respecto al alumbrado exterior de la Planta Depuradora, éste se realizará mediante lámparas de descarga provistas de equipo reductor de flujo para el ahorro energético durante la noche. Dichos equipos se instalarán en luminarias de 125W. De VMCC, sobre columnas de 4 metros de altura. Para la alimentación de dichos puntos, se

instalarán circuitos cuyo trazado transcurrirá por las canalizaciones eléctricas de la Planta. También se instalarán luminarias adosadas a la pared mediante brazos murales de 1 metro de longitud y equipadas con lámparas de 60W. De VMCC.

La instalación eléctrica a realizar se ajustará a cuantas disposiciones dicta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.E.B.T.) y muy particularmente a la instrucción ITC- BT- 30, referente a locales Húmedos.

Para la toma de tierra de toda la instalación de baja tensión se dispondrá por cada cuadro de una configuración de picas de cobre de dos metros de longitud y 14 mm. De diámetro, convenientemente dispuestas e introducidas en el terreno de acuerdo a la resistividad del mismo a fin de obtener la resistencia mínima señalada en el Reglamento en vigor. Para el conexionado de estas picas con los cuadros de mando y protección se utilizará conductor de cobre de 35mm² de sección. Desde los cuadros de mando y protección de la misma sección que los conductores polares o de fase, haciéndose llegar dicho conductor de protección a todos los motores y bases instaladas.

Igualmente se dotará al alumbrado exterior de una toma de tierra individual por cada columna instalada, para conseguir que la resistencia de difusión de tierra de cualquier punto accesible de dicho alumbrado sea inferior a los 40 Ohmios reglamentados.

Para la puesta a tierra de las estructuras de los distintos elementos, se instalará una red de tierra general con conductor de cobre desnudo y picas en número suficiente.

5-CONSIDERACIONES FINALES

5.1-FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Para la revisión de precios se usará la fórmula indicada en este apartado y que es como sigue:

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

Siendo el significado de los distintos signos empleando el siguiente:

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

H_o = Índice de coste de la mano de obra en la fecha de la licitación.

H_t = Índice de coste de la mano de obra en el momento de la ejecución t.

E_o = Índice de coste de la energía en el momento de la ejecución t.

C_o = Índice de coste del cemento en la fecha de la licitación.

C_t = Índice de coste del cemento en el momento de la ejecución t.

S_o = Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de licitación.

S_t = Índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de la ejecución t.

5.2-PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

De acuerdo con lo reflejado en los programas de trabajo, el plazo de construcción de las obras e instalaciones será de **trece meses (13) MESES** para la presente obra.

5.3-CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La clasificación exigida para la realización de las obras es la siguiente:

GRUPO K, SUBGRUPO 8, CATEGORÍA E.

Dicha clasificación, se ha obtenido según el art.25 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas que establece varios grupos y subgrupos de aplicación para la clasificación de empresas en los contratos de obras, de entre los cuales el que se identifica con este proyecto es el grupo K) Especiales y el subgrupo 8. Estaciones de Tratamientos de aguas.

Por otra parte, según el art.26 de la citada Ley, se establecen las categorías de clasificación en los contratos de obras, determinados por su anualidad media. Dicha anualidad es obtenida dividiendo el presupuesto Base de Licitación por el número de meses del plazo de ejecución y multiplicando por 12 el cociente resultante.

6.- PRESUPUESTOS

El Presupuesto líquido con IVA después de aplicada la baja de la EDAR de Fuencaliente asciende a la cantidad de SEISCIENTOS OCHENTA MIL SETECIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON SEIS CENTIMOS DE EURO (680.729,06 €).

7.-CALIFICACIÓN DE OBRA COMPLETA

A efectos de lo previsto en los artículos 58 y 59 de la Ley de Contratos del Estado, se hace constar que el contenido del presente Proyecto constituye una obra completa, susceptible de ser entregada al uso público general.

8-CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto se considera suficiente la información dada para comprender el carácter de las obras a realizar y constando los documentos necesarios para que se tramite su aprobación.

LA DIRECCIÓN DE OBRA

LA EMPRESA CONTRATISTA

Fdo: Santos Díaz Arias

Fdo: Antonio Hermana Ramírez

I.C.C.P.

Toledo, Julio de 2.009