

## MEMORIA.

## ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.....	3
1.1.- Antecedentes.....	3
2.- ESTUDIOS PREVIOS.....	4
2.1.- Situación actual.....	4
2.2.- Estudios anteriores al proyecto.....	5
2.3.- Estudio de caracterización de vertidos.....	5
2.4.- Estudio de población, dotación y datos de partida.....	6
DATOS DE PARTIDA .....	7
2.5.- Cartografía y Topografía.....	8
2.6.- Geología y Geotecnia.....	8
3.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	11
4.- CÁLCULOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS.....	12
5.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	13
5.1.- Colector.....	13
5.2.- E.D.A.R. ....	13
5.2.1.- Introducción.....	13
5.2.2.- Elementos.....	13
5.2.3.- Urbanización.....	15
6.- PLAZO DE EJECUCIÓN.....	16
7.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	16
8.- REVISIÓN DE PRECIOS.....	17
9.- PLAZO DE GARANTÍA.....	17
10.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	17
11.- PRESUPUESTO DE LA OBRA.....	17
12.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN .....	17
13.- DOCUMENTOS QUE CONSTITUYEN EL PROYECTO.....	18
14.- CONCLUSIÓN.....	21

## 1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.

### 1.1.- Antecedentes.

Con fecha de 26 de septiembre de 2007, La Consejería de Obras Públicas de la Junta de Castilla la Mancha, inicia el expediente ACLM/01/OB/009/07 - “ Construcción de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales de Vellisca, Illana, Saceda-Trasierra, Leganiel, Barajas de Melo, Belinchón, Zarza de Tajo, Paredes de Melo y Huelves. (Cuenca).”, resultando la U.T.E. de SEDESA OBRAS Y SERVICIOS S.A Y MONTAJES INDUSTRIALES PRAMAR S.L. adjudicataria de dicha licitación, después de lo cual se estudia el proyecto conjuntamente con AGUAS DE CASTILLA LA MANCHA y se autoriza la redacción del Proyecto modificado nº1 del proyecto de construcción de unas depuradoras de aguas residuales en Vellisca, Barajas de Melo, Belinchón, Huelves, Illana, Leganiel, Paredes de Melo, Saceda-Trasierra y Zarza de Tajo ( Cuenca) con fecha 11 de Julio de 2008 y firmado por El Presidente de Aguas de Castilla la Mancha D.Julián Sánchez Pingarrón en base a la solicitud de autorización del Director Técnico de Aguas de Castilla la Mancha D. Juan Trillo Sanz a la modificación del Proyecto motivado por la adecuación de las líneas de tratamiento, ajustándolas al tipo de población servida, disponiendo de tratamientos blandos o no convencionales que proporcionan eficacia y bajos costes de explotación.

Tras una nueva campaña de analíticas, se realiza una revisión de los procesos propuestos, para cumplir los parámetros de vertido. Por dichos motivos, se autoriza la redacción del **Proyecto complementario nº1 del proyecto modificado nº1 del proyecto de construcción de unas depuradoras de aguas residuales en Vellisca, Barajas de Melo, Belinchón, Huelves, Illana, Leganiel, Paredes de Melo, Saceda-Trasierra y Zarza de Tajo ( Cuenca)** con fecha 2 de marzo de 2010 y firmado por El Presidente de Infraestructuras del Agua de Castilla la Mancha D.Julián Sánchez Pingarrón en base a la solicitud de autorización del Director Técnico de Infraestructuras del Agua de Castilla la Mancha D. Juan Trillo Sanz a la modificación del Proyecto motivado por la adecuación de las líneas de tratamiento.

Por lo que se efectúan modificaciones del proyecto las cuales se reflejan en el proyecto actual.

## 1.2.- Objeto del proyecto.

El objeto del presente proyecto es la completa definición y valoración de las obras necesarias para conectar el colector existente por el que circulan los vertidos de aguas residuales urbanas del municipio de Vellisca, con la E.D.A.R. y el proyecto de la misma.

Las obras que se proyectan son fundamentalmente las siguientes:

- Aliviadero de pluviales
- Colector de llegada.
- Aliviadero a la entrada de la E.D.A.R. con objeto de limitar el caudal a cinco veces el caudal medio ( $5 \times Q_m$ ),
- Canal de desbaste, rejas y tamiz, desarenador.
- Tanque de oxidación (reactor biológico + decantación secundaria)
- Obra de salida y colector de vertido al Arroyo

## 2.- ESTUDIOS PREVIOS.

### 2.1.- Situación actual.

La red de saneamiento de Vellisca es, en general, unitaria y con un sistema de evacuación por gravedad.

Se trata en principio de aguas residuales domésticas, no habiéndose detectado durante las campañas de muestreo ninguna fuente de contaminación de otro tipo.

Existe un único punto de vertido de las aguas residuales del núcleo de Vellisca, que no son tratadas antes de su vertido a un pequeño arroyo de aguas temporales localizado al este de la población.

Por otro lado, en el Planeamiento Urbanístico de Vellisca no figura ninguna reserva de terreno para la ubicación de la Estación Depuradora de Aguas Residuales. Por tanto, para la ubicación de la E.D.A.R., se ha elegido la **parcela nº 81 del polígono 516**, cuyo uso es el cultivo de secano.

## 2.2.- Estudios anteriores al proyecto.

No existen estudios anteriores que pudieran servir de base.

## 2.3.- Estudio de caracterización de vertidos.

El vertido corresponde a las aguas residuales urbanas del núcleo de población de Vellisca, ya que, como se ha indicado anteriormente, no existen vertidos con otro origen.

Existe un único punto de vertido de las aguas residuales del núcleo de Vellisca, localizado al este de la población. Las muestras de aguas residuales fueron tomadas en el punto de desagüe de dicho vertido al cauce receptor, denominado Barranco del Santo. Éste se encuentra localizado en la parte baja del pueblo, hacia el oeste, junto a una fábrica abandonada situada en el camino de Huete.

Fueron realizadas dos campañas de toma de muestras:

- *Primera campaña:* fueron tomadas muestras durante cinco días (4 laborables y un festivo) en una época del año en el que la población se mantiene estable.
- *Segunda campaña:* fueron tomadas muestras durante 2 días en periodo vacacional (Semana Santa de 2003) para determinar la variación en las características del vertido como consecuencia del aumento de la población.
- *Tercera campaña:* fueron tomadas durante 3 días en periodo de fin de semana (julio de 2009) para comprobar la variación en las características del vertido como consecuencia del aumento de la población, respecto a las anteriores campañas.

In situ se midieron el caudal, la velocidad, el calado, la conductividad, el oxígeno disuelto y el pH, y en el laboratorio ya, DQO, DBO5, sólidos en suspensión totales, sólidos en suspensión volátiles, fósforo total, nitrógeno total Kjeldhal y aceites y grasas.

De los datos recopilados se desprende que existe, en general, un ligero aumento de caudal durante los fines de semana. Este aumento de caudal también fue perceptible durante la segunda campaña de muestreo que tuvo lugar en un periodo vacacional, en concreto durante la Semana Santa del 2003. Aunque el incremento en este caso es muy importante, del orden de tres veces el caudal de la primera campaña.

Durante la primera campaña de muestreo, las aguas residuales de Vellisca mostraron una concentración, que de acuerdo con los valores del CEDEX, se ajusta a una contaminación fuerte.

Por lo que respecta a la segunda campaña de muestreo los resultados obtenidos son similares a los que se dieron en la primera campaña. Refrendando la clasificación realizada. Por otro lado, se ha detectado una elevadísima concentración de fósforo en todas las muestras analizadas, que podría ser debido a la existencia de algunas granjas de gallinas y conejos existentes en este municipio que se encuentran conectadas a la red de saneamiento general.

En la última campaña se obtienen resultados algo menores respecto a la última campaña, ajustándose a una contaminación medio-alta.

	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	D.Q.O. (mg/l)	D.B.O. <sub>5</sub> (mg/l)	S.S. (mg/l)	P total (mg/l)	N total (mg/l)
Vellisca - 1ª campaña	0,53	818	363	233	88,00	0,85
Vellisca - 2ª campaña	1,46	760,5	304	243	0,227	39,22
Vellisca - 3ª campaña	0,71	408,33	266,67	162	11,8	31,03

Para el desarrollo del presente proyecto y según indicaciones de Infraestructuras del Agua de Castilla la Mancha se tomarán los últimos valores, y para mejorar la reducción de las cargas contaminantes se incluye un tanque de oxidación, sustituyendo al tanque Imhoff, dimensionado para 300 habitantes equivalentes.

#### 2.4.- Estudio de población, dotación y datos de partida.

Se ha tomado como año horizonte el 2021, al considerar que un margen de 20 años, es suficientemente seguro para el diseño de las instalaciones. Se ha empleado el modelo del MOPT y un modelo aritmético; la tasa obtenida por medio de los datos de población disponibles resultó ser inferior al 1%, por lo que se adoptó este porcentaje en el cálculo.

Así, la población de carácter permanente y estacional es la siguiente:

POBLACIÓN PERMANENTE			
Año 2001	Año 2021		
	Mod. M.O.P.T.	Mod. Aritmético	Valor adoptado
170	102	207	207

La población estacional se ha tomado según datos aproximados proporcionados por el propio Ayuntamiento del municipio.

POBLACIÓN ESTACIONAL			
Actualidad	Año 2021		
	Mod. M.O.P.T.	Mod. Aritmético	Valor adoptado
350	250	430	430

En cuanto a la dotación, se ha considerado una dotación de 220 litros/habitante/día. Esta dotación es la misma para la población estacional que para la población permanente, al ser la que indica el Plan hidrológico del Tajo para el año horizonte y poblaciones de menos de 10.000 hab.

### Datos de partida

Según los datos de caudales medios de diseño y la analítica realizada en la zona se tomarán como datos de partida los siguientes:

CAUDAL (m3/día)	DBO5(mg/l)	DBO5(g/día)
58,32	240	13.996

### POBLACIÓN EQUIVALENTE

Población Equivalente		
Caudal m3/día	Dotación l/habitante/día	Valor adoptado
58,32	250	259,20

De acuerdo a las indicaciones de Infraestructuras del Agua de Castilla- La Mancha, para el dimensionamiento de los tanques de oxidación se tendrán en cuenta los caudales y cargas contaminantes tomadas en la última campaña analítica y que se facilitan a continuación:

Población de diseño	300 Hab-eq
Temperatura de diseño	10 °C

### Datos de caudal

Caudal medio diario	58,32 m3/d
	2,43 m3/h
	0,68 l/s
Caudal máximo en pretratamiento	9,72 m3/h
	2,70 l/s
Caudal máximo en biológico	4,86 m3/h
	1,35 l/s

### **Datos de Contaminación**

#### **DBO5**

Concentración media de entrada	266,67 mg/l
Carga media de entrada	15,55 kg/d

#### **Sólidos en suspensión**

Concentración media de entrada	162,00 mg/l
Carga media de entrada	9,45 kg/d

#### **Nitrógeno total**

Concentración media de entrada	31,03 mg/l
Carga media de entrada	1,81 kg/d

### **2.5.- Cartografía y Topografía.**

La cartografía que se ha utilizado en el presente proyecto ha sido recogida de los Mapas Topográficos Nacionales, escalas 1/50.000 y 1/25.000.

Se ha realizado un levantamiento topográfico con la Estación Total Pentax. La escala empleada ha sido la 1/500 y la equidistancia entre curvas de nivel 0,5 m.

Se ha obtenido la topografía de la superficie de la parcela donde se implantará la E.D.A.R. y el arroyo.

### **2.6.- Geología y Geotecnia.**

Con objeto de la redacción del proyecto constructivo de la EDAR de Vellisca se ha procedido a la elaboración de un estudio geológico y geotécnico de la parcela, cuyas características más importantes se resumen a continuación.

El municipio de Vellisca se encuentra localizado al Noroeste de la Provincia de Cuenca, muy próximo a su límite con la Provincia de Guadalajara. Al Oeste quedan las últimas elevaciones septentrionales de la Sierra de Altomira (Sierra de Vellisca) e hidrográficamente se sitúa en el margen oriental de la Cuenca del Tajo.

Los materiales que afloran en el municipio de Vellisca y sus proximidades son, de base a techo, los siguientes:



- Al Oeste, se disponen materiales del Cretácico Superior que de base a techo son:
  - Un conjunto de edad Cenomaniense que puede dividirse a su vez en dos unidades litológicas diferentes; una inferior fundamentalmente caliza y otra superior margo-arenosa. Presenta unos 40 m de espesor.
  - Por encima de este tramo y en contacto concordante, un conjunto de Edad Turoniense constituido por dos tramos, uno inferior calco-dolomítico y otro superior margo-arenoso. Su potencia se sitúa en torno a los 25 metros.
  - A través de un contacto concordante se dispone un paquete margoso-arenoso de edad Turoniense Inferior - Senoniense Medio, en el que pueden diferenciarse 2 paquetes calizos separados por un tramo margoso de 12 metros de potencia. El espesor total de la serie alcanza en torno a los 53 metros.

Estas tres unidades cretácicas afloran sucesivamente de base a techo a medida que nos alejamos hacia el Oeste de la localidad.

- En concordancia con la serie cretácica aparece una formación de edad Senoniense - Eoceno (facies garumniense) constituida por yesos masivos con algunas intercalaciones de calizas y margas de 30-40 m de potencia, que denotan episodios marinos cretácicos que dan lugar a las intercalaciones de calizas dentro de los yesos continentales. La serie puede llegar a alcanzar los 150 m de potencia.
- Por encima de este paquete se dispone un conjunto de edad paleogena que cabalga sobre las unidades cretácicas descritas hacia el Este, originando un contacto mecánico entre ambas. Sobre esta unidad se ubica la mayor parte de la localidad de Vellisca. La secuencia de base a techo es:
  - Nivel detrítico de areniscas de grano grueso con hiladas de cantos cuarcíticos de 1 a 2 cm. de diámetro, con una potencia de unos 10 m y estratificación entrecruzada.
  - Arcillas rojizas y margas pardoblanquecinas, con intercalaciones de bancos de areniscas, con cemento calcáreo y potencia media de 5-8 m.
  - Concordante con este tramo detrítico se superpone una formación predominantemente yesífera, con niveles arcillosos y margosos de potencia superior a 80 m.
- Al Sur y Este de la localidad afloran materiales del Vindobodiense Superior concordantes sobre los anteriores. Se trata de facies de borde constituida por unas brechas poligénicas de cantos de calizas, con matriz arcillosa, alternando con niveles limoarcillosos rojizos, generalmente bien estratificados, de unos 100 m de potencia.

Los trabajos de campo realizados han sido:

- Los trabajos de campo consistieron en la ejecución de dos sondeos penetrométricos con toma de muestras en un tercero con dispositivo bi-partido acoplado al varillaje del Borro's. En la parcela estudiada, afloran materiales de carácter detrítico, formados esencialmente por episodios de arcillas que adquieren compactación con la profundidad, intercalándose tramos de carácter mas blando

Los resultados más importantes obtenidos tras la ejecución de los ensayos son:

- Existen unos tramos de materiales cuyas presiones admisibles son de **0,5 kp/cm<sup>2</sup>** hasta profundidades medias de **3,5 metros**.
- A continuación, aumenta la presión admisible a **1 kp/cm<sup>2</sup>**, hasta profundidades medias de **6 metros**.
- Por debajo de estas capas la presión admisible aumenta a **1,3 kp/cm<sup>2</sup>** hasta profundidades medias de 7,5 metros, alcanzando el rechazo posteriormente con **2 kp/cm<sup>2</sup>**.
- Por consiguiente y en base a todo lo reseñado, es recomendable que se realice la cimentación superficial con presiones admisibles de **0,5 kp/cm<sup>2</sup>**.
- Es importante, rellenar la superficie de cimentación con una capa de hormigón de limpieza de aproximadamente 10 cm. o en su caso con una capa de morro con 40 cm de espesor que permita la evacuación de la escorrentía subterránea que pudiera ascender por capilaridad, todo ello previo a la cimentación. Se sobre excavarán las zonas mas blandas.
- No se ha detectado agua en los ensayos realizados, si bien hidrogeológicamente se trata de zonas que pueden albergar agua.
- Por otro lado es conveniente el realizar una serie de zanjas de drenaje situadas en toda la circunvalación de la edificación que eviten la entrada de agua (dado que es una zona de niveles freáticos bastante elevados) al interior de la finca con el fin de evitar posibles erosiones diferenciales de estos materiales arcillosos de fácil alteración y erosión.
- Dado el tipo de terreno que aparece en la parcela y como consecuencia de una cimentación superficial, se estima conveniente la realización de taludes 1 H / 1 V para las zanjas.

### 3.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

Los factores generales a considerar en la implantación de un sistema de depuración son los siguientes:

- Costes de construcción
- Costes de explotación
- Rendimientos de depuración
- Estabilidad de funcionamiento
- Superficie necesaria
- Impacto ambiental (olores, ruidos, insectos, integración visual, etc.)
- Producción de residuos (fangos)

En este proyecto los condicionantes más específicos han sido:

- La inexistencia de grandes superficies, por estar geográficamente enmarcado el emplazamiento de la estación depuradora en terrenos de producción agrícola de propiedad privada.
- Proximidad a núcleos de población (Vellisca): exigencia de reducción del impacto ambiental, especialmente en lo concerniente a la producción de olores.
- Costes de construcción y explotación muy bajos, dado que se trata de un núcleo pequeño, con limitados recursos económicos.

Han sido consideradas las siguientes alternativas de depuración: Lagunaje, decantación-digestión y fangos activos.

El sistema de depuración mediante lagunaje no se ha considerado viable en este proyecto por la exigencia de grandes superficies y el impacto ambiental ocasionado (producción de olores y atracción de insectos) en las proximidades de un núcleo de población.

De las otras dos opciones de depuración, se ha descartado el sistema de tratamiento primario de decantación - digestión (tanque imhoff) por considerarse que los rendimientos de depuración no serán suficientes para tratar el caudal de entrada a la planta. Por tanto, finalmente se ha optado por el sistema de fangos activados de baja carga con decantador secundario incluido. Dicho sistema será instalado en tanque compacto prefabricado, garantizando un alto rendimiento de  $DBO_5$  y asegurando la eliminación de nitrógeno, ya que se instalará un tabique deflector que dividirá el reactor en una zona anóxica y otra zona de aireación, para garantizar con total seguridad la eliminación de nutrientes.

Además, se ha previsto la instalación de un espesador/almacenamiento de fangos estático, reduciendo considerablemente el volumen de fangos a evacuar.

#### 4.- CÁLCULOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS.

Los caudales debidos a aportación de pluviales se han calculado mediante el método racional. A continuación se resumen los distintos parámetros empleados en el cálculo.

S (km <sup>2</sup> )	L (km)	J (m/m)	t(h)	Pd (mm)	I1/I2	It (mm/h)	C	Q (m <sup>3</sup> /seg)
0,32	0,6	0,133	0,3	73	10	59,04	0,363	<b>1,896</b>

Por tanto, el caudal punta de aguas pluviales considerado es de **1,896 m<sup>3</sup>/seg**.

En el punto de conexión entre el colector nuevo y el existente se ha dimensionado un aliviadero de pluviales para limitar el caudal a 12,5 Qm.

El caudal máximo de entrada al aliviadero es  $Q_{\text{max aliviadero}} = Q_{\text{max pluviales}} + Q_{\text{punta negras}} = 1,896 + 1,61 \cdot 10^{-3} = \mathbf{1,898 \text{ m}^3/\text{seg}}$

Así, el caudal de aguas blancas que se desaguará al arroyo será  $Q_{\text{vertido}} = Q_{\text{max aliviadero}} - 12,5 Q_{\text{medio negras}} = 1,898 - 8,36 \cdot 10^{-3} = \mathbf{1,889 \text{ m}^3/\text{seg}}$ .

El caudal de cálculo del colector será el Qmáx (que es igual a 12,5 veces el Qmed), que continua hacia la EDAR tras el aliviadero anterior.

En la tabla siguiente se muestran los valores de los caudales de diseño.

CAUDALES DE DISEÑO	
<b>Qmd</b> , caudal medio diario	<b>58,32 m<sup>3</sup>/día</b>
<b>Qmh</b> , caudal medio horario	<b>2,43 m<sup>3</sup>/hora</b>
<b>qm</b> , caudal medio instantáneo	<b>0,68 l./segundo</b>
<b>Qph</b> , caudal punta horario	<b>5,83 m<sup>3</sup>/hora</b>
<b>12,5*Qm</b> , caudal máximo en emisario	<b>30,38 m<sup>3</sup>/hora</b>
<b>5*Qm</b> , caudal máximo en EDAR	<b>12,15 m<sup>3</sup>/hora</b>

Antes del tratamiento, se dispone un aliviadero para limitar el caudal de 30,38 m<sup>3</sup>/h (12,5\*Qmed) a 12,15 m<sup>3</sup>/h (5\*Qmed).

## **5.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.**

### **5.1.- Colector.**

Se inicia en el vertido antiguo, donde se realizará un aliviadero de pluviales con una logitud total de vertedero de 1,70 m por cada uno de los lados (3,40 m en total) para limitar el caudal del colector a 12,5 Qm, y finaliza en el aliviadero de la EDAR, incluyendo 7 pozos de registro intermedios. Los tubos son de PVC corrugado doble pared DN 300, con una longitud total de 311 metros, desde la cota 908.73 hasta la 896,95.

Este aliviadero de pluviales será de hormigón armado HA-30/B/20/IV+Qb, con muros de 20 cm. de espesor, sobre una capa hormigón de limpieza de 10 cm. de espesor HM-15. Sus dimensiones interiores son de 1,70 x 1,50 m y 2,10 de profundidad.

Se extenderá una cama de arena de 10 cm. de espesor para asiento de los tubos. El relleno de las zanjas se hará con dos capas diferentes de terreno. Hasta 30 cm por encima de la clave del tubo se rellenará la zanja con terreno seleccionado procedente de préstamos. El resto del relleno hasta el enrase con el terreno natural será realizado con material procedente de la propia excavación. El recubrimiento mínimo es de 50 cm.

### **5.2.- E.D.A.R.**

#### *5.2.1.- Introducción.*

Para la implantación de la EDAR ha sido necesario un movimiento de tierras en parte de la parcela, realizando una plataforma a la cota de 898 m.

En general todos los elementos reposan sobre una capa de hormigón de limpieza HM-15 de 10 cm de espesor.

#### *5.2.2.- Elementos.*

Aliviadero de la E.D.A.R.: este aliviadero permite únicamente el paso de un caudal cinco veces superior al caudal medio de aguas residuales, conduciendo el resto (7,5 Q<sub>m</sub>) al by-pass, que desemboca en el colector de salida de la EDAR.

Este aliviadero será de hormigón armado HA-30/B/20/IV+Qb, con muros de 20 cm. de espesor, sobre una capa hormigón de limpieza de 10 cm. de espesor HM-15. Sus dimensiones interiores son de 1,00 x 1,50 m y 1,52 m de profundidad.

Del aliviadero de la entrada pasamos directamente al canal de desbaste y tamiz: el agua residual se hace pasar por un canal de 40 cm. de anchura por 1,55 m de alto, condicionado por las cotas de urbanización, donde se ubicará un sistema de desbaste constituido por una reja de gruesos con sistema de limpieza manual y luz de 30 mm y una reja de finos de limpieza de limpieza manual de 10 mm de paso, todo ello en hormigón, y con muros de 20 cm de espesor.

La longitud de las rejillas es tal que permita su correcta limpieza, para la cual se dispone al sistema de rastrillo de limpieza de accionamiento manual. La superficie que conforma la reja está dispuesta en posición transversal al flujo, quedando retenidos los sólidos presentes con un tamaño superior a la separación entre luz. Con este tamiz se retirarán más de un 90 % de todos los sólidos en suspensión y flotantes con un tamaño mínimo de 10 mm. El sistema desbaste – tamizado, tiene un longitud total de 4,8 m sin incluir los 2,6 m del desarenador.

Con este pretratamiento se protege el resto de la instalación evitando interferencias en los procesos posteriores.

A la salida del canal de desbaste y tamiz se sitúa un desarenador, y después se pasa al tanque de oxidación.

Tratamiento secundario: Para la realización del tratamiento secundario se utilizará el sistema de Fangos Activos de baja carga con decantador secundario incluido, en tanque compacto prefabricado, lo cual garantiza un alto rendimiento de DBO5, superior al 94%. Aunque la eliminación de nitrógeno estaba asegurada con el diseño inicial, se ha optado por instalar un tabique deflector que divida el reactor en una zona anóxica y otra zona de aireación, para garantizar con total seguridad la eliminación de nutrientes. En dicha zona anóxica se instalará un (1) agitador para mezclar el agua pretratada, el licor mixto y el fango recirculado.

En este proceso, se aporta oxígeno a las aguas, con el objeto de mantener en suspensión y con una elevada concentración, microorganismos (bacterias, protozoos, etc.) que se desarrollan y nutren gracias al oxígeno introducido y a la materia orgánica (DBO5) disuelta y coloidal.

El objetivo principal de este proceso biológico es la transformación de las materias orgánicas disueltas y coloidales en materias fácilmente decantables (células).

Espesador de fangos: Se ha previsto la instalación de un espesador/almacenamiento de fangos estático, reduciendo considerablemente el volumen de fangos a evacuar. Para la

evacuación de los fangos en exceso, se empleará un camión cisterna de 10 m<sup>3</sup> equipado con chupona, y serán conducidos hasta la EDAR de Tarancón para su tratamiento.

Posteriormente a la salida del tratamiento secundario se sitúa la arqueta de medición de caudal, con un caudalímetro electromagnético, dispuesto en sifón, para que la tubería siempre vaya llena y la medición sea fiable. Irá alojado en una arqueta de ladrillo enfoscada, sobre solera de hormigón de limpieza HM-15 de 10 cm de espesor, y dimensiones interiores de 1,30 x 1,50 m y 1,00 de profundidad. Esta arqueta se protege con una chapa estriada.

Arqueta de toma de muestras y presentación: a continuación del tratamiento secundario el agua residual se hace pasar por una arqueta destinada a la inspección, control y toma de muestras del efluente. Esta arqueta de 1,16 m de profundidad, recogerá las aguas depuradas, donde se podrán tomar las muestras para las analíticas, y mediante un pequeño aliviadero se pasará hacia la tubería de salida en PVC DN300mm. Esta arqueta también se protegerá con trámex.

El desagüe del aliviadero de entrada a la edar se conectará en un pozo de registro situado después de la arqueta de toma de muestras.

Las tuberías de la EDAR irán canalizadas en zanjas excavadas con un talud de 1:1 sobre una cama de arena de 10 cm. de espesor.

### 5.2.3.- Urbanización.

La parcela está delimitada por una cerca de postes y valla metálica de alambre galvanizado, y una puerta de dos hojas de 5 metros. El vial interior es de 4 m de anchura y con pavimento de hormigón.

El edificio de control estará ubicado a unos 10 metros de la entrada, junto al vial. Será de madera. La conexión de los desagües de estas instalaciones se hará en la arqueta situada antes del canal de desbaste y tamiz. Junto el edificio, se encuentra el parking.

Se dispondrá un depósito de agua de 1500 litros, para usos higiénicos y de limpieza, elevado y situado junto a la caseta. También se colocará un grupo de presión en la arqueta de presentación para aprovechar parte del agua depurada en operaciones de limpieza de las instalaciones (rejas, viales, etc.).

La acometida eléctrica será aérea y llegará desde la línea aérea de Media Tensión (20 kV) que alimenta al municipio de Vellisca, propiedad de Sociedad Eléctrica Nuestra Señora de



los Desamparados, S.L., en el apoyo existente 2.2.50 hasta el transformador de intemperie, situado en la entrada de la parcela, con una potencia de 25 KVA. La longitud de la canalización es de 270 metros, y tres apoyos. Las características de la instalación eléctrica se desarrollan en el anejo nº23 de Electricidad.

A lo largo del vial se distribuirán una serie de farolas de 3 m de altura y luminarias de 23 W de potencia.

Alrededor de los elementos (depósitos, arquetas, casetas, etc.) de la instalación, se colocará una banda de gravilla de 10 cm. de espesor y de un metro de ancho, como solado.

## 6.- PLAZO DE EJECUCIÓN.

Para la ejecución de la totalidad de las obras proyectadas y de acuerdo con el Plan de Obra que se adjunta en el Anejo nº 19, el plazo de ejecución de las obras se estima en MESES (10) meses contados a partir de la fecha de ampliación de plazo.

Tras el plazo estimado de ejecución de las obras, y la recepción de las mismas, se llevará a cabo la puesta en marcha de la planta, y durante dos años se llevarán a cabo la explotación, la conservación y el mantenimiento integral de las instalaciones. La descripción detallada de las operaciones a realizar se encuentran en el anejo nº15.

## 7.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

En cumplimiento del art. 25 del Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, es necesario que el contratista posea la clasificación necesaria para ejecutar esta obra.

*“Para contratar con las Administraciones públicas la ejecución de contratos de obras o de contratos de servicios a los que se refiere el artículo 196.3, en ambos casos por presupuesto igual o superior a 20.000.000 de pesetas (120.202,42 euros), será requisito indispensable que el empresario haya obtenido previamente la correspondiente clasificación. [ ...].”*

Así, y según el art. 25 del Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se propone a continuación la clasificación que debe ser exigida a los contratistas para presentarse a la licitación de la ejecución de estas obras:

- Grupo K. Especiales
- Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas



- Categoría c.

*Plazo (Según Plan de Obra) 5 meses*

*Anualidad media 261.772,69 €.*

## 8.- REVISIÓN DE PRECIOS.

En cumplimiento de la Orden del 10 de Agosto de 1.971, se propone a continuación, las fórmulas tipo de revisión de precios para el contrato de ejecución de la presente obra, de entre las aprobadas por el Decreto 3650/70:

Fórmula nº 9. “Abastecimientos y distribuciones de aguas. Saneamientos. Estaciones depuradoras. Estaciones elevadoras. Redes de alcantarillado. Obras de desagüe. Drenajes. Zanjales de telecomunicación.”

$$K_t = 0,33 \cdot H_t / H_o + 0,16 \cdot E_t / E_o + 0,20 \cdot C_t / C_o + 0,16 \cdot S_t / S_o + 0,15$$

## 9.- PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía será de 1 año, durante el cual el adjudicatario deberá realizar, a su costa, cuantos trabajos sean precisos para mantener la obra en perfecto estado.

## 10.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

En el Anejo nº 14 “Justificación de precios”, se justifican debidamente los precios aplicados a las distintas unidades de obra, teniendo en cuenta la legislación laboral vigente y los costes de maquinaria y materiales.

## 11.- PRESUPUESTO DE LA OBRA.

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a 83.325,14€, esta cifra incluye el presupuesto de seguridad y salud.

El Presupuesto de Ejecución por Contrata asciende a 115.022,02€ esta cifra incluye el presupuesto de seguridad y salud.

## 12.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El presupuesto para conocimiento de la administración consta de la suma del presupuesto de ejecución por contrata más las expropiaciones.

### **13.- DOCUMENTOS QUE CONSTITUYEN EL PROYECTO.**

#### **MEMORIA**

- ANEJO Nº 1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PROYECTO**
- ANEJO Nº 2. ANTECEDENTES, CAMPAÑA DE ANÁLISIS Y TOMA DE DATOS**
- ANEJO Nº 3. ESTUDIO GEOTÉCNICO Y GEOLÓGICO**
- ANEJO Nº 4. CARTOGRAFÍA Y TRABAJOS TOPOGRÁFICOS**
- ANEJO Nº 5. POBLACIÓN, DOTACIÓN Y CAUDALES**
- ANEJO Nº 6. REPORTAJE FOTOGRÁFICO**
- ANEJO Nº 7. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA**
- Nº 8. ESTUDIO HIDROLÓGICO, CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y LÍNEA PIEZOMÉTRICA**
- ANEJO Nº 9. CÁLCULOS ESTRUCTURALES Y RESISTENTES**
- ANEJO Nº 10. ESTUDIO DE INUNDABILIDAD**
- ANEJO Nº 11. DIMENSIONAMIENTO FUNCIONAL**
- ANEJO Nº 12. JUSTIFICACIÓN DE PARÁMETROS DE DISEÑO**
- ANEJO Nº 13. PLAN DE GARANTÍA DE CALIDAD**
- ANEJO Nº 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**
- ANEJO Nº 15. ESTUDIO DE EXPLOTACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**
- ANEJO Nº 16. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**
- ANEJO Nº 17. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**
- ANEJO Nº 18. PROPIETARIOS Y SERVICIOS AFECTADOS**
- ANEJO Nº 19. PLAN DE OBRA Y PROGRAMA DE TRABAJO**
- ANEJO Nº 20. NORMATIVA DE VERTIDO A ALCANTARILLADO**
- ANEJO Nº 21. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN**
- ANEJO Nº 22. FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS ELECTROMECAÓNICOS**
- ANEJO Nº 23. ELECTRICIDAD**

#### **DOCUMENTO Nº II. PLANOS**

##### **PLANOS GENERALES**

- Nº 1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**
- Nº 2. TOPOGRAFÍA**
- Nº 3. PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS.**

#### **Nº 4. MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS**

- 4.1. PLANTA**
- 4.2. SECCIONES TRANSVERSALES**
- 4.3. PLANTA CAMINO**
- 4.4. LONGITUDINALES DEL CAMINO**
- 4.5. SECCIONES TRANSVERSALES DEL CAMINO**

#### **Nº 5. PLANTA GENERAL DEL COLECTOR Y TUBERÍAS DE LA E.D.A.R.**

- 5.1. ALIVIADERO DE PLUVIALES Y DE CABECERA DE PLANTA. PLANTA Y PERFIL.**
- 5.2. PLANTA GENERAL DE TUBERÍAS, DRENAJES Y SOBRENADANTES.**
- 5.3. DETALLES COLECTOR**
- 5.4. COLECTOR DE CONEXIÓN. PLANTA.**
- 5.5. COLECTOR DE CONEXIÓN. LONGITUDINALES.**

#### **Nº 6. DIAGRAMA DE PROCESO**

- 6.1. DIAGRAMA DE PROCESO.**
- 6.2. DIAGRAMA DE FLUJO.**

#### **Nº 7. CANAL DE DESBASTE-TAMIZ-DESARENADO**

#### **Nº 8. TANQUE DE OXIDACIÓN**

- 8.1. TANQUE DE OXIDACIÓN.**
- 8.2. ARQUETA DE MEDICION DE CAUDAL.**

#### **Nº 9. SALIDA DE PLANTA**

- 9.1. ARQUETA DE PRESENTACIÓN**
- 9.2. SALIDA LINEA TRATAMIENTO**
- 9.3. SALIDA DE PLUVIALES**

#### **Nº 10. EDIFICIO DE CONTROL**

#### **Nº 11. URBANIZACIÓN**

- 11.1. PLANTA GENERAL DE URBANIZACIÓN**
- 11.2. DETALLES DE URBANIZACIÓN**
- 11.3. CERRAMIENTO**

#### **Nº 12. ESPESADOR ESTATICO**

### **ELECTRICIDAD**

- Nº E\_1. SITUACION Y EMPLAZAMIENTO**
- Nº E\_2. PLANTA GENERAL DE ELECTRICIDAD**
- Nº E\_3. PLANTA LINEA AEREA MEDIA TENSION**
- Nº E\_4. TRAZADO LINEA AEREA MEDIA TENSION**

## **EXPROPIACIONES**

### **Nº EX\_1. EXPROPIACIONES**

## **INUNDABILIDAD**

### **Nº I\_1. SITUACION Y EMPLAZAMIENTO**

### **Nº I\_2. SECCIONES TRANSVERSALES**

### **Nº I\_3. PREVISION INUNDABILIDAD**

**DOCUMENTO Nº III. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.**

**DOCUMENTO Nº IV. PRESUPUESTO.**

#### 14.- CONCLUSIÓN.

El presente Proyecto comprende una obra completa por considerar todos y cada uno de los elementos precisos para la utilización de la obra, que es susceptible de ser entregada al uso general.

Madrid, Marzo de 2010

AUTOR DEL PROYECTO - ICCP	EL DIRECTOR DE OBRA	CONFORMIDAD DEL CONTRATISTA
		
Angel Crespo Alonso	Eduardo López Álvarez	Angel Crespo Alonso