

1. INTRODUCCIÓN, CONTENIDO Y OBJETIVOS DEL PROYECTO.

1.1 ANTECEDENTES

El Anteproyecto y Addenda de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Borja, Ainzón y Maleján fueron aprobados por el Excmo. Sr. Presidente del Instituto Aragonés del Agua el 1 de Diciembre de 2.004, por un importe de 4.759.700,96 €.

Sometido a licitación por concurso abierto sin admisión de variantes, recayó la adjudicación en la propuesta presentada por la U.T.E. PRIDESA-GRAMAN, según Resolución del Excmo. Sr. Presidente del Instituto Aragonés del Agua del 24 de Mayo de 2.005, por un importe de 4.217.089,69 €. La firma del correspondiente Contrato se produjo el 28 de Junio de 2.005.

El 18 de Noviembre de 2.005 se realizó el Acta de comprobación de replanteo y las obras dieron comienzo ese mismo día, una vez aprobado por el órgano de contratación el Plan de Seguridad y Salud.

Con fecha 8 de Marzo de 2006 se autoriza la redacción de esta Modificación nº 1.

1.2. OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO

Es objeto de la presente Modificación nº 1 al Proyecto, definir las obras e instalaciones necesarias para mejorar la calidad del efluente que se vierte desde la Estación Depuradora.

Para ello se ha diseñado un tratamiento terciario mediante rayos ultravioletas con filtración previa dimensionado para el caudal punta de la planta, evitando de este modo el vertido de agua sin tratamiento.

La tecnología adoptada se basa en una filtración mediante una batería de filtros de malla de acero inoxidable de 25 micras previa a la desinfección por rayos ultravioletas mediante la inclusión de 16 lámparas en la propia tubería.

2. BASES DE PARTIDA

2.1. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA BRUTA

Según el Pliego de Bases del Concurso, las características del agua bruta a considerar en este Proyecto serán las siguientes:

- Población de diseño 11.072 hab
- Dotación 250,00 1/hab/d

PROYECTO, CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO INICIAL DE LA E.D.A.R. DE BORJA, AINZÓN Y MALEJÁN (Z).
MODIFICACIÓN Nº 1.

CAUDALES DE DISEÑO

○ Diario	2.768,00	m3/d
○ Medio diario	115,33	m3/h
	32,04	1/seg
○ Máximo caudal de llegada a planta	577,00	m3/h
	160,28	1/seg
○ Caudal de diseño en pretratamiento y bombeo de agua bruta (3 Qmed)	292,00	m3/h
	81,11	1/seg
○ Caudal de diseño en secundario	115,33	m3/h
	32,04	1/seg
○ Caudal Mínimo (0,6 Qm)	69,00	m3/h
	19,16	1/seg

NIVELES DE CONTAMINACIÓN

DBO₅

○ Carga diaria total	858,10	Kg/d
○ Concentración media	310,00	mg/l
○ Concentración máxima	527,00	mg/l

SS

○ Carga diaria total	833,17	Kg/d
○ Concentración media	301,00	mg/l
○ Concentración máxima	511,70	mg/l

SSVV

○ Carga diaria total	686,46	Kg/d
○ Concentración media	248,00	mg/l
○ Concentración máxima	421,60	mg/l

DQO

○ Carga diaria total	1.716,16	Kg/d
○ Concentración media	620,00	mg/1
○ Concentración máxima	1.054,00	mg/1

NUTRIENTES

NTK

○ Carga diaria	232,51	Kg/d
○ Concentración media	84,00	mg/1
○ Concentración máxima	142,80	mg/1

Fósforo

○ Carga diaria	22,14	Kg/d
○ Concentración media	8,00	mg/1
○ Concentración máxima	13,60	mg/1

2.2. CALIDAD DEL EFLUENTE Y CARACTERÍSTICAS DEL FANGO TRATADO

Las obras e instalaciones se dimensionarán para conseguir los rendimientos y características que a continuación se exponen:

RESULTADOS PREVISTOS

- Concentración DBO ₅ salida del tratamiento biológico	≤25 mg/l
- Concentración SS salida del tratamiento biológico	≤35 mg/l
- Concentración SS salida del tratamiento terciario	≤10 mg/l
- Concentración DQO salida del tratamiento biológico	≤125 mg/l
- Concentración NTOTAL salida del tratamiento biológico (a 12°C)	≤15 mg/l
- pH: Entre 6,0 y 9	
- Sequedad fangos deshidratados	≥23 %
- Estabilidad (% en peso S.V.)	≤55 %
- Contenido M.O. en arenas	≤ 5 %
- Nivel desinfección salida del tratamiento terciario (media 30 días con 100 días de muestreo, s/CEDEX para riego de frutales)	≤1000 ufc/100ml

3. JUSTIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS

3.1. PLANTEAMIENTO GENERAL

El presente apartado de la Memoria tiene como fundamento exponer todos aquellos razonamientos y comparativos, tanto técnicos como económicos, que conducen a la elección de la solución incluida en esta Modificación nº 1 del Proyecto, así como de los diferentes procesos que componen la misma.

3.2. SOLUCIONES QUE SE PRESENTAN

3.2.1. Filtración.

Dentro de las diferentes metodologías empleadas para esta aplicación se han estudiado las siguientes:

- Filtración convencional por lecho de arena:

Requiere mayor superficie, los equipos auxiliares de lavado presentan un mayor consumo energético y mayores costes de mantenimiento. Además aparecen en esta aplicación de reutilización los problemas de necesidad de lavado químico que impida el crecimiento biológico y de aparición de caminos preferenciales, que pueden permitir el paso de microorganismos.

- Filtración por anillas plásticas:

Eliminados los inconvenientes de requerimiento de espacio y caminos preferenciales, ya que el micraje es fijo, presenta unas necesidades de lavado con altos consumos energéticos y costes de mantenimiento. Requiere además el trabajo en presión, con la necesidad de bombeo del efluente.

- Filtración por malla metálica:

Frente al método anterior, se reducen los elementos asociados al lavado y sus costes, manteniéndose el trabajo en presión, con las consiguientes necesidades de bombeo. Se adapta a nuestra aplicación, ya que mantiene unos requerimientos de espacio limitados con mayor sencillez de equipamiento y operación. Presenta, además, frente a otros sistemas la ventaja de su modularidad, permitiendo la limpieza de un filtro manteniendo los restantes en funcionamiento. Esta es la opción elegida.

3.2.2. Desinfección.

La desinfección por rayos ultravioleta se presenta como una alternativa óptima en la reutilización de aguas residuales urbanas, frente a otras soluciones más complejas o problemáticas como la ozonización y la cloración.

Dentro de este sistema, para caudales bajos, se presenta como alternativa más viable, optimizando el proceso, la desinfección en tubería frente al canal abierto. La instalación se simplifica y permite una modularidad, en ocasiones, necesaria.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

4.1. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA OBRA CIVIL

4.1.1. Estudio Geotécnico

4.1.1.1. Introducción

Para la realización de este proyecto se toma como estudio geotécnico, el que figura en el anexo nº5 del proyecto original, base del curso.

4.1.1.2. Características Geotécnicas del emplazamiento

Según el estudio geotécnico del proyecto base, sobre 1 m de tierra vegetal, y hasta la profundidad de 2,5 m, hay un relleno de limos de color marrón con cascotes y gravas; a partir de esta profundidad, hay yesos masivos que permiten cimentar sin dificultad. En la mayoría de los penetrómetros el rechazo se produce a los 2 m de profundidad, excepto en el P.4, que se produce a los 3 m y en el P-5, a los 7 m. En estos puntos habrá que hacer una excavación suplementaria y rellenar con material adecuado, así como realizar la oportuna compactación.

4.1.1.3. Nivel Freático

No se detecta presencia de agua relativa al nivel freático, en la parcela de la E.D.A.R., así como en los terrenos por los que discurren los colectores.

4.1.1.4. Cimentaciones

Los edificios se cimentarán mediante zapatas aisladas y vigas riostras de hormigón armado.

4.1.2. Edificación

Además del edificio de proceso y el de control, ya recogidos en el Proyecto, aparece un edificio asociado al terciario y al agua industrial.

Está constituido por una estructura de hormigón armado (pórticos y pilares) cimentado mediante zapatas arriostradas por vigas, y mediante losa continua de hormigón, en los casos en los que los pilares descargan sobre los muros de los depósitos de agua tratada y desinfectada que alberga el edificio.

La cubierta, situada a 4 m de altura se proyecta de viguetas y bovedillas, con una capa de compresión de 5 cm.

Cerramiento de fábrica de bloque de hormigón 40x20x20cm tipo split en color, como el resto de los edificios industriales contenidos en la EDAR.

Acabado de suelos mediante aplicación sobre el hormigón de una capa de pintura epoxi de 500 micras de película seca.

Carpintería de aluminio lacado en color blanco en puertas y ventanas.

4.1.3. Urbanización

Los viales, siguiendo la filosofía del Proyecto original, permiten un fácil acceso al edificio del terciario.

4.2. INSTALACIONES

4.2.1. Medida de caudal de agua tratada

A la entrada del edificio del terciario, se dispone de medidor de caudal del tipo electromagnético de 250 mm de diámetro.

4.2.2. Depósito de agua tratada

El agua tratada procedente de los clarificadores secundarios se recoge en un depósito de dimensiones 4,95 x 5,30 x 1,00 m desde donde se alimenta al tratamiento terciario mediante bombeo. Este depósito permite la regulación de las puntas de caudal evitando el vertido sin tratamiento.

En caso de no funcionar el terciario el agua tratada sale del depósito por rebose.

4.2.3. Filtración

El agua tratada se alimenta desde el depósito de agua tratada a una batería de filtros de malla automáticos, con capacidad para tratar el caudal punta del biológico, 292 m³/h. Este tratamiento de filtración previo permite optimizar el tratamiento de desinfección por rayos U.V., evitando el efecto "sombra" de las partículas grandes y reteniendo los huevos de nematodos, resistentes al tratamiento.

Los sólidos en suspensión se retienen en la superficie de los filtros pasando el agua filtrada que sale a través de un colector de salida.

Conforme se ensucian las mallas, en función del caudal y contenido de sólidos, aumenta la diferencia de presión entre entrada y salida, iniciándose un ciclo de limpieza.

Los discos durante la limpieza giran lentamente, accionados por un motoreductor al tiempo que pasan por una batería estrecha de mecanismos de succión que retira los sólidos conduciéndolos a la arqueta de flotantes, integrándolos en la carga de la planta.

Durante la limpieza no se interrumpe en ningún momento la filtración.

4.2.4. Desinfección

Tras la filtración, el agua filtrada sufre un proceso de desinfección en tubería, por radiación ultravioleta, en un reactor equipado con lámparas U.V. a tal efecto. Una válvula manual permite el aislamiento del reactor y el bypass del agua tratada.

4.2.5. Depósito de agua desinfectada

El agua desinfectada procedente del tratamiento terciario se recoge en un depósito de dimensiones 4,25 x 2,85 x 1,00 m³ desde donde sale de la E.D.A.R. por rebose. En este depósito existe una toma de aspiración de las bombas del grupo de agua a presión.

5. SEGURIDAD Y SALUD.

Nos remitimos al anejo nº9 del Proyecto de Construcción en relación con los aspectos que afecten a la seguridad y salud durante la ejecución de la presente Modificación nº1.

6. EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO

Nos remitimos al anejo nº 8 del Proyecto de Construcción en relación con la explotación y mantenimiento de la instalación.

7. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

Debido a las características de las obras objeto de la presente modificación nº1 del proyecto, se aplicarán los mismos criterios medioambientales que los desarrollados en el Anejo correspondiente del proyecto original, con las medidas de protección ambiental a considerar, así como las soluciones dadas a cada una de ellas.

8. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PRESENTE PROYECTO

- Documento nº1. Memoria

1.1. Memoria descriptiva.

- Introducción, contenido y objetivos del proyecto.
- Bases de partida.
- Justificación de las soluciones adoptadas.
- Descripción de las obras e instalaciones.
- Seguridad y salud.
- Explotación y mantenimiento.
- Consideraciones ambientales.
- Documentos de que consta el presente proyecto.
- Clasificación del Contratista.
- Revisión de precios.
- Presupuestos.
- Plazos de ejecución y Garantía.
- Conclusión.

1.2. Anejos a la memoria.

- Anejo nº 1. Justificación de precios.
- Anejo nº 2. Acta de nuevos precios.
- Anejo nº 3. Certificado de nuevos precios.
- Anejo nº 4. Presupuesto para conocimiento de la administración.
- Anejo nº 5. Implantaciones y diagramas.
- Anejo nº 6. Cálculos estructurales.
- Anejo nº 7. Estudio de Seguridad y Salud.

- Documento nº2. Planos

- Documento nº3. Pliego de Prescripciones Técnicas .

- Documento nº4. Presupuesto

4.1. Mediciones

4.2. Cuadros de precios

4.3. Presupuesto

- Presupuestos parciales
- Presupuesto de ejecución material
- Presupuesto de ejecución por contrata
- Presupuesto de adjudicación
- Presupuesto adicional

9. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Para la ejecución de las obras e instalaciones incluidas en el presente Proyecto se requiere la siguiente clasificación:

Grupo K, subgrupo 8, categoría

La U.T.E. cumple con esta prescripción.

10. REVISIÓN DE PRECIOS

De conformidad con lo dispuesto en el Decreto 1.757/1.974 - de 31 de Mayo y en el Decreto Ley 2/1.964 de 4 de Febrero y sus Normas Complementarias, los precios de las obras a que se refiere el presente Proyecto serán revisables, a cuyos efectos se utilizará la fórmula polinómica nº 9 (Abastecimiento y Distribución de agua, Saneamientos, Estaciones Depuradoras, Estaciones Elevadoras, Redes de Alcantarillado, Obras de Desagüe, Zanjas de Telecomunicación):

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

11. PRESUPUESTOS

Una vez realizadas las mediciones y aplicados los correspondientes precios y coeficientes de adjudicación se obtiene un Presupuesto de Ejecución por Contrata de CUATRO MILLONES QUINIENTOS SETENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS TRES EUROS CON NOVENTA Y CINCO CENTIMOS (4.575.203,95€), lo que representa un Adicional sobre el presupuesto líquido vigente de TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL CIENTO CATORCE EUROS CON VEINTISEIS CENTIMOS (358.114,26€).

12. PLAZOS DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

Teniendo en cuenta el incremento de las obras a ejecutar, se propone un aumento en el plazo de ejecución de esta obra de 2 meses.

13. CONCLUSIÓN

En el cumplimiento del último párrafo del Artículo 64 del Reglamento General de Contratación se manifiesta que el presente Proyecto comprende una obra completa en el sentido exigido en el Artículo 58 del citado Reglamento, ya que comprende todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de las obras, siendo susceptibles de ser entregadas al uso público.

En Zaragoza, a diciembre de 2006.

EL INGENIERO DIRECTOR DE LAS OBRAS

Fdo.: Luis Bourgon Camacho