

**INSTRUCCIÓN PARA LA ELABORACIÓN Y TRAMITACIÓN DE LOS INFORMES DE VIABILIDAD  
PREVISTOS EN EL ARTÍCULO 46.5 DE LA LEY DE AGUAS**

*(según lo contemplado en la Ley 11/2005, de 22 de Junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional)*

## INSTRUCCIÓN PARA LA ELABORACIÓN Y TRAMITACIÓN DE LOS INFORMES DE VIABILIDAD PREVISTOS EN EL ARTÍCULO 46.5 DE LA LEY DE AGUAS

La Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, añade un nuevo apartado 5 en el artículo 46 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, en el que, entre otros extremos, se determina que, con carácter previo a la ejecución de obras de interés general, deberá elaborarse un informe que justifique su viabilidad económica, técnica, social y ambiental, incluyendo un estudio específico sobre la recuperación de los costes.

Para desarrollo y cumplimiento de lo dispuesto en el referido artículo 46.5 se seguirán las siguientes Normas

1. El Informe de Viabilidad se elaborará por la Dirección General del Agua, Organismos Autónomos adscritos y Sociedades Estatales de Agua, en su calidad de órgano de contratación, con la metodología, criterios y formatos que se definen en el presente Documento, sin perjuicio de las necesarias adaptaciones derivadas de la funcionalidad o singularidad de la obra
2. Se analizarán las actuaciones o proyectos en su integridad funcional, con independencia de que se ejecuten por tramos o mediante distintos contratos de obra.

En actuaciones que se desarrollen en diversos proyectos, siempre que su presupuesto no supere los 901.518,15 €, respondan a la misma función y con esquema de financiación y uso homogéneos - restauración hidrológico-forestal, por ejemplo- cabrá elaborar un único Informe para el conjunto de la actuación.

3. Si se prevé la cofinanciación del proyecto por parte de los Usuarios, otras Entidades públicas o privadas, o mediante Fondos procedentes de la Unión Europea, deberá acreditarse documentalmente el compromiso de financiación, la decisión de ayuda o la presentación de solicitud
4. El Informe deberá estar redactado y remitido a la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad en los siguientes plazos:
  - a) Para obras adjudicadas y pendientes de iniciar a la fecha de recepción de esta Orden Comunicada, antes del comienzo de las obras.
  - b) En obras con contrato de ejecución licitado, antes de la formulación de la propuesta de adjudicación.
  - c) Para contratos de obra que por su cuantía requieran para su celebración autorización previa de la Ministra o de Consejo de Ministros, antes de la solicitud de dicha autorización.
  - d) En el resto de contratos, antes de la publicación del anuncio de licitación.
  - e) En el caso de proyectos licitados en la modalidad de concurso de proyecto y obra, que no requieran autorización previa de contratación, antes de la adjudicación de las obras.
5. Recibido dicho Informe, en el plazo máximo de quince (15) días, el Secretario General para el Territorio y la Biodiversidad podrá formular observaciones al mismo e incluso señalar condiciones para la ejecución del proyecto sobre cualquiera de las materias analizadas, (requisitos técnicos, medidas de carácter ambiental, compromisos y garantías de los usuarios, etc.)
6. No podrán abordarse nuevas fases o tramitaciones del expediente si el Informe no ha resultado favorable y, siendo favorable, no se hayan subsanado las observaciones formuladas.

7. El Informe de viabilidad no exime al órgano de contratación de realizar cuantos procedimientos y trámites sean legalmente exigibles para la garantía ambiental y aprobación del proyecto, contratación y ejecución de las obras.
8. El Informe favorable sobre la viabilidad del proyecto no supone prioridad de ejecución o compromiso presupuestario alguno. La ejecución de la obra se supeditará a la programación y presupuestación aprobada para el correspondiente organismo.
9. Una vez que el Informe sea definitivo, sea cual fuere su carácter, se hará público en la Web del Ministerio de Medio Ambiente.

El Informe concluirá con un pronunciamiento expreso sobre la viabilidad del proyecto y podrá determinar las condiciones necesarias para que sea efectiva, en las fases de proyecto o de ejecución.

Madrid 3 de octubre de 2005

El Secretario General para el Territorio y la Biodiversidad

<b>DATOS BÁSICOS</b>
----------------------

<i>Título de la actuación:</i>
<b>AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE CIUDAD REAL Y COLECTORES (1ª Fase).</b>

<i>En caso de ser un grupo de proyectos, título de los proyectos individuales que lo forman:</i>
<b>AMPLIACIÓN EDAR DE CIUDAD REAL</b>
<b>RED DE SANEAMIENTO DE LA ATALAYA, LA POBLACHUELA Y MIGUeltuRRA</b>

<i>Nombre y apellidos persona de contacto</i>	<i>Dirección</i>	<i>e-mail</i>	<i>Teléfono</i>	<i>Fax</i>
Juan Ignacio García Agüero	C/ López de Hoyos, 155, 4ª planta	<a href="mailto:ignacio.garcia@hidroguadiana-sa.es">ignacio.garcia@hidroguadiana-sa.es</a>	91-744-05-80	91-744-06-26

*El envío debe realizarse, tanto por correo ordinario como electrónico, a:*

- *En papel (copia firmada) a*

*Gabinete Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad  
Despacho A-305  
Ministerio de Medio Ambiente  
Pza. de San Juan de la Cruz s/n  
28071 MADRID*

- *En formato electrónico (fichero .doc) a:*

sgtyb@mma.es

## 1. OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN.

*Se describirá a continuación, de forma sucinta, la situación de partida, los problemas detectados y las necesidades que se pretenden satisfacer con la actuación, detallándose los principales objetivos a cumplir.*

### 1. Problemas existentes (señalar los que justifiquen la actuación)

La actual EDAR de Ciudad Real no tiene implantado ninguna medida para la eliminación de nutrientes en el efluente, por lo que para dar cumplimiento a la Directiva 91/271/CE de 21 de mayo, incorporada al ordenamiento jurídico por el Real Decreto Ley 11/1995 de 22 de diciembre, es necesario añadir un tratamiento de eliminación de nutrientes en el efluente vertido por la E.D.A.R.

Las infraestructuras de saneamiento del municipio de Ciudad Real y del municipio vecino de Miguelturra presentan problemas de capacidad en sus emisarios, por lo que es necesario acometer medidas de regulación de aguas pluviales, ubicando donde ello sea posible tanques de tormentas. Por otra parte, se debe proceder a la inspección y reparación del emisario común de ambas poblaciones antes de su llegada a la EDAR para solventar las deficiencias observadas últimamente que impiden la llegada normal de los caudales hasta la planta.

Los estudios realizados sobre la planificación de la red de drenaje de Ciudad Real y Miguelturra han concluido con la insuficiencia de capacidad del emisario existente planteándose la necesidad de proceder a desdoblamiento completamente el sistema emisario.

Igualmente, la ampliación de la EDAR de Ciudad Real deberá ser suficiente para permitir incorporar y tratar los caudales de aguas residuales de la población vecina de Poblete (1.000 habitantes), ya que se encuentra próxima a la ubicación de la EDAR (5 Km) y es una alternativa más viable que la de ejecución de una nueva EDAR específica para esta pequeña población.

### 2. Objetivos perseguidos (señalar los que se traten de conseguir con la actuación)

En una primera fase, en lo que respecta a la EDAR, su ampliación se diseña hasta una capacidad de tratamiento de 41.000 m<sup>3</sup>/día, con dos posibles ampliaciones en función de las necesidades a 60.000 y 80.000 m<sup>3</sup>/día y la solución a adoptar supone en líneas generales, la mejora del pretratamiento y de las decantaciones primarias y secundarias, así como la mejora del tratamiento secundario actual mediante la instalación de reactores biológicos para la eliminación de la DBO<sub>5</sub>, el nitrógeno amoniacal y el fósforo. Las nuevas instalaciones incluyen en la línea de fangos la cubrición de los espesadores y desodorización de los mismos eliminándose así los actuales problemas de malos olores.

Contempla la mejora de la evacuación de las aguas pluviales de Miguelturra con la construcción de un tanque de tormentas en la localidad y desdoblamiento del tramo inicial del emisario de Miguelturra, así como la ejecución de los sistemas generales de colectores para las barriadas de La Atalaya y La Poblachuela en Ciudad Real.

Esta inversión ha sido contemplada en el Plan Hidrológico Guadiana I e incluida en el anejo de inversiones de la ley 11/2005, de 22 de junio, que ha modificado la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, por la que fue declarada de interés general.

## 2. ADECUACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN A LO ESTABLECIDO POR LA LEGISLACIÓN Y LOS PLANES Y PROGRAMAS VIGENTES

*Se realizará a continuación un análisis de la coherencia de los objetivos concretos de la actuación (descritos en 1) con los que establece la planificación hidrológica vigente.*

En concreto, conteste a las cuestiones siguientes, justificando, en todo caso, la respuesta elegida:

1. ¿La actuación contribuye a la mejora del estado ecológico de las masas de agua superficiales, subterráneas, de transición o costeras?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

Permitirá mejorar y aumentar el grado de depuración, la eliminación de nutrientes, mejorar la calidad del efluente que beneficiará especialmente a las masas de agua superficiales y subterráneas del Acuífero 23.

2. ¿La actuación contribuye a la mejora del estado de la flora, fauna, hábitats y ecosistemas acuáticos, terrestres, humedales o marinos?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

La mejora del vertido y la eliminación de nutrientes va a mejorar considerablemente el estado de la flora, fauna y ecosistemas terrestres, acuáticos y humedales.

3. ¿La actuación contribuye a la utilización más eficiente (reducción de los m<sup>3</sup> de agua consumida por persona y día o de los m<sup>3</sup> de agua consumida por euro producido de agua)?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

La actuación no va a contribuir a la utilización más eficiente del agua.

4. ¿La actuación contribuye a promover una mejora de la disponibilidad de agua a largo plazo y de la

sostenibilidad de su uso?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

Con la ejecución de esta moderna infraestructura se va a lograr una mejora muy considerable del efluente de la planta, que podría ser empleado en otros usos, contribuyendo por tanto a la disponibilidad de agua a largo plazo y a la mejora de la sostenibilidad.

5. ¿La actuación reduce las afecciones negativas a la calidad de las aguas por reducción de vertidos o deterioro de la calidad del agua?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

La reducción de vertidos y la eliminación de nutrientes reduce en gran medida las afecciones negativas a la calidad de las aguas.

6. ¿La actuación contribuye a la reducción de la explotación no sostenible de aguas subterráneas?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

El posible y futuro empleo de las aguas residuales obtenidas tras la modernización de la planta, para usos varios ya comentados como baldeos de calles o riego de parques y jardines va a contribuir sensiblemente a la reducción de la explotación no sostenible de aguas subterráneas.

7. ¿La actuación contribuye a la mejora de la calidad de las aguas subterráneas?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

La eliminación de nutrientes que se consigue con la ejecución de esta infraestructura va a suponer una mejora muy importante de la calidad de las aguas subterráneas.

8. ¿La actuación contribuye a la mejora de la claridad de las aguas costeras y al equilibrio de las costas?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

Esta actuación se encuentra muy alejada de zonas costeras, por lo que no tiene influencia sobre dichas masas.

9. ¿La actuación disminuye los efectos asociados a las inundaciones?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

Dentro de los objetivos perseguidos por la actuación no se encuentran los de laminación de avenidas o protección frente a inundaciones.

10. ¿La actuación colabora a la recuperación integral de los costes del servicio (costes de inversión, explotación, ambientales y externos)?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

El esquema de tarifas previsto por Hidroguadiana con los Ayuntamientos de Ciudad Real y Miguelturra para esta actuación prevé la recuperación de todos los costes asociados a la infraestructura, incluso los de explotación e inversión a cargo de los usuarios.

11. ¿La actuación contribuye a incrementar la disponibilidad y regulación de recursos hídricos en la cuenca?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

El proyecto, aunque no es un proyecto específico de regulación, contribuye en cierta medida a aumentar la



disponibilidad y regulación de recursos hídricos, en cuanto a que las nuevas y modernas infraestructuras proyectadas van a permitir un uso más eficiente, que va a redundar en una mejora de la disponibilidad y en una disminución de los recursos de agua subterránea, lo que aumentará la disponibilidad de éstos.

12. ¿La actuación contribuye a la conservación y gestión sostenible de los dominios públicos terrestres hidráulicos y de los marítimo-terrestres?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

La mejora en la calidad del efluente que sale de la planta va a contribuir a la conservación y gestión sostenible de los dominios públicos terrestres hidráulicos.

13. La actuación colabora en la asignación de las aguas de mejor calidad al abastecimiento de población?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

La eliminación de nutrientes y la ampliación y mejora de la capacidad depurativa va a redundar en una menor afección a ríos, embalses y masas de aguas subterráneas que se utilizan para el abastecimiento a la población, con lo que mejora la calidad considerablemente.

14. ¿La actuación contribuye a la mejora de la seguridad en el sistema (seguridad en presas, reducción de daños por catástrofe, etc)?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

Entre los objetivos de la actuación no se encuentran los comentados en el enunciado.

15. ¿La actuación contribuye al mantenimiento del caudal ecológico?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificar la respuesta:

Entre los objetivos de la actuación no se encuentran los comentados en el enunciado.

16. ¿Con cuál o cuáles de las siguientes normas o programas la actuación es coherente?
- |  |   |
|--|---|
| a) Texto Refundido de la Ley de Aguas  | X |
| b) Ley 11/2005 por la que se modifica la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional | X |
| c) Programa AGUA   | X |
| d) Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE)                                 | X |

Justificar la respuesta:

La actuación tiene por objetivos los previstos en el Texto Refundido de la Ley de Aguas, en concreto los previstos en el art. 40, al propiciar la protección del dominio público hidráulico (por disminuir el consumo de las aguas subterráneas) y al satisfacer las demandas de agua, el equilibrio y la armonización del desarrollo rural e incrementar las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales.

*La actuación se encuentra incluida en el anejo de inversiones de la Ley 11/2005 por la que se modifica la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional*

La actuación promueve los objetivos previstos en la Directiva Marco del Agua y por consiguiente, los ejes básicos del Programa Agua, al posibilitar el suministro suficiente de agua superficial en buen estado, tal como requiere un uso del agua sostenible, equilibrado y equitativo, y evitar el deterioro a largo plazo de los aspectos cuantitativos y cualitativos de las aguas subterráneas. Por otra parte, tal y como ya se ha mencionado contribuye a un mejor estado de las aguas subterráneas y superficiales que tendrá repercusiones positivas en los ecosistemas terrestres asociados a dichas masas de agua.

*En el caso de que se considere que la actuación no es coherente con este marco legal o de programación, se propondrá una posible adaptación de sus objetivos.*



### 3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

*Se sintetizará a continuación la información más relevante de forma clara y concisa. Incluirá, en todo caso, la localización de la actuación, un cuadro resumen de sus características más importantes y un esquema de su funcionalidad.*

#### DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS CONTENIDAS EN EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE CIUDAD REAL

En la solución adoptada para la ampliación de la E.D.A.R. de Ciudad Real se han tenido muy en cuenta las siguientes premisas:

- Mantener en funcionamiento la E.D.A.R. existente mientras se construye su ampliación.
- Evitar, en lo posible, vertidos al cauce (río Guadiana) y si éstos se producen, que su contaminación sea la menor posible. Para ello, el caudal que se pretrata y decanta alcanza el valor de 5 Qpunta (3 Qmed en decantadores convencionales y (5 Qpunta – 3 Qmed) en decantadores lamelares).
- Eliminación de los nutrientes hasta los límites marcados por la legislación vigente. Para ello, se ha diseñado un tratamiento con eliminación de nitrógeno y fósforo de forma biológica, disminuyendo en lo posible la dosificación de cloruro férrico para la eliminación química del fósforo.
- Disminución de los costes de explotación de la E.D.A.R. para lo cual se han considerado las actuaciones siguientes:
  - Supresión del bombeo de agua bruta. La línea piezométrica se ha tenido que ajustar a esta premisa, para lo cual se han tenido que aumentar los diámetros de las tuberías de alimentación a los diferentes aparatos, alargar los vertederos de exceso de caudales, etc.
  - Eliminación biológica del fósforo aminorando la dosificación de cloruro férrico.
  - Instalación de dos motogeneradores para aprovechar la producción de biogás en la digestión anaerobia.
- Prever una ampliación de la planta en dos fases hasta el doble de su capacidad de diseño. Para ello se han previsto los espacios y las conexiones necesarias para que la construcción de estas ampliaciones sea lo más fácil posible.

También se ha previsto el espacio necesario para la construcción de un tratamiento terciario.

En términos generales, las líneas de tratamiento del agua residual y del fango son muy convencionales, sin procesos dignos de mención especial. El agua residual pasa por los siguientes procesos: pretratamiento (pozo de gruesos, desbaste gruesos, tamizado y desarenado-desengrasado), decantación primaria, tratamiento biológico con eliminación de nutrientes, clarificación secundaria y, finalmente, vertido al río Guadiana. El caudal máximo de tratamiento en pretratamiento asciende a 5 Qpunta; en decantación primaria a 3 Qmed y en el tratamiento biológico a Qpunta.

La línea de fangos cuenta de los siguientes procesos: espesamiento por gravedad de los fangos primarios, flotación de los fangos biológicos en exceso, cámara de mezcla de los fangos espesados, digestión anaerobia de los fangos homogeneizados, deshidratación mecánica mediante centrifugas y, finalmente, almacenamiento de los fangos deshidratados en dos silos.

En cuanto al tratamiento biológico y, dadas las dificultades de conseguir un porcentaje adecuado de eliminación del

fósforo por vía biológica, se han adoptado las siguientes instalaciones auxiliares que podrán funcionar o no según las distintas condiciones de explotación, diferentes parámetros de contaminación del agua bruta, distintas épocas del año, etc.:

- Cuatro líneas totalmente independientes de tratamiento biológico con recirculaciones internas y externa totalmente individualizadas para cada reactor.
- La alimentación a cada línea de tratamiento biológico se hace de forma independiente. Se ha proyectado la regulación de caudal a las subzonas 1 y 2 de cada cámara anaerobia mediante válvula de mariposa y caudalímetro electromagnético.
- Cada reactor biológico se divide en cinco zonas: anaerobia, a su vez, dividida en tres subzonas, anóxica, facultativa 1, facultativa 2 y óxica. Las zonas facultativas disponen de agitadores y de parrillas de aireación.
- La aireación se lleva a cabo mediante turbocompresores y se ha previsto la regulación de la alimentación de aire a cada reactor mediante una válvula de tipo diafragma.
- La recirculación externa de fangos se lleva a cabo mediante bombas centrífugas horizontales, que aspiran directamente de las tuberías de extracción de fangos de sus clarificadores correspondientes. La regulación del caudal de impulsión se lleva a cabo mediante variadores de frecuencia y caudalímetros electromagnéticos.

La recirculación puede descargarse en la subzona 1 de la zona anaerobia o en la zona anóxica.

- Se prevé la recirculación del licor mezcla desde el final de la zona óxica hasta la entrada de la zona anóxica mediante dos bombas sumergibles de flujo mixto por reactor. Una de ellas lleva variador de frecuencia para regular el caudal. Se instala un caudalímetro electromagnético en la conducción general de impulsión de estas dos bombas.
- Se prevé la recirculación del licor mezcla desde el final de la zona facultativa nº 1 hasta la subzona 1 de la zona anaerobia mediante una bomba sumergible de flujo mixto por reactor. Esta lleva variador de frecuencia para regular el caudal y en su conducción de impulsión se instala un caudalímetro electromagnético.
- Se prevé una compuerta motorizada en la cámara de reparto a los decantadores primarios que permite by-passar parte del agua pretratada al tratamiento biológico directamente.
- Se ha considerado que los espesadores de fangos primarios puedan actuar como fermentadores, proyectándolos con el volumen adecuado. También se ha previsto el correspondiente bombeo que permite impulsar el sobrenadante producido en los espesadores a la cámara de reparto a los reactores biológicos.

Un factor que ya se ha señalado como importante es que, durante el período de construcción, el agua residual debe ser tratada alcanzando los mismos rendimientos de depuración que se vienen consiguiendo en la actualidad.

## LÍNEA DE TRATAMIENTO

La línea de tratamiento proyectada consta de los siguientes elementos:

### a) Línea de agua

- Obra de llegada y by-pass general
- Medida de caudal de agua bruta (2 Ud)
- Pozo de gruesos (2 Ud)
- Desbaste de gruesos (4 Ud para caudales inferiores a 3 Qmed y 3 Ud para caudales de aguas pluviales)
- Tamizado de finos (4 Ud para caudales inferiores a 3 Qmed y 3 Ud para caudales de aguas pluviales)

- Desarenado-desengrasado en canal aereado (3 Ud)
- Medida y regulación de caudal a tratamiento primario (2 Ud)
- Decantación primaria (3 Ud)
- Medida y regulación de caudal a tratamiento biológico (2 Ud)
- Reactor biológico (4 Ud)
- Decantación secundaria (4 Ud)
- Medida de caudal de agua tratada (2 Ud)
- Depósito de agua tratada
- Vertido del efluente al río Guadiana

#### **b) Línea de fangos**

- Recirculación del licor mezcla desde la zona óxica de los reactores biológicos a la anóxica (8 Ud)
- Recirculación del licor mezcla desde la zona facultativa nº 1 de los reactores biológicos a la zona anaerobia (4 Ud)
- Recirculación externa de los fangos secundarios a los reactores biológicos (6 Ud)
- Extracción de los fangos en exceso a flotación (6 Ud)
- Extracción de los fangos de los decantadores primarios a tamizado de los fangos (4 ud)
- Tamizado de fangos primarios (2 Ud)
- Espesamiento por gravedad de los fangos primarios (2 Ud)
- Flotación de los fangos en exceso (2 Ud)
- Cámara de mezcla (1 Ud)
- Bombeo de fangos mezclados a digestión anaerobia (3 Ud)
- Digestión primaria anaerobia (2 Ud)
- Calefacción de fangos
- Agitación de fangos de los digestores primarios
- Depósito tampón de los fangos digeridos (2 Ud)
- Deshidratación mecánica mediante centrifugas (3 Ud)
- Bombeo de los fangos deshidratados (3 Ud)
- Almacenamiento de los fangos deshidratados en dos silos

#### **c) Tratamiento de los sobrenadantes producidos en digestión y deshidratación**

- Bombeo a tratamiento (2 Ud)
- Cámara de mezcla (1 Ud)
- Cámara de floculación (1 Ud)
- Decantador circular (1 Ud)
- Vertido a la red de drenajes y vaciados
- Bombeo de los fangos producidos a los depósitos tampones de fangos digeridos

Con las instalaciones auxiliares de:

- Turbocompresores y parrillas de difusores de membrana de burbuja fina para aeración de los reactores biológicos
- Extracción de flotantes de la decantación primaria
- Extracción de flotantes de la decantación secundaria
- Instalación de almacenamiento y dosificación de cloruro férrico para el tratamiento de sobrenadantes y para la eliminación del sulfhídrico del gas de digestión
- Instalación de dosificación de polielectrolito aniónico para el tratamiento de sobrenadantes
- Instalación de almacenamiento y dosificación de cloruro férrico para la eliminación del fósforo por vía química
- Instalación de dosificación de polielectrolito catiónico para la deshidratación mecánica

- Instalación de ajuste de pH para la digestión
- Bombeo de siembra y vaciado de los digestores
- Línea del gas producido en la digestión anaerobia
- Motogeneración (2 Ud) para la recuperación de energía del gas de digestión
- Instalación de almacenamiento de gasoil como combustible auxiliar para la digestión anaerobia
- Red de agua potable
- Red de agua industrial y de riego
- Red de aire comprimido
- Red y bombeo de drenajes y vaciados
- Sistema de control e instrumentación
- Instalaciones eléctricas
- Elementos de seguridad, de taller, de laboratorio, mobiliario y repuestos
- Tomamuestras automáticos (2 Ud)
- Sistema de detección y extinción de incendios
- Báscula

## OBRAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO RED DE SANEAMIENTO DE LA ATALAYA, LA POBLACHUELA Y MIGUELTURRA

### RED DE SANEAMIENTO DE LA ATALAYA Y LA POBLACHUELA.

#### Introducción.

En este proyecto se definen las obras de recogida de captación y transporte de aguas residuales y pluviales en La Poblachuela y La Atalaya, en Ciudad Real.

Al tratarse de dos núcleos de población independientes y distantes entre sí, se han tratado por separado a lo largo de todo el Proyecto, pero aplicando la misma metodología a ambas.

Los colectores proyectados se sitúan en La Atalaya en la mayor parte de sus calles y en La Poblachuela, en las principales, conformando una red básica. Para captar el agua residual de las viviendas, que actualmente se vierte en pozos, se han proyectado acometidas domiciliarias.

#### Colectores. Materiales y secciones.

Los colectores se proyectan con tuberías de PVC corrugado de doble pared color teja, con secciones comprendidas entre trescientos y mil milímetros (300 y 1.000 mm.) y doscientos milímetros (200 mm.) para acometidas domiciliarias, disponiéndose pozos de registro de hormigón prefabricado con tapa de fundición en los puntos de cambio de alineación y en las propias alineaciones con distancias no superiores a cincuenta metros (50 m.).

#### Instalación.

De acuerdo con las características del terreno, se proyecta una sección tipo de zanja con ancho de base igual al diámetro exterior de conducto alojado más treinta centímetros (0,30 m.) a cada lado, y taludes (h)/(v), 1/4, 1/3, 1/2 en La Atalaya dependiendo de los materiales y 1/4 en La Poblachuela. Dicha sección se mantiene constante al no realizarse zanjas de más de 5,00 m. de profundidad..

El asiento de las tuberías se proyecta con material granular y un espesor mínimo de diez centímetros (0,15 m.), acompañándose en los riñones para un ángulo de asiento de noventa grados (90°)

La zanja se rellena con material seleccionado con productos de la excavación o préstamos hasta una altura de treinta centímetros (0,30 m.) sobre la clave de los tubos, que se completa con un relleno con productos de la

excavación hasta la coronación de la zanja menos el espesor de reposición del firme existente.

Se ha proyectado el perfil longitudinal para garantizar, en la mayoría de los casos, un recubrimiento mínimo de un metro (1,00 m.) Allí donde no es posible garantizar dicho recubrimiento, se sustituye la cama granular y el relleno seleccionado por hormigón en masa HM-20.

#### Cruces con vías de comunicación.

Para el cruce de las vías del tren de Alta Velocidad y para los cruces de las carreteras nacionales CN-420 y CN-430, se prevén las siguientes perforaciones horizontales e hincas:

#### La Atalaya

- Colector 1, tubería de PVC de 1,00 m de diámetro: se realiza el cruce de las vías del AVE mediante una perforación horizontal con tubería de acero, de 1.000 milímetros (1000 mm.) de diámetro y 47,00 metros de longitud. (P.K. 2+499,70; P.K.2+452,76)

#### La Poblachuela

- Colector 2, tubería de PVC de 600 mm. de diámetro: se proyecta el cruce de la CN-420 con perforación horizontal y tubería de acero de 1000 mm. de diámetro, en una longitud de 22,00 metros (P.K. 1+319,05; P.K. 1+340,94)
- Colector 4, tubería de PVC de 500 mm. de diámetro: cruza la carretera nacional CN-430 con perforación horizontal y tubería de acero de 1000 mm. de diámetro, en una longitud de 21,00 metros (P.K. 0+531,45; P.K. 0+552,06)

Dado que todas las conducciones discurren por caminos y viales existentes, una vez finalizadas las obras, se prevé la reposición a su estado original, bien mediante reposición de zahorras, bien mediante capa de zahorra y mezcla bituminosa en caliente.

#### Resumen de características.

El resumen de cada tramo proyectado, definido de acuerdo con la cuenca pluvial que afecta, se recoge en las tablas siguientes,:

#### La Poblachuela.

<i>Colector</i>	<i>Diámetro (m)</i>	<i>Longitud (m)</i>	<i>Pendiente (%)</i>	<i>Caudal (m<sup>3</sup>/s)</i>
<i>P1</i>	<i>0,4</i>	<i>125.56</i>	<i>1,00</i>	<i>0,06</i>
	<i>0,4</i>	<i>260.63</i>	<i>0,30</i>	<i>0,06</i>
	<i>0,8</i>	<i>539.96</i>	<i>0,30</i>	<i>0,51</i>
	<i>1,0</i>	<i>1486.38</i>	<i>0,25</i>	<i>1,16</i>
	<i>1,0</i>	<i>120.08</i>	<i>0,50</i>	<i>1,16</i>
<i>P1.1</i>	<i>0,4</i>	<i>146.02</i>	<i>1,00</i>	<i>0,10</i>
	<i>0,5</i>	<i>186.92</i>	<i>0,40</i>	<i>0,10</i>
	<i>0,5</i>	<i>449.25</i>	<i>0,25</i>	<i>0,20</i>
	<i>0,6</i>	<i>423.93</i>	<i>0,25</i>	<i>0,29</i>



<i>P1.2</i>	<i>0,5</i>	<i>501.43</i>	<i>0,20</i>	<i>0,09</i>
	<i>0,6</i>	<i>156.3</i>	<i>0,20</i>	<i>0,19</i>
	<i>0,6</i>	<i>630.47</i>	<i>0,40</i>	<i>0,38</i>
<i>P2</i>	<i>0,5</i>	<i>652.21</i>	<i>0,50</i>	<i>0,19</i>
	<i>0,6</i>	<i>690.23</i>	<i>0,35</i>	<i>0,25</i>
<i>P3</i>	<i>0,4</i>	<i>100.27</i>	<i>0,50</i>	<i>0,15</i>
	<i>0,5</i>	<i>170.26</i>	<i>0,30</i>	<i>0,15</i>
	<i>0,6</i>	<i>224.73</i>	<i>0,30</i>	<i>0,33</i>
	<i>0,6</i>	<i>255.3</i>	<i>0,40</i>	<i>0,33</i>
	<i>0,7</i>	<i>430.12</i>	<i>0,30</i>	<i>0,33</i>
	<i>0,8</i>	<i>1318.26</i>	<i>0,30</i>	<i>0,54</i>
<i>P3.1</i>	<i>0,5</i>	<i>471.82</i>	<i>0,50</i>	<i>0,21</i>
<i>P4</i>	<i>0,5</i>	<i>238.85</i>	<i>3,00</i>	<i>0,12</i>
	<i>0,5</i>	<i>193.82</i>	<i>0,30</i>	<i>0,12</i>
	<i>0,5</i>	<i>98.78</i>	<i>2,50</i>	<i>0,12</i>
	<i>0,5</i>	<i>158.79</i>	<i>1,50</i>	<i>0,12</i>

#### La Atalaya.

<i>Colector</i>	<i>Longitud</i>	<i>Diámetro (m)</i>	<i>Pendiente (%)</i>	<i>Caudal (m3/s)</i>
<i>1</i>	<i>53.09</i>	<i>0,3</i>	<i>2,00</i>	<i>0,02</i>
	<i>72.39</i>	<i>0,3</i>	<i>2,00</i>	<i>0,02</i>
	<i>137.25</i>	<i>0,3</i>	<i>1,00</i>	<i>0,06</i>
	<i>102.33</i>	<i>0,3</i>	<i>4,00</i>	<i>0,06</i>
	<i>79.44</i>	<i>0,3</i>	<i>4,00</i>	<i>0,06</i>
	<i>68.5</i>	<i>0,3</i>	<i>2,00</i>	<i>0,06</i>
	<i>167</i>	<i>0,3</i>	<i>0,75</i>	<i>0,06</i>
	<i>46</i>	<i>0,4</i>	<i>0,75</i>	<i>0,1</i>
	<i>140.5</i>	<i>0,4</i>	<i>0,44</i>	<i>0,1</i>
	<i>387.79</i>	<i>0,8</i>	<i>0,10</i>	<i>0,32</i>
	<i>661.73</i>	<i>0,9</i>	<i>0,10</i>	<i>0,46</i>
	<i>18.19</i>	<i>1</i>	<i>0,10</i>	<i>0,61</i>
	<i>1012.34</i>	<i>1</i>	<i>0,10</i>	<i>0,66</i>
<i>1,1</i>		<i>0,3</i>	<i>1,5</i>	<i>0,04</i>
		<i>0,4</i>	<i>0,2</i>	<i>0,04</i>
<i>1,2</i>	<i>97.44</i>	<i>0,3</i>	<i>5,00</i>	<i>0,08</i>
	<i>379.01</i>	<i>0,3</i>	<i>5,00</i>	<i>0,08</i>
	<i>55.57</i>	<i>0,5</i>	<i>0,13</i>	<i>0,08</i>
	<i>70.03</i>	<i>0,5</i>	<i>0,13</i>	<i>0,12</i>

	238.86	0,7	0,13	0,22
1.3	118.85	0,3	0,75	0,05
	311.42	0,3	0,5	0,05
	206.92	0,3	0,5	0,05
	0.1	0,3	0,5	0,05
	53.8	0,3	0,22	0,05
	42.17	0,4	0,22	0,08
	40.05	0,4	0,22	0,08
	26.03	0,5	0,22	0,11
	110.93	0,5	0,22	0,14
1.3.1	243.17	0,3	0,3	0,02
1.3.2	331.79	0,3	0,3	0,03
1.3.3	106.22	0,3	0,2	0,03
	93.78	0,3	0,2	0,03
	88.79	0,3	0,2	0,03
1.3.3.1	100	0,3	0,2	0,02
1.4	154.92	0,3	0,15	0,03
	111.08	0,3	0,15	0,1
	160.95	0,6	0,15	0,17
1.4.1	175.68	0,3	0,25	0,03
1.4.2	64.55	0,3	0,25	0,03
	229.46	0,3	0,25	0,03
1.4.3	126.28	0,3	0,15	0,03
	35.5	0,3	0,2	0,03
	238.17	0,4	0,2	0,08
1.4.3.1	114.09	0,3	0,3	0,02
1.5	100	0,3	0,5	0,02
	108.13	0,3	0,5	0,03
	31.87	0,4	0,2	0,03
	293.512	0,4	0,2	0,07
1.5.1	41.32	0,3	0,3	0,02

## MEJORAS EN LA RED DE SANEAMIENTO DE MIGUELTURRA.

### Introducción.

Se ha planteado como solución más adecuada el diseño de una solución mixta, proponiéndose la construcción un tanque de tormentas localizado a la altura del campo de fútbol de Miguelturra y el desdoblamiento del emisario actual de la localidad desde el centro del casco urbano, punto de confluencia de las calles Ramón y Cajal y Lanza hasta el propio campo de fútbol, incorporando cinco aliviaderos a lo largo del emisario de Miguelturra que permitan derivar las aguas excedentes de la escorrentía al colector diseñado de mayor capacidad.

### Desdoblamiento del colector en el casco urbano.

El desdoblamiento del colector comenzaría en el punto de confluencia de las calles Ramón y Cajal y Lanza, desde una cota inferior a la rasante del ovoide de 0,5 m. Desde este punto, y paralelo en la mayor parte del trazado, partiría el colector con diámetros de 1,00, 1,50 y 1,80 m, y una pendiente del 0,21%.

Se dispondrá tubería de hormigón armado de clases comprendidas entre C-90 a C-180 dependiendo de las características de tránsito y profundidad de excavación. Los diámetros utilizados oscilarán de 1,00 a 1,80 m. de diámetro dispuestas sobre cama de hormigón HM-20 de 20 cm. De potencia y alcanzando los 120° de apoyo.

Las características principales de esta conducción se resumen en la siguiente tabla:

<i>pk. Inicial</i>	<i>pk. Final</i>	<i>Longitud</i>	<i>Diámetro (m)</i>	<i>Pendiente (%)</i>	<i>Caudal (m3/s)</i>
0,00	413,90	413,90	1,00	0,22	0,251
413,90	1023,16	609,26	1,50	0,22	0,555
1023,16	1476,40	453,24	1,80	0,22	1,859

### Estructuras. Edificaciones.

#### Pozos de Registro.

Su finalidad principal es la de facilitar el acceso desde la superficie al colector y facilitar su inspección.

Se distinguirán tres tipos dependiendo del diámetro de la tubería a registra; 1,00, 1,50, 1,80 m.. Distnguimos dos partes bien diferenciadas:

Parte subterránea inferior consistente en una estructura de hormigón armado de sección rectangular sobre solera de cimentación de 3,80 m. de longitud, anchura variable de acuerdo a la expresión  $D_i + 0,50 + 0,60$  m. y altura de  $D_i + 0,80$  m. En esta zona quedará embebido el colector.

Parte subterránea superior de iguales dimensiones en planta y un desarrollo en altura consistente en cámara de registro de 2,00 m. de altura y registro superior hasta superficie en forma cilíndrica de 1,10 m de anchura útil. El acceso a la cámara de registro se realizará mediante escalera de pates hasta plataforma de registro separada de la zona de inspección mediante barandilla y cadenas practicables. Se dispondrán siete pozos de registro de alturas variables dependiendo de la cota roja del colector.

#### Aliviaderos de interconexión entre colectores.

se Incorporarán cinco aliviaderos a lo largo del emisario de Miguelturra que permitan derivar las aguas excedentes de la escorrentía del emisario actualmente existente hacia al colector diseñado de mayor capacidad.

Consistirá en una estructura de hormigón armado de sección rectangular sobre solera de cimentación distinguiéndose dos tipos dependiendo de la sección del colector al que da servicio:

- Tipo I: 5,70 x 4,05 x h m
- Tipo II: 5,70 x 5,05 x h m

El labio vertiente del aliviadero desde el ovoide existente hacia el colector desdoblado se localizará a 1,60 m. sobre la cota de rasante del colector existente y dispondrá de una longitud rectangular de labio vertiente de 6,40 y 8,50 m. en los aliviaderos tipo I y II respectivamente.

Los aliviaderos, en su definición geométrica disponen de sendos pasillos laterales de comunicación de manera que

se puedan conectar sin obstáculos los colectores interceptados en ambos márgenes de afección.

### Tanque de tormentas y edificio de explotación.

Las funciones principales de esta infraestructura se pueden resumir en las siguientes:

- Centro de acumulación de las aguas pluviales excedentarias de la capacidad de transporte del emisario actual (ovoide de 1,80 x 1,220 m. y 0,05% de pendiente).
- Devolución progresiva de dichas aguas al ovoide existente una vez que la situación vuelva a una situación de normalidad.
- Facilitar las labores de desbaste y retención de sólidos durante la fase de devolución de aguas.
- Facilitar las labores de limpieza y mantenimiento de la infraestructura.

Distinguiremos dos fases plenamente diferenciadas:

- Parte subterránea consistente en una estructura de hormigón armado de sección rectangular con una dimensiones de 69,50 x 47,70 x 10,65 m distinguiéndose dos zonas en altura separadas por un entramado de vigas realizado a 5,85 m. sobre la cara interior de la solera de cimentación.
- El entramado de vigas queda sustentado por un entramado de pilares en malla de 7,29 x 7,28 m, a excepción de las franjas perimetrales del mismo que dispondrán de una luz de 5,00 m. útiles sobre cara interior de muros.
- El volumen útil de la 1ª zona alcanza, con una dimensiones útiles de 69,30 x 46,50 x 5,00 m el valor de 16.200 m<sup>3</sup>.
- Para el acceso y limpieza del tanque de tormentas se han dispuesto sendas rampas de una pendiente aproximada del 12% hasta alcanzar el entramado de vigas en 1º lugar y fondo de tanque en segundo. La longitud aproximada de dichas rampas es de 41,50 y 50,95 m.
- Edificio de explotación. Esta área se encuentra adosada al tanque de tormentas de forma lateral y comunicada con el mismo mediante tres huecos de 0,50 x 0,50 m. y un acceso de 1,20 x 2,10 m. de dimensiones interiores.
- La zona subterránea consiste en una estructura de hormigón armado de sección rectangular con una dimensiones de 36,75 x 12,00 con una altura variable dependiendo de su función:
- Zona de desbaste de muy gruesos, con unas dimensiones de 4,00 x 4,00 x 12,20 m. Esta es la zona de intercomunicación del edificio de explotación y tanque de tormentas propiamente dicha. Mediante la acción del puente grúa y la cuchara bivalva habilitada al caso, se eliminarán los elementos gruesos y muy gruesos que puedan acceder al tanque de tormentas.
- Canales de desbaste, consistente en dos canales de desbaste de 0,50 m. de ancho en el que distinguimos dos zonas; una primera de 5,00 m. de longitud y 0,50 de altura para facilitar el acceso del personal desde el edificio de explotación hasta el tanque de tormentas y una segunda de 6,70 m. de longitud y 6,35 m. de altura donde se localizan sendas rejas de supergrueso a base de carriles viarios, dos rejas automáticas de desbaste con 5,35 m. de altura de descarga y compuertas de canal para

independización de zonas de 0,50 x 5,50 m. de dimensiones útiles. Las rejas descargarán sobre tornillos transportadores sinfín que depositarán los residuos generados en contenedores.

- Plataforma de desbaste anexa a la zona de pozo de gruesos y canales de desbaste de 15,10 x 7,40 m. de dimensiones útiles situada a -5,00 m. de altura donde se situará el contenedor de acumulación de gruesos y grupo de presión.
- Plataforma de acceso anexa a la zona de bombeo de aguas pluviales situado a cota de superficie con unas dimensiones útiles de 15,20 x 7,40 m. donde se situará el acceso desde el exterior.
- Cámara de bombeo de 15,20 x 4,00 x 6,85 m de dimensiones útiles donde se localizaran los grupos de bombeo para la elevación de las aguas pluviales hacia el canal de derivación cuando se recupere la situación de normalidad en el Colector-emisario existente. Los grupos de bombeo tendrán la capacidad de elevar cada uno de forma independiente 80 l/s a 6,75 mca. El canal de derivación se situará a 10,00 m de altura sobre solera de cámara de bombas, con unas dimensiones útiles de 16,50 x 0,60 m.
- Canales de entrada a tanque de tormentas consistente en dos canales pareados de 11,40 m de longitud y 2,20 m. de anchura separados por un muro aliviadero de 1,60 m. de altura. El colector de nueva construcción acometerá el canal exterior de los dos mencionados anteriormente y alimentará directamente el tanque de tormentas. En el futuro, una vez que se encuentre realizado el desdoblamiento desde este punto hasta el emisario del sistema, se dispondrán una compuerta de cana a la entrada del tanque de tormentas y se continuará el colector de forma perpendicular al mismo, vertiendo el caudal excedentario a lo largo del muro aliviadero anteriormente mencionado y entrando al tanque de tormentas por el canal interior.
- El Edificio de explotación consiste en un edificio de una única planta de 36,75 x 12,00 m proyectado de las siguientes características:
- Cimentación del edificio de explotación sobre los propios muros de la torre y mediante zapatas excéntricas y zunchos de cimentación.
- Estructura resuelta mediante pilares prefabricados de 0,50x0,50x6,30 y 6,70 m. de altura, vigas delta de 12,40 m. de luz, y correas tipo dalla 0,20 m.
- El cerramiento vertical, hasta los 4 metros de altura con fábrica de bloques huecos de hormigón tipo split color una cara 40 x 20 x 20 cm y resto mediante cerramiento vertical tipo "sandwich" formada por chapa de acero galvanizada 0,6 prelacada p/30 omegas separadoras aislamiento ibr-80 chapa acero galvanizado prelacado p/30 con p.p. de estructura metálica auxiliar, juntas y remates laterales.
- El cerramiento de cubierta se realiza mediante panel tipo "sandwich" formada por chapa de acero galvanizada 0,6 prelacada y placa ondulada traslúcida de poliéster reforzado con fibra de vidrio en formación de lucernarios.

#### 4. EFICACIA DE LA PROPUESTA TÉCNICA PARA LA CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS<sup>1</sup>

*Se expondrán aquí las razones que han llevado, de todas las alternativas posibles, a proponer la actuación descrita en 3 para la consecución de los objetivos descritos en 1 y 2.*

*Esta justificación debe ser coherente con los contenidos de los capítulos de viabilidad técnica, ambiental, económica y social que se exponen a continuación y, en ese sentido, puede considerarse como una síntesis de los mismos. En la medida de lo posible, se cuantificará el grado de cumplimiento de los objetivos que se prevé alcanzar con la alternativa seleccionada para lo que se propondrán los indicadores que se consideren más oportunos.*

1. Alternativas posibles para un análisis comparado de coste eficacia (Posibles actuaciones que llevarían a una consecución de objetivos similares en particular en el campo de la gestión de recursos hídricos).

##### 1.- AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE CIUDAD REAL

En la solución adoptada para la ampliación de la E.D.A.R. de Ciudad Real se han tenido muy en cuenta las siguientes premisas:

- Mantener en funcionamiento la E.D.A.R. existente mientras se construye su ampliación.
- Evitar, en lo posible, vertidos al cauce (río Guadiana) y si éstos se producen, que su contaminación sea la menor posible. Para ello, el caudal que se pretrata y decanta alcanza el valor de 5 Qpunta. (3 Qmed en decantadores convencionales y (5 Qpunta- 3Qmed) en decantadores lamelares.
- Eliminación de los nutrientes hasta los límites marcados por la legislación vigente. Para ello, se ha diseñado un tratamiento con eliminación de nitrógeno y fósforo de forma biológica, disminuyendo en lo posible la dosificación de cloruro férrico para la eliminación química del fósforo.
- Disminución de los costes de explotación de la E.D.A.R. para lo cual se han considerado las actuaciones siguientes:
  - Supresión del bombeo de agua bruta. La línea piezométrica se ha tenido que ajustar a esta premisa, para lo cual se han tenido que aumentar los diámetros de las tuberías de alimentación a los diferentes aparatos, alargar los vertederos de exceso de caudales, etc.
  - Eliminación biológica del fósforo aminorando la dosificación de cloruro férrico.
  - Instalación de dos motogeneradores para aprovechar la producción de biogás en la digestión anaerobia.
- Prever una ampliación de la planta en dos fases hasta el doble de su capacidad de diseño. Para ello se han previsto los espacios y las conexiones necesarias para que la construcción de estas ampliaciones sea lo más fácil posible.

También se ha previsto el espacio necesario para la construcción de un tratamiento terciario.

En términos generales, las líneas de tratamiento del agua residual y del fango son muy convencionales, sin procesos

<sup>1</sup> Originales o adaptados , en su caso, según lo descrito en 2.

dignos de mención especial. El agua residual pasa por los siguientes procesos: pretratamiento (pozo de gruesos, desbaste gruesos, tamizado y desarenado-desengrasado), decantación primaria, tratamiento biológico con eliminación de nutrientes, clarificación secundaria y, finalmente, vertido al río Guadiana. El caudal máximo de tratamiento en pretratamiento asciende a 5 Qpunta; en decantación primaria a 3 Qmed y en el tratamiento biológico a Qpunta. El agua pretratada aliviada (5 Qpunta-3 Qmed) se decanta en unidades de tipo lamelar.

La línea de fangos cuenta de los siguientes procesos: tamizado de los fangos primarios y de los procedentes de los decantadores lamelares, espesamiento por gravedad de los fangos tamizados, flotación de los fangos biológicos en exceso, cámara de mezcla de los fangos espesados, digestión anaerobia de los fangos homogeneizados, deshidratación mecánica mediante centrifugas y, finalmente, almacenamiento de los fangos deshidratados en dos silos.

En cuanto al tratamiento biológico y, dadas las dificultades de conseguir un porcentaje adecuado de eliminación del fósforo por vía biológica, se han adoptado las siguientes instalaciones auxiliares que podrán funcionar o no según las distintas condiciones de explotación, diferentes parámetros de contaminación del agua bruta, distintas épocas del año, etc.:

- Cuatro líneas totalmente independientes de tratamiento biológico con recirculaciones internas y externa totalmente independientes.
- La alimentación a cada línea de tratamiento biológico se hace de forma independiente. Se ha proyectado la regulación de caudal a las subzonas 1 y 2 de cada cámara anaerobia mediante válvula de mariposa y caudalímetro electromagnético.
- Cada reactor biológico se divide en cinco zonas: anaerobia, a su vez, dividida en tres subzonas, anóxica, facultativa 1, facultativa 2 y óxica. Las zonas facultativas disponen de agitadores y de parrillas de aireación.
- La aireación se lleva a cabo mediante turbocompresores y se ha previsto la regulación de la alimentación de aire a cada reactor mediante una válvula de tipo diafragma.
- La recirculación externa de fangos se lleva a cabo mediante bombas centrífugas horizontales, que aspiran directamente de las tuberías de extracción de fangos de sus clarificadores correspondientes. La regulación del caudal de impulsión se lleva a cabo mediante variadores de frecuencia y caudalímetros electromagnéticos.  
La recirculación puede descargarse en la subzona 1 de la zona anaerobia o en la zona anóxica.
- Se prevé la recirculación del licor mezcla desde el final de la zona óxica hasta la entrada de la zona anóxica mediante dos bombas sumergibles de flujo mixto por reactor. Una de ellas lleva variador de frecuencia para regular el caudal. Se instala un caudalímetro electromagnético en la conducción general de impulsión de estas dos bombas.
- Se prevé la recirculación del licor mezcla desde el final de la zona facultativa nº 1 hasta la subzona 1 de la zona anaerobia mediante una bomba sumergible de flujo mixto por reactor. Esta lleva variador de frecuencia para regular el caudal y en su conducción de impulsión se instala un caudalímetro electromagnético.
- Se prevé una compuerta motorizada en la cámara de reparto a los decantadores primarios que permite by-passar parte del agua pretratada al tratamiento biológico directamente.
- Se ha considerado que los espesadores de fangos primarios puedan actuar como fermentadores,

proyectándolos con el volumen adecuado. También se ha previsto el correspondiente bombeo que permite impulsar el sobrenadante producido en los espesadores a la cámara de reparto a los reactores biológicos.

Un factor que ya se ha señalado como importante es que, durante el período de construcción, el agua residual debe ser tratada alcanzando los mismos rendimientos de depuración que se vienen consiguiendo en la actualidad.

## 1.- ALTERNATIVAS RESOLUCIÓN DE SANEAMIENTO EN MIGUELTURRA

Para solventar los problemas con los que se encuentra Miguelturra, las alternativas propuestas son:

- Bajada de la altura del aliviadero existente en el emisario de Miguelturra en el cruce con el 2º Anillo perimetral sur de Ciudad Real..
- Construcción de tanques de tormentas a lo largo del emisario principal de Miguelturra.
- Desdoblamiento del emisario principal de Miguelturra.

Las alternativas han sido valoradas en función a los resultados obtenidos en las distintas simulaciones.

### **Simulación 1. Situación actual en Miguelturra (S-1) con diferentes alturas de aliviadero.**

Se han estudiado tres posiciones o alturas distintas de la cresta del aliviadero; 0,50, 1,00 y 1,50 m, siendo la situación estudiada la que se corresponde con el funcionamiento actual de la red con una lluvia de 25 años de periodo de retorno. Se ha modelado la red actual del municipio, finalizando esta en la confluencia con el Emisario de Ciudad Real.

Los resultados obtenidos pueden resumirse así:

- Con la lluvia considerada, con una probabilidad de no excedencia del 96%, el funcionamiento de toda la red se encuentra claramente saturado.
- El emisario de Miguelturra, en prácticamente toda su longitud, se encuentra en carga, dando lugar a problemas de inundación a los puntos más bajos de la red, que se ubican en el centro de la ciudad.
- Los problemas de evacuación de pluviales se achacan a las bajas pendientes de los colectores que recorren la red, así como a los diámetros de algunos tramos de la red, que resultan insuficientes para desaguar la escorrentía generada.

La principal conclusión extraída es que la modificación de la cota del aliviadero, no tiene relevancia significativa en cuanto al comportamiento de la red frente a las inundaciones, pues las zonas afectadas por las mismas se encuentran muy distantes aguas arriba de la ubicación del aliviadero. El emisario en su recorrido entra en carga y no es capaz de evacuar el 100% de aguas generadas, haciendo que el nivel del agua aumente en los puntos más bajos de la red provocando las consiguientes inundaciones.

La disminución de la altura del aliviadero provoca un ligero decremento en el tiempo en carga del emisario, aunque este descenso no se considera representativo en relación al tiempo total que las tuberías permanecen en carga.

### **Simulación 2. Construcción de tanques de tormentas a lo largo del recorrido del colector principal de Miguelturra (S-2).**

La poca efectividad de la anterior propuesta, la más sencilla y rápida en cuanto a construcción se refiere, ha hecho que se valoren otras alternativas para mejorar el funcionamiento de la red de Miguelturra.

Una de las posibles alternativas sería la construcción de tanques de tormentas a lo largo del trazado de la red que



permitiese evacuar los caudales excesivos de la red, La solución propuesta implicaría el bombeo de los caudales derivados a los tanques a la red una vez se encontrase en las condiciones adecuadas para transportar el caudal bombeado.

Para realizar una primera estimación, se calcularon los caudales que se verterían al ubicar aliviaderos a lo largo del colector principal de Miguelturra. Los aliviaderos propuestos tendrían una abertura mínima de forma que el colector principal funcionase a la máxima capacidad permitida.

De esta alternativa se han estudiado dos variantes: localizar dos tanques de tormentas a lo largo del emisario o un solo tanque.

#### *Construcción de dos tanques de tormentas a lo largo del emisario de Miguelturra (S 2.1).*

Los tanques de tormentas se ubicarían en los puntos donde se localizan los mayores problemas, en el centro del casco urbano y a la altura del campo de fútbol.

El volumen correspondiente a los dos caudales evacuados en los puntos centro del casco urbano y campo de fútbol sería de 5362,5 m<sup>3</sup> y de 9445,2 m<sup>3</sup> respectivamente.

Al evacuar estos caudales, el emisario funciona claramente mejor respecto a la situación inicial ya que solo algunos metros del colector principal llegan a entrar en carga, pudiendo producirse en algunos de los colectores que continúan trabajando en carga, problemas de inundación, aunque de menor importancia por trabajar menos tiempo, respecto a la situación inicial, en estas condiciones.

#### *Construcción de un tanque de tormentas a lo largo del recorrido del colector principal de Miguelturra (S 2.2).*

Las dificultades que suponen la construcción de tanques en el centro de la ciudad hicieron que valorásemos la opción de ubicar un solo tanque de mayor volumen en uno de los dos puntos propuestos en la simulación anterior eligiéndose las proximidades del campo de fútbol como el punto mas adecuado.

El volumen del hidrograma en este caso es de 15000,4 m<sup>3</sup>.

En este caso las inundaciones son superiores a las del caso anterior localizándose en el centro del casco urbano por la falta de capacidad de transporte del emisario principal de Miguelturra entre éste punto y la ubicación del tanque de tormentas. Sería necesario complementar esta solución con el incremento de la capacidad de transporte en el tramo anteriormente mencionado.

### Simulación 3: Diseño de un colector paralelo al principal.

#### *Colector paralelo al principal con transferencia de las aguas al Segundo Anillo Sur de Ciudad Real (S-3.1).*

Esta propuesta consiste en la construcción de un colector paralelo al actual partiendo de la misma cota del pozo ubicado en el centro del casco urbano (inicio del emisario actual) pero continuando desde este punto hasta la salida de Miguelturra con una pendiente de 0,22%.

El caudal transportado por este conducto sería el evacuado por los distintos aliviaderos situados a lo largo de su recorrido.

El colector, tendría un diámetro mínimo de 1,5 m, garantizando con esto la evacuación del caudal excedente, que sería trasvasado al Segundo Anillo Sur de Ciudad Real.

Para llevar a cabo esta alternativa, sería necesario instalar un equipo del bombeo que permitiese elevar el agua desde el emisario de Miguelturra al colector que conectaría por gravedad con el Segundo Anillo de Ciudad Real.

Este colector, según las necesidades actuales, sería de 1 m de diámetro, y 948 m de longitud.

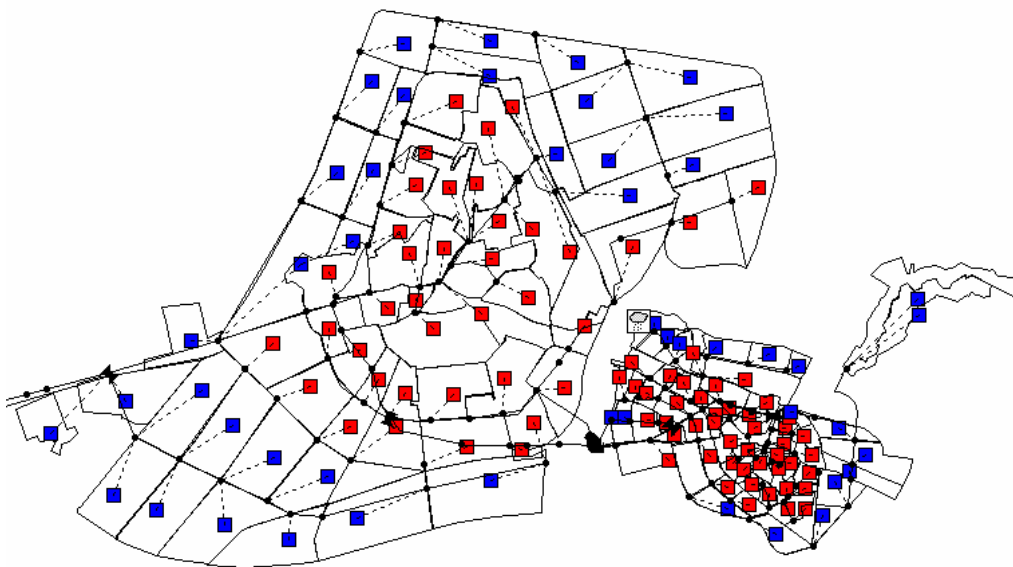
El equipo de bombeo necesario para satisfacer las demandas actuales de Miguelturra estaría formado una bomba de 0,1 m<sup>3</sup>/s y dos bombas de 0,33 m<sup>3</sup>/s, cada una con su bomba de reserva correspondiente.

El Segundo Anillo Sur no tendría problemas para transportar el caudal trasvasado, no alcanzando en ningún momento del proceso de transporte el 50% de la capacidad de la conducción.

Una vez analizada la situación actual, se realizaron varias simulaciones para poder fijar la vida útil de esta propuesta. Para ello, se aumentaron las superficies vertientes de cada localidad de forma progresiva y concéntrica a la situación actual.

Se realizó una primera simulación aumentando en un 25% la superficie de crecimiento estimada en Miguelturra, superficie que alcanza las 102,05 ha. En el caso de Ciudad Real, se añadieron todas las cuencas vertientes del Segundo Anillo Sur, además de las cuencas que por su situación, se supuso que serían las primeras en desarrollarse. La superficie de Ciudad Real ampliada sería de 476,9324 ha.

Las cuencas incorporadas a la simulación son las que se han marcado a continuación.



Con esta simulación, se pudo comprobar que la ampliación de la superficie hacía que el sistema de bombeo no funcionase de forma correcta: el nivel del tanque de tormentas propuesto superaba la altura máxima permitida por no ser la capacidad del equipo de bombeo suficiente para evacuar el caudal que llega.

Para obtener los mismos resultados que en el caso anterior, sería necesario ampliar la capacidad del equipo de bombeo lo que provocaría una sobrecarga del 2º anillo perimetral de Ciudad Real por lo que se desestimó esta solución.

*Colector paralelo al emisario de Miguelturra y construcción de un tanque de tormentas. (S-3.2).*

A la vista de los resultados de la situación anterior se planteó como solución más adecuada el diseño de una solución mixta, proponiéndose la construcción un tanque de tormentas localizado a la altura del campo de fútbol y el desdoblamiento del emisario actual de Miguelturra desde el centro del casco urbano hasta el mismo, incorporando cinco aliviaderos a lo largo del emisario de Miguelturra que permitan derivar las aguas excedentes de la escorrentía al colector diseñado de mayor capacidad.

El desdoblamiento de este colector comenzaría en el punto de confluencia de las calles Ramón y Cajal y Lanza, desde una cota inferior a la rasante del ovoide de 0,5 m. Desde este punto, y paralelo en la mayor parte del trazado, partiría el colector con diámetros de 1, 1,5 y 1,8 m, y una pendiente del 0,21%.

A lo largo del este trazado se localizarían aliviaderos que derivasen las aguas que alcanzasen la cota 1,6 en el colector principal de Miguelturra. Estos excedentes se almacenarán en un tanque de tormentas localizado a 1400 m del punto inicial.

Las aguas recogidas en el tanque de tormentas ubicado en el extremo final del emisario, se bombearían de nuevo al emisario de Miguelturra una vez su capacidad fuera la necesaria para transportarlas.

## 5. VIABILIDAD TÉCNICA

*Deberá describir, a continuación, de forma concisa, los factores técnicos que han llevado a la elección de una tipología concreta para la actuación, incluyéndose concretamente información relativa a su idoneidad al tenerse en cuenta su fiabilidad en la consecución de los objetivos (por ejemplo, si supone una novedad o ya ha sido experimentada), su seguridad (por ejemplo, ante sucesos hidrológicos extremos) y su flexibilidad ante modificaciones de los datos de partida (por ejemplo, debidos al cambio climático).*

*Si se dispone del documento de supervisión técnica del proyecto se podrá realizar una síntesis del mismo.*

La solución proyectada y comentada en los puntos anteriores va a suponer:

- ❖ **Fiabilidad:** Los tratamientos propuestos son completamente fiables, garantizados por el correcto funcionamiento de los mismos en EDARes, similares. Los diversos elementos de la estación se han proyectado con objeto de obtener una fácil y eficaz explotación, con unos gastos de mantenimiento reducidos.
- ❖ **Seguridad:** La Ampliación y modernización de la E.D.A.R de Ciudad Real y la ejecución de la red de colectores, supone la implantación de nuevos equipos, automatización del sistema, ampliación de las líneas, etc que redundará en la seguridad. tienen una fiabilidad contrastada fruto de los años de experiencia, con resultados inmejorables. Se han modulado las instalaciones considerando las variabilidades de caudal y de carga contaminante que puedan darse en épocas de verano respecto a invierno.
- ❖ **Flexibilidad:** El sistema se ha diseñado para adaptarse perfectamente y con total flexibilidad a las oscilaciones en la demanda de agua variando los modos y tiempos de funcionamiento de la EDAR. Se han dimensionado en sentido ampliamente las infraestructuras, para que puedan absorber las variaciones que pudieran presentarse sobre los parámetros básicos establecidos así como la estacionalidad de caudales, sin que ello repercuta negativamente en los rendimientos de los procesos. Se ha dotado a las instalaciones de la flexibilidad suficiente para facilitar las maniobras de operación.

## 6. VIABILIDAD AMBIENTAL

*Se analizarán aquí las posibles afecciones de la actuación a la Red Natura 2000 o a otros espacios protegidos, incluyéndose información relativa a si la afección se produce según normativas locales, autonómicas, estatales o europeas e indicándose la intensidad de la afección y los riesgos de impacto crítico (de incumplimiento de la legislación ambiental).*

1. ¿Afecta la actuación a algún LIC o espacio natural protegido directamente (por ocupación de suelo protegido, ruptura de cauce, etc, o indirectamente (por afección a su flora, fauna, hábitats o ecosistemas durante la construcción o explotación pro reducción de apuntes hídricos, barreras, ruidos, etc.)?

### A. DIRECTAMENTE

- a) Mucho
- b) Poco
- c) Nada
- d) Le afecta positivamente

### B. INDIRECTAMENTE

- a) Mucho
- b) Poco
- c) Nada
- d) Le afecta positivamente

Se trata de una afección indirecta positiva dado que la ampliación de la E.D.A.R. de Ciudad Real va a permitir un tratamiento completo de las aguas residuales, consiguiendo el grado de depuración necesario que permita cumplir los límites normativos fijados para el efluente depurado, contribuyendo a reducir la carga contaminante de los ecosistemas acuáticos situados aguas abajo del punto de vertido de la E.D.A.R.

2. Describir los efectos sobre el caudal ecológico del río y las medidas consideradas para su mantenimiento así como la estimación realizada para el volumen de caudal ecológico en el conjunto del área de afección.

No procede

*Se especificará, además, si se han analizado diversas alternativas que minimicen los impactos ambientales y si se prevén medidas o actuaciones compensatorias. En este último caso, se describirán sus principales efectos y se hará una estimación de sus costes.*

### 3. Alternativas analizadas

Se han analizado diferentes alternativas de ubicación en cuanto al tanque de tormentas de Migueltura, así como del trazado de la red de colectores de la Atalaya, La Poblachuela y de Migueltura, considerando en todo momento su diseño paralelo a carreteras y caminos existentes con objeto de minimizar la afección ambiental como social.

### 4. Impactos ambientales previstos y medidas de corrección proponibles (*Describir*).

Durante la fase de construcción, los principales impactos previstos son debidos a las acciones derivadas de la construcción de la red de colectores y a la ampliación de la EDAR. En concreto por el desarrollo de las acciones de ocupación temporal de los terrenos, apertura de la zanja, movimientos de tierra y empleo de maquinaria pesada. La capacidad de carga del medio se considera suficiente para asumir las acciones previstas al ser terrenos, bien urbanos o agrícolas, y que serán objeto de adecuación ambiental una vez acabadas las obras.

El impacto se considera poco significativo debido a que las obras de ampliación de la E.D.A.R. se ubican en las mismas instalaciones existentes.

Durante la fase de explotación se considera que se disminuirá la carga contaminante de los ecosistemas acuáticos donde se producen los vertidos y se reducirá el olor ocasionado por los mismos. También resulta evidente la mejora en la red de saneamiento, por todo ello se considera un impacto positivo en esta fase.

En el proyecto se han adoptado un importante número de medidas preventivas y correctoras que atenúan los efectos ambientales adversos identificados. Las principales medidas a adoptar durante la ejecución de las obras van dirigidas a reducir las emisiones de polvo, ruido, así como a la correcta gestión de residuos, protección del patrimonio arqueológico, delimitación y balizamiento de las zonas de actuación, retirada y acopio de tierra vegetal, gestión de residuos, parque de maquinaria y adecuación ambiental de las obras.

Durante la fase de funcionamiento, se han previsto medidas para minimizar las posibles inmisiones de ruido y olores, generadas por la actividad de la depuradora, así como una nueva línea de digestión y deshidratación de fangos con el fin de que los mismos puedan ser empleados con fines agrícolas. Igualmente, se ha previsto la implantación durante las obras y tras las mismas, de un Plan de Vigilancia Ambiental cuyo objetivo principal será el de garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras propuestas; además de establecer unas directrices de actuación ante situaciones imprevistas.

Todas estas medidas han sido contempladas en el proyecto y presupuestadas.

5. Medidas compensatorias tenidas en cuenta (*Describir*)

No ha sido preciso adoptar ninguna medida compensatoria.

6. Efectos esperables sobre los impactos de las medidas compensatorias (*Describir*).

7. Costes de las medidas compensatorias. (*Estimar*) \_\_\_\_\_ millones de euros

8. Si el proyecto ha sido sometido a un proceso reglado de evaluación ambiental se determinarán los trámites seguidos, fecha de los mismos y dictámenes. (*Describir*):

El proyecto ha sido tramitado conforme a las determinaciones del Real Decreto 1302/1988, de 8 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, modificado por la Ley 6/2001, de 9 de mayo.

El proyecto de Ampliación de la EDAR de Ciudad Real y colectores quedó tipificado dentro del anexo II de la Ley 6/2001.

Con fecha de 12 de mayo de 2005, la Delegación Provincial de Medio Ambiente de Ciudad Real emitió resolución publicada en el D.O.C.M. núm. 105 de 26 de mayo de 2005, en la que expresa que no es necesario someter el proyecto a un procedimiento reglado de evaluación de impacto ambiental.

En fecha de 4 de mayo de 2005, se obtuvo Declaración de No Afcción a la Red Natura 2000 emitida por la Dirección General de Biodiversidad del MIMAM.

Considerados estos informes y tras analizar el proyecto conforme a los criterios que se establecen en el Anexo III de la Ley 6/2001, la Secretaría General para Prevención de la contaminación y del Cambio Climático del MIMAM determinó, en la resolución de 25 de mayo de 2005, (BOE núm. 150, de 24 de junio de 2005) la no

necesidad de someter el Proyecto a procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental al no presentar potenciales efectos significativos sobre el medio ambiente.

*Adicionalmente a lo anterior se incluirá información relativa al cumplimiento de los requisitos que para la realización de nuevas actuaciones establece la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE). Para ello se cumplimentarán los apartados siguientes:*

9. Cumplimiento de los requisitos que para la realización de nuevas actuaciones según establece la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE)

*Para la actuación considerada se señalará una de las dos siguientes opciones.*

- a. La actuación no afecta al buen estado de las masas de agua de la Demarcación a la que pertenece ni da lugar a su deterioro
- b. La actuación afecta al buen estado de alguna de las masas de agua de la Demarcación a la que pertenece o produce su deterioro

*Si se ha elegido la primera de las dos opciones, se incluirá su justificación, haciéndose referencia a los análisis de características y de presiones e impactos realizados para la demarcación durante el año 2005.*

Justificación

No sólo no afecta al buen estado de las masas de agua sino que mejora su calidad al reducirse las cargas contaminantes sobre los ecosistemas acuáticos localizados aguas abajo del punto de vertido.

*En el caso de haberse señalado la segunda de las opciones anteriores, se cumplimentarán los dos apartados siguientes (A y B), aportándose la información que se solicita.*

A. Las principales causas de afección a las masas de agua son (*Señalar una o varias de las siguientes tres opciones*).

- a. Modificación de las características físicas de las masas de agua superficiales.
- b. Alteraciones del nivel de las masas de agua subterráneas
- c. Otros (*Especificar*): \_\_\_\_\_

B. Se verifican las siguientes condiciones (I y II) y la actuación se justifica por las siguientes razones (III, IV) que hacen que sea compatible con lo previsto en el Artículo 4 de la Directiva Marco del agua:

I. Se adoptarán todas las medidas factibles para paliar los efectos adversos en el estado de las masas de agua afectadas

Descripción<sup>2</sup>:

<sup>2</sup> Breve resumen que incluirá las medidas compensatorias ya reflejadas en 6.5. que afecten al estado de las masas de agua

II La actuación está incluida o se justificará su inclusión en el Plan de Cuenca.

- a. La actuación está incluida
- b. Ya justificada en su momento
- c. En fase de justificación
- d. Todavía no justificada

III. La actuación se realiza ya que *(Señalar una o las dos opciones siguientes)*:

- a. Es de interés público superior
- b. Los perjuicios derivados de que no se logre el buen estado de las aguas o su deterioro se ven compensados por los beneficios que se producen sobre *(Señalar una o varias de las tres opciones siguientes)*:

- a. La salud humana
- b. El mantenimiento de la seguridad humana
- c. El desarrollo sostenible

IV Los motivos a los que se debe el que la actuación propuesta no se sustituya por una opción medioambientalmente mejor son *(Señalar una o las dos opciones siguientes)*:

- a. De viabilidad técnica
- b. Derivados de unos costes desproporcionados

## 7. ANALISIS FINANCIERO Y DE RECUPERACION DE COSTES

*El análisis financiero tiene como objetivo determinar la viabilidad financiera de la actuación, considerando el flujo de todos los ingresos y costes (incluidos los ambientales recogidos en las medidas de corrección y compensación establecidas) durante el periodo de vida útil del proyecto. Se analizan asimismo las fuentes de financiación previstas de la actuación y la medida en la que se espera recuperar los costes a través de ingresos por tarifas y cánones; si estos existen y son aplicables, de acuerdo con lo dispuesto en la Directiva Marco del Agua (Artículo 9).*

*Para su realización se deberán cumplimentar los cuadros que se exponen a continuación, suministrándose además la información complementaria que se indica.*

1. Costes de inversión, y explotación y mantenimiento en el año en que alcanza su pleno funcionamiento. Cálculo del precio (en €/m<sup>3</sup>) que hace que el “VAN del flujo de los ingresos menos el flujo de gastos se iguale a 0” en el periodo de vida útil del proyecto

### **VAN**

*El método de cálculo/evaluación del análisis financiero normalmente estará basado en el cálculo del **VAN (Valor Actual Neto)** de la inversión.*

*El **VAN** es la diferencia entre el valor actual de todos los flujos positivos y el valor actual de todos los flujos negativos, descontados a una tasa de descuento determinada (del 4%), y situando el año base del cálculo aquel año en que finaliza la construcción de la obra y comienza su fase de explotación.*

*La expresión matemática del VAN es:*

$$\text{VAN} = \sum_{i=0}^t \frac{B_i - C_i}{(1 + r)^t}$$

*Donde:*

*B<sub>i</sub> = beneficios*

*C<sub>i</sub> = costes*

*r = tasa de descuento = 0'04*

*t = tiempo*

Nota: Para el cálculo del VAN se puede utilizar la tabla siguiente. Para introducir un dato, comenzar haciendo doble “clic” en la casilla correspondiente.



Costes Inversión	Vida Util	Total (pr. 2010)	Valor Residual	Total (pr 2008)	A Amortizar
Terrenos	_____	1.108.089	1.108.089	1.020.000	0
Construcción	30	20.594.058	3.432.343	19.125.000	17.161.715
Equipamiento	25	6.864.686	0	6.375.000	6.864.686
Asistencias Técnicas	-	2.252.143	0	2.051.724	2.252.143
Tributos					0
Otros	-	1.100.070	0	1.020.000	1.100.070
IVA	-				
Valor Actualizado de las Inversiones		31.919.046	4.540.432	29.591.724	27.378.614

Costes de Explotación y Mantenimiento	Total
Personal	118.367
Mantenimiento	207.142
Energéticos	266.325
Administrativos/Gestión	29.592
Financieros	
Otros	
Valor Actualizado de los Costes Operativos	621.426

Año de entrada en funcionamiento	2.011
m3/día facturados	40.000
Nº días de funcionamiento/año	365
Capacidad producción:	14.600.000
Coste Inversión	31.919.046
Coste Explotación y Mantenimiento	621.426

Porcentaje de la inversión en obra civil en(%)	75,00
Porcentaje de la inversión en maquinaria (%)	25,00
Periodo de Amortización de la Obra Civil	30
Período de Amortización de la Maquinaria	25
Tasa de descuento seleccionada	4
COSTE ANUAL EQUIVALENTE OBRA CIVIL €/año	1.384.411
COSTE ANUAL EQUIVALENTE MAQUINARIA €/año	461.470
COSTE DE REPOSICION ANUAL EQUIVALENTE €/año	1.845.882
Costes de inversión €/m3	0,1264
Coste de operación y mantenimiento €/m3	0,0426
Precio que iguala el VAN a 0	0,1690

2. Plan de financiación previsto

Miles de Euros (pr. 2008)

FINANCIACION DE LA INVERSIÓN	2007	2008	2009	2010	...	Total
Aportaciones Privadas (Usuarios)						
Presupuestos del Estado						
Fondos Propios (Hidroguadiana)	0	176	1.933	2.003		4.112
Prestamos	0	294	4.353	4.230		8.878
Fondos de la UE	0	511	8.224	7.868		16.603
Aportaciones de otras administraciones	0	0	0	0		0
Otras fuentes (IVA DEDUCIBLE)						
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>981</b>	<b>14.509</b>	<b>14.101</b>	<b>...</b>	<b>29.592</b>

Miles de Euros (pr. 2010)

FINANCIACION DE LA INVERSIÓN	2006	2007	2008	2009	...	Total
Aportaciones Privadas (Usuarios)						
Presupuestos del Estado						
Fondos Propios (Hidroguadiana)	0	192	2.051	2.063		4.306
Prestamos	0	322	4.618	4.357		9.297
Fondos de la UE	0	558	8.724	8.104		17.387
Aportaciones de otras administraciones						
Otras fuentes (IVA DEDUCIBLE)						
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>1.072</b>	<b>15.393</b>	<b>14.524</b>	<b>...</b>	<b>30.989</b>

3. Si la actuación genera ingresos (si no los genera ir directamente a 4)  
Análisis de recuperación de costes

Miles de Euros (pr. corrientes)

Ingresos previstos por canon y tarifas (según legislación aplicable)	1	2	3	...	25	Total
Uso Agrario						Σ
Uso Urbano	1.227	1.243	1.275		2.287	42.232
Uso Industrial						Σ
Uso Hidroeléctrico						Σ
Otros usos						Σ
<b>Total INGRESOS</b>	<b>1.227</b>	<b>1.243</b>	<b>1.275</b>	<b>...</b>	<b>2.287</b>	<b>42.232</b>

	Ingresos Totales previstos por canon y tarifas	Amortizaciones (según legislación aplicable)	Costes de conservación y explotación (directos e indirectos)	Descuentos por laminación de avenidas	% de Recuperación de costes Ingresos/costes explotación amortizaciones
TOTAL (pr. corrientes)	42.232	27.379	21.578	0	86,26%
TOTAL (pr. 2011)	22.240	17.108	12.700		74,61%

*A continuación describa el sistema tarifario o de cánones vigentes de los beneficiarios de los servicios, en el área donde se ejecuta el proyecto. Se debe indicar si se dedican a cubrir los costes del suministro de dichos servicios, así como acuerdos a los que se haya llegado en su caso.*

### Sistema tarifario

1.- La cuota tributaria correspondiente a la concesión de la licencia o autorización de acometida a la red de alcantarillado se exigirá por una sola vez y consistirá en cantidad fija de 28,10 Euros.

2.- La cuota tributaria a exigir por la prestación de los servicios de alcantarillado y depuración se determinará en función de la cantidad de agua, medida en metros cúbicos, utilizada en la finca.

3.- En las Comunidades de vecinos con contador general, la cuota tributaria a exigir a cada vecino por la prestación de los servicios de alcantarillado y depuración se determinará, dividiendo el consumo total por el número de viviendas para obtener el consumo medio por vecino en metros cúbicos. Sobre dicho consumo medio se aplicará la liquidación por tramos contenida en la tarifa y el resultado se multiplicará por el número de vecinos de la comunidad.

A tal efecto, se aplicará la siguiente tarifa:

#### **CUOTA FIJA**

Por trimestre y usuario..... 1,62 Euros

#### **CUOTA VARIABLE**

##### **A) Uso doméstico. EUROS/M3**

- De 0 m3 a 10 m3/Trimestre y usuario 0,132
- De 11 a 20 m3/Trimestre y usuario 0,244
- De 21 a 45 m3/Trimestre y usuario 0,332
- De 46 a 100 m3/Trimestre y usuario 0,543
- Más de 100 m3/Trimestre y usuario 0,929

##### **B) Uso industrial.**

##### **EUROS/M3**

- Primeros 100 m3 trimestre y usuario 0,354
- El consumo que exceda de 100 m3

hasta 250 m3 trimestre y usuario 0,453

- El consumo que exceda de 250 m3

hasta 500 m3 trimestre y usuario 0,564

- El consumo que exceda de 500 m3

trimestre y usuario..... 0,709

C) Universidad..... 0,709

4.- La cuota tributaria correspondiente por el vertido del contenido de cada cisterna en la EDAR será de 17,05 Euros, por cada vez, en concepto de toma de muestras, vertido y analítica. En caso de detectarse vertidos por encima de los límites máximos recogidos en las Ordenanzas Municipales se procederá a incoar los correspondientes expedientes sancionadores pudiendo llegarse a la suspensión del permiso de vertidos.

4. Si no se recuperan los costes totales, incluidos los ambientales de la actuación con los ingresos derivados de tarifas **justifique a continuación** la necesidad de subvenciones públicas y su importe asociados a los objetivos siguientes:

1. Importe de la subvención en valor actual neto (Se entiende que el VAN total negativo es el reflejo de la subvención actual neta necesaria):

16,602 millones de euros. Este es el importe de ayuda programado en Fondos COHESIÓN 2000-2006.

2. Importe anual del capital no amortizado con tarifas (subvencionado):

\_\_\_\_\_ millones de euros

3. Importe anual de los gastos de explotación no cubiertos con tarifas (subvencionados):

0 millones de euros.

4. Importe de los costes ambientales (medidas de corrección y compensación) no cubiertos con tarifas (subvencionados):

Los costes ambientales se recuperan con las Tarifas. El coste de las medidas correctoras del impacto de ambiental, está incluido en la inversión.

5. ¿La no recuperación de costes afecta a los objetivos ambientales de la DMA al incrementar el consumo de agua?

- a. Si, mucho
- b. Si, algo
- c. Prácticamente no
- d. Es indiferente
- e. Reduce el consumo

Justificar:

La no recuperación de costes no supone un incremento en el consumo de agua, no afectando a los objetivos ambientales de la Directiva Marco del Agua.

6. Razones que justifican la subvención

A. La cohesión territorial. La actuación beneficia la generación de una cifra importante de empleo y renta en un área deprimida, ayudando a su convergencia hacia la renta media europea:

- a. De una forma eficiente en relación a la subvención total necesaria
- b. De una forma aceptable en relación a la subvención total necesaria
- c. La subvención es elevada en relación a la mejora de cohesión esperada
- d. La subvención es muy elevada en relación a la mejora de cohesión esperada

Justificar la contestación:

Se trata de una zona para la que la ejecución de esta infraestructura, va a suponer durante la construcción un incremento del empleo y de la renta de los habitantes y una vez en explotación, contribuirá al desarrollo económico de la zona.

## B. Mejora de la calidad ambiental del entorno

- a. La actuación favorece una mejora de los hábitats y ecosistemas naturales de su área de influencia
- b. La actuación favorece significativamente la mejora del estado ecológico de las masas de agua
- c. La actuación favorece el mantenimiento del dominio público terrestre hidráulico o del dominio público marítimo terrestre
- d. En cualquiera de los casos anteriores ¿se considera equilibrado el beneficio ambiental producido respecto al importe de la subvención total?

- a. Si
- b. Parcialmente si
- c. Parcialmente no
- d. No

Justificar las respuestas:

El objeto principal de la actuación es la mejora y ampliación de la capacidad depurativa de la planta, y la eliminación de nutrientes que favorecerá la mejora del estado ecológico de las masas de agua, así como de los hábitats y ecosistemas naturales de su área de influencia.

## C. Mejora de la competitividad de la actividad agrícola

- a. La actuación mejora la competitividad de la actividad agrícola existente que es claramente sostenible y eficiente a largo plazo en el marco de la política agrícola europea
- b. La actuación mejora la competitividad pero la actividad agrícola puede tener problemas de sostenibilidad hacia el futuro
- c. La actuación mejora la competitividad pero la actividad agrícola no es sostenible a largo plazo en el marco anterior
- d. La actuación no incide en la mejora de la competitividad agraria
- e. En cualquiera de los casos anteriores, ¿se considera equilibrado el beneficio producido sobre el sector agrario respecto al importe de la subvención total?

- a. Si
- b. Parcialmente si
- c. Parcialmente no
- d. No

Justificar las respuestas:

El beneficio producido en la agricultura por esta actuación, deriva del hecho que la eliminación de nutrientes en el efluente, la mejora de la capacidad depurativa y la disminución de la carga contaminante, va a provocar un efecto beneficioso en las masas de aguas subterráneas, lo que redundará en una mejora de la calidad del agua para riego.

D. Mejora de la seguridad de la población, por disminución del riesgo de inundaciones o de rotura de presas, etc.

- a. Número aproximado de personas beneficiadas: \_\_\_\_\_ habitantes.
- b. Valor aproximado del patrimonio afectable beneficiado: \_\_\_\_\_
- c. Nivel de probabilidad utilizado: avenida de periodo de retorno de \_\_\_\_\_ años
- d. ¿Se considera equilibrado el beneficio producido respecto al importe de la subvención total?

- a. Si
- b. Parcialmente si
- c. Parcialmente no
- d. No

Justificar las respuestas:

Se trata de una inversión para la población y para el medio ambiente de esta zona en la que el beneficio producido es muy importante. De no existir subvención, los usuarios difícilmente podrían hacer frente a los costes de la inversión.

E. Otros posibles motivos que, en su caso, justifiquen la subvención (*Detallar y explicar*)

*A continuación explique como se prevé que se cubran los costes de explotación y mantenimiento para asegurar la viabilidad del proyecto.*

En virtud del Convenio firmado entre Hidroguadiana, S.A y los Ayuntamientos de Ciudad Real y Miguelturna, todos los costes de explotación de explotación y mantenimiento de la infraestructura, van a ser repercutidos directamente a los usuarios beneficiados por la actuación en la tarifa del agua, con lo que se cubrirán íntegramente.

**8. ANÁLISIS SOCIO ECONÓMICO**

*El análisis socio económico de una actuación determina los efectos sociales y económicos esperados del proyecto que en último término lo justifican. Sinteticelo a continuación y, en la medida de lo posible, realícelo a partir de la información y estudios elaborados para la preparación de los informes del Artículo 5 de la Directiva Marco del Agua basándolo en:*

- 1. Necesidades de nuevas aportaciones hídricas para abastecer a la población
  - a. Población del área de influencia en:
    - 1991: \_\_\_\_\_ habitantes
    - 1996: **69.020** habitantes
    - 2001: **75.436** habitantes
    - Padrón de 31 de diciembre de 2007: **85.303 habitantes**
  - b. Población prevista para el año 2026: **205.000 habitantes**
  - c. Dotación media actual de la población abastecida: **250 l/hab y día.**
  - d. Dotación prevista tras la actuación con la población esperada en el 2015: **200 l/hab y día**

Observaciones:

**La Ampliación de la EDAR de Ciudad Real se ha dimensionado para un total de 43.200 habitantes equivalentes en el año Horizonte, con una capacidad de tratamiento de 41.000m3/día, dejándose preparadas las infraestructuras para dos posibles ampliaciones en un futuro a 61.500 y 82.000 m3/día.**

- 2. Incidencia sobre la agricultura:
  - a. Superficie de regadío o a poner en regadío afectada: \_\_\_\_\_ ha.
  - b. Dotaciones medias y su adecuación al proyecto.
    - 1. Dotación actual: \_\_\_\_\_ m3/ha.
    - 2. Dotación tras la actuación: \_\_\_\_\_ m3/ha.

Observaciones:

**Se trata de un proyecto de saneamiento, que no incide directamente en la actividad agrícola. Es preciso resaltar que la posible incidencia en la actividad agrícola vendría motivada por el hecho de la mejora de la calidad de las aguas subterráneas, al reducirse considerablemente los vertidos así como el grado de contaminación de los mismos.**

- 3. Efectos directos sobre la producción, empleo, productividad y renta
  - 1. Incremento total previsible sobre la producción estimada en el área de influencia del proyecto
    - A. DURANTE LA CONSTRUCCIÓN
    - B. DURANTE LA EXPLOTACIÓN

<ul style="list-style-type: none"><li>a. Muy elevado <input type="checkbox"/></li><li>b. elevado <input checked="" type="checkbox"/></li><li>c. medio <input type="checkbox"/></li><li>d. bajo <input type="checkbox"/></li><li>e. nulo <input type="checkbox"/></li><li>f. negativo <input type="checkbox"/></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>a. Muy elevado <input type="checkbox"/></li><li>b. elevado <input type="checkbox"/></li><li>c. medio <input checked="" type="checkbox"/></li><li>d. bajo <input type="checkbox"/></li><li>e. nulo <input type="checkbox"/></li><li>f. negativo <input type="checkbox"/></li></ul>
---	---



g. ¿en qué sector o sectores se produce la mejora?

- 1. primario
- 2. construcción
- 3. industria
- 4. servicios

Justificar las respuestas:

g. ¿en qué sector o sectores se produce la mejora?

- 1. primario
- 2. construcción
- 3. industria
- 4. servicios

Durante la construcción de las obras aumentará la producción en los sectores de la construcción, servicios e industria, por todo lo que conlleva de volumen de contratación una obra de estas características. El efecto aunque importante, disminuirá en la fase de explotación, por razones obvias.

4. Incremento previsible en el empleo total actual en el área de influencia del proyecto.

A. DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

- a. Muy elevado
- b. elevado
- c. medio
- d. bajo
- e. nulo
- f. negativo

g. ¿en qué sector o sectores se produce la mejora?

- 1. primario
- 2. construcción
- 3. industria
- 4. servicios

Justificar las respuestas:

B. DURANTE LA EXPLOTACIÓN

- a. Muy elevado
- b. elevado
- c. medio
- d. bajo
- e. nulo
- f. negativo

g. ¿en qué sector o sectores se produce la mejora?

- 1. primario
- 2. construcción
- 3. industria
- 4. servicios

La ejecución de esta infraestructura en la fase de construcción puede contribuir a un aumento considerable del empleo en el sector de la construcción y servicios, así como en industrias auxiliares de la construcción y durante la fase de explotación en los mismos sectores, aunque en menor medida.

5. La actuación, al entrar en explotación, ¿mejorará la productividad de la economía en su área de influencia?

- a. si, mucho
- b. si, algo
- c. si, poco
- d. será indiferente
- e. la reducirá

f. ¿a qué sector o sectores afectará de forma significativa?

- 1. agricultura

- 2. construcción
- 3. industria
- 4. servicios

Justificar la respuesta

La entrada en explotación de la infraestructura va a favorecer la fijación de la población al territorio, y el desarrollo industrial.

6. Otras afecciones socioeconómicas que se consideren significativas (*Describir y justificar*).

El proyecto contribuye a la mejora de la calidad de vida de los habitantes de los municipios beneficiados, en cuanto que se va a conseguir una mejora sustancial en la capacidad de depuración de la planta, en el efluente que sale de la misma, lo que va a suponer una mejora ambiental de los habitantes de la zona que redundará en una mejora de la calidad de vida de los habitantes.

7.. ¿Existe afección a bienes del patrimonio histórico-cultural?

- 1. Si, muy importantes y negativas
- 2. Si, importantes y negativas
- 3. Si, pequeñas y negativas
- 4. No
- 5. Si, pero positivas

Justificar la respuesta:

No se han detectado afecciones del proyecto al patrimonio histórico-cultural.

## 9. CONCLUSIONES

*Incluya, a continuación, un pronunciamiento expreso sobre la viabilidad del proyecto y, en su caso, las condiciones necesarias para que sea efectiva, en las fases de proyecto o de ejecución.*

### 1. Viable

Por todo lo expuesto anteriormente el proyecto es **VIABLE** desde el punto de vista técnico, económico, ambiental y social.

El proyecto contribuye al objetivo del uso sostenible del agua a través del cumplimiento de la Directiva, que marca los objetivos de calidad de los recursos hídricos.



Fdo.:

Nombre: Francisco Pastor Payá

Cargo: Director Técnico

Institución: Hidroquadiana, S.A



**Informe de viabilidad correspondiente a:**

Título de la Actuación: **AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE CIUDAD REAL Y COLECTORES (1ª FASE)**

Informe emitido por: Hidroguadiana

En fecha: Junio de 2008

El informe se pronuncia de la siguiente manera sobre la viabilidad del proyecto:

Favorable

No favorable:

¿Se han incluido en el informe condiciones para que la viabilidad sea efectiva, en fase de proyecto o de ejecución?

No

Si. (Especificar):

**Resultado de la supervisión del informe de viabilidad**

El informe de viabilidad arriba indicado

Se aprueba por esta Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua, autorizándose su difusión pública sin condicionantes

Se aprueba por esta Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua, autorizándose su difusión pública, con los siguientes condicionantes:

- **Se garantizará que, una vez finalizada la ejecución material de las infraestructuras, las entidades territoriales competentes asumirán su mantenimiento, explotación y conservación.**
- **Estas entidades territoriales deberán aplicar unas tarifas tales por las que se tienda a una recuperación total de los costes asociados a los sistemas de saneamiento y depuración previstos**

No se aprueba por esta Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua. El órgano que emitió el informe deberá proceder a replantear la actuación y emitir un nuevo informe de viabilidad

Madrid, a 2 de Julio de 2008

El Secretario de Estado de Medio Rural y Agua

Fdo. Josep Puxeu Rocamora