

**INFORME DE VIABILIDAD DE LA ACTUACIÓN 1.2.g.6_DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS
GENERALES PARA RIEGO CON AGUA RESIDUAL REGENERADA PROCEDENTE DE LA EDAR DE LA
VÍBORA (MÁLAGA).**

***(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)***



Agua de las Cuencas Mediterráneas, S.A.

Abril de 2011

DATOS BÁSICOS

Título de la actuación:
 1.2.G.6 DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS GENERALES PARA RIEGO CON AGUA RESIDUAL REGENERADA PROCEDENTE DE LA EDAR DE LA VÍBORA

En caso de ser un grupo de proyectos, título de los proyectos individuales que lo forman:

<i>Nombre y apellidos persona de contacto</i>	<i>Dirección</i>	<i>e-mail</i>	<i>Teléfono</i>	<i>Fax</i>
Fermín López Unzu	ACUAMED	flopez@acuamed.es	91.423.45.25	91.423.45.20

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.

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

La EDAR de La Víbora (T.M de Marbella), dispone de una planta de tratamiento terciario capaz de proporcionar un caudal total de 12.500 m³/día de agua regenerada para su uso para riego de campos de golf y jardines públicos. La EDAR de La Víbora suministra desde el año 2001 agua regenerada para riego de los campos de golf de Santa María y Cabo Pino. El aumento de la demanda de agua regenerada, ha sido evidente en los últimos años por el aumento del número de campos de golf que se han desarrollado en la zona de actuación. Para atender a las nuevas demandas de agua regenerada, es necesario ampliar la actual planta de tratamiento terciario hasta 26.500 m³/día y ejecutar una serie de infraestructuras para conducir el agua residual regenerada a los posibles usuarios potenciales del recurso. Con el presente proyecto será posible utilizar el agua regenerada procedente de la EDAR para riego de distintos campos de golf y jardines públicos de los términos municipales de Marbella y Mijas (Málaga).

Además según el Decreto 43/2008, de 12 de febrero, regulador de las condiciones de implantación y funcionamiento de campos de golf en Andalucía, para riego de campos de golf se deben utilizar aguas regeneradas (Artículo 8. Punto 2), siempre que existan recursos disponibles, como en este caso.

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

El objeto del presente Proyecto es dotar de agua residual regenerada procedente de la E.D.A.R. de La Víbora (Málaga) a distintos campos de golf y jardines públicos de Marbella y Mijas (Málaga). Para ello se ha planteado ampliar la capacidad actual de la planta de tratamiento terciario existente hasta conseguir una capacidad final de 26.500 m³/día de agua regenerada.

Las demandas a satisfacer se han definido en función del número de hoyos de los distintos campos de golf, de la superficie a regar en parques y jardines y de las necesidades de agua para baldeo de calles definidas por el Ayuntamiento de Marbella. Para el cálculo de las diferentes infraestructuras a proyectar se han definido dos horizontes de trabajo, uno actual y otro a 10 años. Las dotaciones actuales se resumen en las siguiente tabla:

HIPÓTESIS 1. SITUACIÓN ACTUAL	DOTACIÓN (m³/día)
Santa María Golf	3.800
Greenlife	1.400
Golf Marbella	2.400
Santa Clara	2.400
Río Real	2.400
Ayuntamiento de Marbella (Depósito D-12)	2.500
Artola	1.400
Golf Cabopino	2.400
La Siesta	1.400
CAUDAL TOTAL DEMANDADO	20.100

Los recursos disponibles en el nuevo sistema de distribución de agua regenerada son 26.500 m³/día. Las demandas puntas actuales previstas en el sistema ascienden a 20.100 m³/día, por lo que hay recursos suficientes para dar servicio a las demandas previstas a corto plazo.

Atendiendo a la planificación establecida por el Ayuntamiento de Marbella, se ha previsto que las infraestructuras de distribución del nuevo sistema sean capaces de transportar las futuras demandas de agua regenerada. En caso de que estas se hiciesen efectivas, será necesario en un futuro aumentar la capacidad de la planta de tratamiento terciario. Las demandas según la planificación vigente a 10 años se incluyen en la siguiente tabla:

HIPÓTESIS 2. SITUACIÓN FUTURA (10 AÑOS)	DOTACIÓN (m3/día)
Santa María Golf	3.800
Ayuntamiento de Marbella (Depósito D-18)	1.390
Greenlife	1.400
Ayuntamiento de Marbella (Depósito D-17)	1.390
Ayuntamiento de Marbella (Depósito D-16)	1.390
Golf Marbella	2.400
Ayuntamiento de Marbella (Depósito D-15)	2.430
Santa Clara	2.400
Ayuntamiento de Marbella (Depósito D-14)	2.240
Río Real	2.400
Ayuntamiento de Marbella (Depósito D-13)	2.240
Ayuntamiento de Marbella (Depósito D-12)	9.850
Ayuntamiento de Marbella (Depósito D-19)	1.090
Artola	1.400
Ayuntamiento de Marbella (Depósito D-20)	2.190
Golf Cabopino	2.400
La Siesta	1.400
CAUDAL TOTAL FUTURO	41.810

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

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

Justificación: El objetivo del proyecto es reutilizar parte de las aguas procedentes de la estación depuradora de la Víbora (Marbella) para potenciar su uso para riego con agua residual regenerada de varios campos de golf y jardines públicos situados en los Términos Municipales de Marbella y Mijas.

Mediante la reutilización de aguas residuales urbanas se genera una nueva fuente de suministro alternativa que satisfaga la demanda de un sector tan importante como es el golf en la zona de actuación, que de otra forma consumiría recursos de buena calidad procedentes de los acuíferos de la zona, del embalse de La Concepción ó agua desalada procedente de la IDAM de Marbella. Por otra parte, con la reutilización se contribuye a reducir el vertido de aguas residuales al mar, buscando como meta ambiental el vertido cero, completando el ciclo integral del agua.

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

Justificación: Globalmente, la ejecución del proyecto no supondrá ni una mejora ni un empeoramiento relevante del estado de los ecosistemas presentes en la zona, puesto que en el proyecto se proponen las medidas necesarias para evitar o minimizar los impactos propios de la fase constructiva y de la fase de explotación.

En el ámbito de estudio se encuentra parte de la superficie de un espacio natural incluido en la Red Natura 2000 el LIC Río Real (ES 6170025). La conducción de distribución oeste cruza este LIC. Para minimizar afecciones, se ha previsto el cruce del mismo mediante el empleo de una perforación horizontal.

El trazado de las conducciones discurre en todo el Proyecto por viales o caminos existentes. En este sentido, se ha prestado especial cuidado en llevar las tuberías por caminos en los tramos en los que el trazado se sale de zonas urbanizadas y se sitúa por nuevas zonas naturales. De esta forma la afección a la vegetación existente es mínima. En cualquier caso se han incluido en el Proyecto las medidas preventivas y correctoras necesarias de cara a proteger e incluso mejorar la vegetación de la zona: Jalonamiento de las zonas a proteger, restauración ambiental de las zonas de ocupaciones temporales, protecciones

individuales de árboles, restauración de glorietas y campos de golf, plantación de árboles y restauración de zonas de pastizal o matorral.

Por otro lado es necesario mencionar que con el proyecto, al disminuir los consumos de agua de buena calidad que en algunas épocas del año proceden de la IDAM de Marbella, se mejorará indirectamente el estado de los ecosistemas marinos por la reducción de vertidos al mar de salmuera. De igual manera la disminución de la presión sobre las masas de agua subterránea puede contribuir, en una cierta mejora de los ecosistemas, los cursos de agua con los que están asociados y la vegetación existente en superficie, cuyo desarrollo dependerá de la profundidad a la que se encuentre el nivel freático.

3. ¿La actuación contribuye a la utilización más eficiente (reducción de los m³ de agua consumida por persona y día o de los m³ de agua consumida por euro producido de agua)?

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

Justificación: La construcción de una conducción que permita transportar agua regenerada para riego contribuye de manera fundamental a una utilización más eficiente del recurso, ya que la reutilización de agua permite liberar recursos de otras fuentes.

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

Justificación: La actuación prevé la utilización eficiente del recurso. Esto supondrá una mejora en la disponibilidad y sostenibilidad de agua a largo plazo, ya que se podrán satisfacer las demandas existentes con recursos de una calidad adecuada para el uso al que van a ser asignados. Esto permitirá el uso de recursos de mayor calidad a demandas que solo puedan satisfacerse con recursos de calidad superior.

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) Bastante
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

Justificación: La presente actuación incluye las obras de tratamiento necesarias en la E.D.A.R de la Víbora para aumentar el agua regenerada hasta una punta de tratamiento de 26.500 m³/día. Actualmente en la

planta se regeneran 12.500 m³/día. Con las nuevas obras se disminuirá el volumen actual de vertido de la E.D.A.R, produciendo una mejora en la calidad del agua del medio receptor de ese vertido y una mejora de los ecosistemas que lo habitan.

De manera indirecta, al disminuir los recursos necesarios de agua de buena calidad para el riego de campos de golf y jardines que pueden proceder de la IDAM de Marbella, se disminuirá el vertido de salmuera al medio marino.

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

Justificación: Mediante la ejecución de la presente actuación, se conseguirá dotar al sistema de nuevos recursos hídricos para riego que permitirán liberar recursos de buena calidad procedentes del embalse de la Concepción, de la IDAM de Marbella y de acuíferos de la zona. La posibilidad de introducir agua regenerada para el uso de riego de campos de golf y jardines públicos, en un momento en que los recursos hídricos son tan valiosos como escasos, permitirá la liberalización de otras fuentes que actualmente abastecen las necesidades hídricas, como es el caso de las 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

Justificación: Según lo expuesto en los apartados anteriores, el sistema planteado (donde se reduce el uso de agua subterránea y se introduce la reutilización de agua depurada), permitirá una cierta mejora de los acuíferos de la zona en la medida en que se reduzcan las extracciones actuales, frenando así la intrusión marina.

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

Justificación: Aunque no se prevé un efecto significativo sobre la mejora de la claridad de las aguas costeras, la disminución del volumen de agua extraída de los acuíferos permitirá a largo plazo, una reducción de los fenómenos de intrusión marina a los que están sometidos los coluviones costeros, contribuyendo así en cierta manera sobre el equilibrio costero.

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

Justificación: Esta actuación no tiene ningún efecto sobre las 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

Justificación: Para la recuperación de los costes ACUAMED ha firmado un Convenio regulador con los usuarios de la actuación. El Convenio establece la recuperación total de los costes de la inversión. De esta forma, se estima un porcentaje de recuperación de costes alto, tal como se refleja en el análisis económico-financiero que se incluye al final del presente documento.

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

Justificación: Con la actuación se incrementa la disponibilidad de recursos hídricos, al incorporar como nuevo recurso las aguas procedentes de la reutilización de aguas residuales.

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

Justificación: No es el objetivo perseguido de la actuación, no obstante la actuación contribuye a la gestión del dominio público marítimo-terrestre al disminuir los vertidos de aguas residuales al medio y reducir de forma indirecta los posibles vertidos de salmuera procedentes de la IDAM de Marbella por la reducción de consumos de agua desalada.

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

Justificación: No es objeto de la actuación mejorar la calidad de la población, pero de forma indirecta la actuación permitirá mejorar la gestión de los recursos existentes al liberar aguas de mejor calidad que pueden ser usadas para el abastecimiento urbano.

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

Justificación: No es el objetivo perseguido de la actuación.

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

Justificación: La actuación no está relacionada con cauces fluviales, por lo que no hay afección al caudal ecológico.

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 |

Justificación:

- La presente actuación está acorde con el artículo 40 “Objetivos y criterios de planificación hidrológica”, del Real Decreto legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, dada la tipología y objeto de la actuación, infraestructuras para el transporte de agua para el abastecimiento.
- La reutilización de aguas residuales en la Costa del Sol es una actuación recogida en la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional. Además, dentro de la Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, la “reutilización de aguas residuales en la Costa del Sol” se recoge de forma específica en el anexo IV de “actuaciones prioritarias y urgentes en las cuencas mediterráneas”
- Esta actuación se encuentra dentro de las actuaciones encomendadas a ACUAMED, contenidas en el Programa AGUA “Actuaciones para la Gestión y Utilización del Agua” del Ministerio de Medio Ambiente para incrementar la disponibilidad de recursos y mejorar la gestión y calidad de éstos.
- La actuación es coherente con el objeto de la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE), ya que contribuye a garantizar el suministro suficiente de agua en buen estado, tal como requiere un uso del agua sostenible, equilibrado y equitativo. El Anejo VI, parte B, punto X, recoge las medidas de eficacia y reutilización como posibles medidas complementarias para incluir en el programa de medidas de cada demarcación hidrográfica.

3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

La actuación, tal como muestra la figura siguiente, se localiza en los Términos municipales de Marbella y Mijas (Málaga).



Las obras incluidas en la presente actuación son las necesarias para aumentar la capacidad de la planta de tratamiento terciario actual de la E.D.A.R. de la Víbora hasta una capacidad punta de 26.500 m³/día, y las obras de distribución hasta los diferentes usuarios potenciales.

Ampliación planta de tratamiento terciario:

Se prevé la instalación de una nueva línea de tratamiento terciario en la planta compuesta por 14 unidades de filtros de arena de doble etapa con una capacidad punta de 14.000 m³/día, la instalación de un filtro de tambor rotativo de malla para la retención de huevos de nematodos y la adecuación de los elementos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento.

- Bombeo a tratamiento terciario. Se prevé en este proyecto la instalación de dos nuevas unidades de bombeo adicionales a las ya existentes. Para la ubicación de las nuevas bombas en su emplazamiento definitivo es necesario desmontar una de las bombas actuales y montarla en uno de los espacios intermedios previstos inicialmente. De esta forma, las tres bombas que dan servicio a la línea existente de quedan a un lado del pozo de bombeo y las dos nuevas al otro. Con esta disposición en planta se consigue independizar las impulsiones sin más que recortar el colector existente de diámetro 450 mm y colocar uno nuevo de diámetro 300 mm para la ampliación.
- Filtros de arena de doble etapa. La nueva línea de filtración se compone de 14 filtros de lechos de arena de doble etapa que ocupan una extensión en planta de 43,30 m x 7,80 m.
- Filtro de tambor rotativo. A la salida del sistema de filtración se ha previsto la instalación de un tamiz rotativo con capacidad suficiente para tratar 520 m³/h, con el objetivo último de eliminar los posibles huevos de nematodo que contenga el agua filtrada.
- Desinfección por ultravioleta. Se ha previsto al final de la planta la conexión de la nueva línea de tratamiento con el canal de desinfección por ultravioleta existente.

Estación de bombeo

La estación de bombeo se sitúa en las propias instalaciones de la E.D.A.R. de La Víbora. El objetivo de esta instalación es elevar la presión del agua lo suficiente como para alcanzar el nuevo depósito de regularización que sirve de inicio a los ramales Este y Oeste. Está constituida por una cámara de bombas adosada a un aljibe existente, que actualmente aloja las bombas que sirven agua de riego a los campos de golf de Cabopino Club de Golf y Santamaría. Una vez eliminados los equipos existentes en su interior se proyecta la instalación de cuatro bombas en paralelo tipo horizontal multietapa (3+1) capaces de elevar cada una un caudal de 77,5 l/s a

95 m.c.a y las pertinentes conexiones eléctricas y mecánicas necesarias para el correcto funcionamiento de la estación..

Impulsión

La tubería de impulsión se inicia en la estación de bombeo situada en la E.D.A.R. de La Víbora y llega hasta el nuevo depósito de regularización de 3.000 m³. El trazado discurre en dirección norte por calles existentes en el entorno de la E.D.A.R. hasta el P.K. 0+755 donde continua por un camino en tierras hasta llegar a la zona de implantación del depósito. La impulsión está formada por una tubería de fundición dúctil de diámetro 600 mm y presión nominal PN-16, con una longitud total de 1.346 m.

Depósito regularizador

El depósito regularizador se sitúa al final de tramo de impulsión, junto a la autopista A-7 a la cota de explanación 98.90 m. Se trata de un depósito cubierto de una sola cámara de dimensiones interiores 27,50 x 19,50 x 6,50 m y altura de lámina de agua igual a 5,60 m, lo que equivale a una cota máxima de explotación de 103.5 m y un volumen de almacenamiento de unos 3.000 m³.

Ramal oeste

El Ramal Oeste se inicia en el depósito de regularización de 3.000 m³ y discurre por la misma zanja que la tubería de impulsión hasta llegar a la arqueta de derivación OD-1 (P.K. 0+899.4) donde, mediante una pieza en "T", gira en ángulo recto hacia el oeste. En la mayor parte del trazado se sitúa por el interior de distintas urbanizaciones, aprovechando los viales existentes. Los cruces de arroyos se resuelven mediante el apoyo en las infraestructuras de cruce existentes o enterrando la tubería a una profundidad suficiente como para no ser alcanzada por las erosiones potenciales. Este ramal está formado por tuberías de fundición dúctil de diámetros comprendidos entre 600 y 300 mm y presión nominal PN-16, con una longitud total de 12.360 m.

Ramal este

El Ramal Este parte de una arqueta de derivación OD-1 y está constituido por tres sub-tramos denominados Ramal Este Tramo 1, Ramal Este Tramo Existente y Ramal Este Tramo 2. El tramo 1 tiene una longitud de 484 m y discurre por la misma zanja de la tubería de impulsión hasta llegar a la E.D.A.R. de La Víbora donde conecta con la conducción que actualmente da servicio a Cabopino Club de Golf. El tramo 2, de 2.577 m de longitud, se inicia al final del tramo existente y termina en la arqueta de entrega en el campo de golf de La Siesta. Está formado por tuberías de fundición dúctil de 250 mm de diámetro (PN-16), al igual que el Tramo Existente, mientras que en el Ramal Este Tramo 2 el diámetro disminuye a 200 mm (PN-16). Todas las tuberías a instalar en los diferentes ramales son de fundición dúctil, recubiertas interiormente con mortero de cemento centrifugado y exteriormente de una capa de zinc y una pintura epoxi. Puntualmente, en el cruce del arroyo de La Víbora entre los puntos kilométricos 2+555 y 2+645, se sustituye por una tubería de polietileno (PE) para adaptarse a la curvatura de la estructura existente sobre la que se sitúa.

4. EFICACIA DE LA PROPUESTA TÉCNICA PARA LA CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS¹

La eficacia de la actuación está asegurada al aprovechar 3,66 hm³/año de agua regenerada para riego procedente de la EDAR de la Víbora, parte de la cual (2,60 hm³) actualmente se vierte al medio.

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).

Se han estudiado diferentes alternativas teniendo en cuenta diferentes variables: trazado y características hidráulicas óptimas para distintos materiales.

a. Se han estudiado tres alternativas de trazado:

En concreto se han estudiado tres alternativas de trazado denominadas Alternativa 1, Alternativa 2a y Alternativa 2b. Todas ellas se centran en el primer tramo del Ramal Este en una longitud de más de 6.000 m. En el resto de ramales, las soluciones seleccionadas están totalmente condicionadas por el punto de conexión y el punto de entrega por lo que no se han desarrollado diferentes trazados para ellos. En general, para estos ramales, se ha seguido el trazado más corto posible aprovechando caminos existentes. En este sentido cabe destacar que el Ramal Este está dividido en dos tramos nuevos y uno central existente, por lo que el inicio y el fin de cada subtramo están totalmente condicionados por la conexión con la tubería ya ejecutada.

En cuanto a la ubicación del tratamiento terciario, no se han planteado alternativas puesto que se trata de la ampliación a una segunda línea de tratamiento existente. Lo mismo ocurre con la estación de bombeo que se ubica dentro de la parcela ocupada por la EDAR junto al tratamiento terciario.

Alternativa 1

Ramal oeste: Discurre en su mayor parte por el interior de distintas urbanizaciones aprovechando los viales existentes. Esto obliga a que el trazado sea bastante sinuoso, si bien tiene la ventaja de una mayor facilidad de puesta en obra, mayor accesibilidad. El trazado propuesto en esta alternativa se encuentra recogido en el PGOU de Marbella que actualmente tiene aprobación definitiva de 29 de enero de 2010 y que a lo largo de su recorrido apenas afecta a terrenos naturales.

Ramal este tramo 1: Este ramal parte de una arqueta de bifurcación situada en el P.K 0+899,4 del ramal oeste. A partir de ese punto discurre por la misma zanja que la impulsión propuesta a lo largo de 483,5 m hasta conectar con el tramo ya ejecutado del ramal. Se trata de una zona totalmente modificada, donde el trazado está totalmente condicionado por el punto de conexión, no dando lugar a posibles alternativas de trazado.

Ramal este tramo 2: Dentro del campo de golf de Cabopino, se encuentra la conexión del tramo existente con el Ramal Este Tramo 2, en torno a unos 3.020 m del origen del ramal. Todo el trazado discurre por viales existente totalmente consolidados dentro de urbanizaciones o que conectan varias urbanizaciones entre sí.

Alternativa 2a

Ramal oeste: Esta alternativa busca un nuevo corredor al sur de la Alternativa 1, siguiendo sensiblemente, el trazado de la conducción del Río Verde existente (conducciones generales de abastecimiento de la Costa del Sol). De esta forma se consigue una menor longitud de tubería al utilizar la servidumbre de estas conducciones. Desde un punto de vista económico, esta alternativa resulta algo más barata que la anterior, si bien hay una incompatibilidad por cercanía a tuberías de abastecimiento.

¹ Originales o adaptados, en su caso, según lo descrito 2.

Resto de ramales: Para el resto de ramales no se han desarrollado alternativas ya que estos trazados se encuentran condicionados por los puntos de entrega e inicio. Los trazados adoptados en todos los casos discurren por caminos existentes, siendo las longitudes de las conducciones las más cortas posibles y por tanto las más económicas.

Alternativa 2b

Ramal oeste: Aprovecha el mismo trazado que el propuesto para la alternativa 2a en los primeros 2.200 m, a partir de ese punto, continúa por la vía de servicio de la N-340. Es la alternativa más económica pero implica una serie de inconvenientes de tipo funcional, puesto que obliga a una serie de desvíos de tráfico importantes durante la ejecución de las obras y el número de servicios afectados es mayor.

b. En cuanto a la tipología de la conducción

Se ha realizado un análisis de los diferentes materiales que pueden ser utilizados para la construcción de las impulsiones en función de los requerimientos exigidos para el transporte de agua regenerada a presión.

En este caso, dados los diámetros (entre 300 y 600 mm) y las características principales a exigir a los materiales se opta por estudiar la fundición y los materiales plásticos como PVC-U, PVC-O, PE y PRFV.

2. Ventajas asociadas a la actuación en estudio que le hacen preferible a las alternativas posibles citadas:

- a. Desde el punto de vista medioambiental las alternativas estudiadas presentan pocas diferencias unas de otras puesto que apenas presentan afecciones al medio, ya que discurren en su mayor parte por viales consolidados.
- b. Desde el punto de vista económico, la alternativa 2b sería la de menor coste de implantación debido a la menor longitud de tubería a instalar, aunque las diferencias de una alternativa a otra son pequeñas. Dado que la tubería alternativa 1 se encuentra recogida en el P.G.O.U de Marbella, y las alternativas 2a y 2b discurren en gran parte de su trazado junto a las conducciones del Río Verde (conducciones de abastecimiento de la Costa del Sol), no siendo posible en algunas zonas mantener las distancias de servidumbre, la alternativa seleccionada finalmente es la 1.
- c. En cuanto al material para la conducción se ha seleccionado para las impulsiones la fundición dúctil, fundamentalmente por los menores costes de explotación y mantenimiento esperados en ese material, junto con su mayor vida útil, la familiaridad que el operador final de la red (ACOSOL) tiene con este material y su mayor facilidad para ejecutar la zanja y los rellenos.

5. VIABILIDAD TÉCNICA

El objeto del presente Proyecto es dotar de agua residual regenerada procedente de la E.D.A.R. de La Víbora (Málaga) a distintos campos de golf y jardines públicos de los términos municipales de Marbella y Mijas. Para ello además de ser necesaria la construcción de un sistema de distribución hasta los posibles usos de consumo, es necesario aumentar la capacidad de tratamiento de la línea de tratamiento terciario existente en la planta.

La actual línea de tratamiento terciario, dispone de los mecanismos y medios necesarios para conseguir un recurso con calidad adecuada para ser utilizado para riego de campos de golf y riego de jardines.

Para poder garantizar la viabilidad técnica de la actuación, es necesario:

Que existan una oferta y una demanda suficientes. La actual EDAR de la Víbora tiene una planta de tratamiento terciario capaz de producir un caudal máximo diario de 12.500 m³/día de agua reutilizada. Con la ampliación de la planta de tratamiento terciario hasta un total de 14.000 m³/día, la capacidad de generación de agua regenerada en la E.D.A.R será de 26.500 m³/día. Las demandas puntas previstas en la actualidad en el sistema, ascienden a 20.100 m³/día, por lo que el sistema tiene recursos suficientes como para garantizar que la oferta es compatible con la demanda. En un futuro a 10 años, atendiendo a las necesidades que el Ayuntamiento de Marbella tiene previstas, la demanda será de 41.810 m³/día, por lo que será necesario acometer nuevas ampliaciones en la línea de tratamiento terciario. Es necesario indicar que las demandas pueden no coincidir en el tiempo y la planta podría con el actual diseño proporcionar agua para la situación futura. Por este motivo en el nuevo sistema hay recursos suficientes para dar servicio a las demandas previstas.

Calidad: En la actualidad, la planta está funcionando con un sistema convencional de tratamiento terciario constituido por un bombeo de agua depurada, un pretratamiento formado por las cámaras de coagulación y floculación, dos microtamices rotativos para realizar la función de filtrado y un tratamiento final de desinfección por ultravioleta. El tratamiento terciario ha sido recepcionado en diciembre de 2009, por lo que aun no se tienen datos del efluente de agua regenerada en cuanto a caudales y parámetros de control, si bien en el pliego de bases previo se establecían los siguientes valores que deben ser cumplidos en su totalidad:

- SS entrada < 35 ppm.
- SS salida < 10 ppm.
- Coliformes fecales < 10 ucf/100ml
- Ausencia de huevos de nematodo.
- < 10 NTU turbidez.
- Transmitancia UV 55%.

Estos datos hacen compatible el uso del recurso para riego de jardines y campos de golf ya que se cumplen los requisitos de calidad solicitados por el R.D 1620/2007 de reutilización.

USO DEL AGUA PREVISTO	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (VMA)				
	Nemátodos intestinales	Escherichia coli	Sólidos en suspensión	Turbidez	Otros criterios
CALIDAD 1.2 Servicios (riego de zonas verdes urbanas)	1 huevo/10 L	200 UFC/100 ml	20 mg/L	10 NTU	Legionella spp. 100 UFC/L
CALIDAD 4.1 Riego de campos de golf	1 huevo/10 L	200 UFC/100 ml	20 mg/L	10 NTU	Legionella spp. 100 UFC/L

De igual forma, la línea de tratamiento terciario propuesta como ampliación, será capaz de generar agua regenerada con las características arriba indicadas, ya que dispone de mecanismos que son capaces de

alcanzar los valores de calidad arriba indicados.

Que las conducciones tengan las características apropiadas para transportar el caudal previsto hasta cada usuario. Se han realizado los pertinentes cálculos hidráulicos y mecánicos para el dimensionamiento de dichas tuberías.

Que las conducciones de impulsión tengan las características apropiadas para transportar el caudal previsto hasta cada usuario. Se han realizado los pertinentes cálculos hidráulicos y mecánicos para el dimensionamiento de dichas tuberías. Asimismo, se han calculado los elementos de anclaje necesarios para soportar las presiones a las que se ve sometida las impulsiones.

6. VIABILIDAD AMBIENTAL

Descripción del marco ambiental del proyecto:

El presente proyecto tiene por objeto definir las infraestructuras necesarias de distribución y tratamiento para dotar de agua residual regenerada a varios campos de golf y jardines públicos de Marbella y Mijas (Málaga). Aunque se trata de un territorio en general densamente poblado, la actuación se localiza en un espacio semiurbano o de menor intensidad de edificación y con zonas verdes intercaladas extendiéndose entre los núcleos de población de Marbella y Fuengirola.

El área de estudio coincide con las llanuras aluviales de la Costa del Sol del tramo bajo de los ríos Fuengirola y Real, a los pies de las Sierras Blanca y de Alpujata. Se trata de una zona costera adyacente a la franja litoral, fundamentalmente caracterizada por pendientes que no superan el 10% y situada a menos de 100 metros sobre el nivel del mar.

Al sur del ámbito de estudio se sitúa el Monumento Natural de las Dunas de Artola o Cabo Pino, perteneciente a la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía RENPA y distante unos 450 m del nuevo Ramal Este incluido en la actuación.

En el ámbito de estudio se encuentra parte de la superficie de dos espacios naturales incluido en la Red Natura 2000, el LIC Río Real (ES 6170025) y el LIC Calahonda (ES 6170030). El LIC Río Real (ES 6170025) ocupa una extensión de 9,79 hectáreas de superficie y se caracteriza por la presencia de prados mediterráneos de hierbas altas y juncos (Molinion-Holoschoenion), en el ámbito de estudio discurre por el interior del campo de golf Río Real, encontrándose en ese punto encauzado. La conducción Ramal Oeste prevista en el proyecto pasará a través del LIC mediante hinca, minimizando así las afecciones. El LIC Calahonda (ES 6170030) ocupa una extensión de 438,84 ha de superficie y se caracteriza por la presencia de hábitats dunares, siendo destacable la calidad de sus praderas marinas Posidonia oceánica. Se ubica en el sureste del ámbito de estudio, aunque a una distancia mayor de 500 m del Ramal Este de la conducción.

En el área de actuación se han encontrado varias formaciones naturales intercaladas entre las superficies urbanizadas. Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos (código 5330), alcornoques de Quercus suber (código 9330), hábitats costeros y de vegetación halófila (código 1210) y dunas marítimas de las costas atlánticas del mar del Norte y del Báltico (códigos 2110, 2120 y 2210). En el anejo de integración ambiental del proyecto que desarrolla la presente actuación, se han definido una serie de medidas de integración ambiental con el objetivo de minimizar las posibles afecciones que durante las obras se pudieran dar sobre estas figuras.

Por la zona de estudio discurre el trazado de una vía pecuaria, denominada Cordel del Benahavis a Ojén. Esta figura no se ve afectada por las nuevas obras, ya que se sitúa a más de un kilómetro de la misma.

En el término municipal de Mijas, dentro del ámbito de estudio, se conoce la existencia de dos yacimientos arqueológicos: La Villa romana de la Finca Acebedo (Edad del Hierro II) y el Yacimiento romano Diseminado Chaparral (Época romana, Bajo imperio). Aparentemente ambos yacimientos se delimitan sobre superficies transformadas y su representación gráfica no se extiende sobre los caminos utilizados para el trazado de las conducciones. En el término municipal de Marbella, dentro del ámbito de estudio, se conoce la existencia de varios yacimientos arqueológicos: BIC Castillo de Alicates, BIC Torre Ancón, Artola, Coto de Correa, Coto de Correa II, Carril del Reolero, Pecho de las Cuevas, Puente Romano, Reserva de los Monteros, y Los Monteros. En ningún caso los trazados de las conducciones incluidas en la presente actuación afectarán a dichos enclaves. En todo caso en el proyecto se propondrá una prospección arqueológica previa a las obras.

En general, las acciones del proyecto que generan un mayor número de impactos se concentran en la fase

constructiva, destacando la desaparición de las cubiertas vegetales (asociadas a la excavación de zanjas y movimientos de tierra), posibles afecciones a vegetación y generación de residuos de construcción. No obstante, con la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el anejo de integración ambiental incluido en el proyecto constructivo de la actuación, se conseguirá minimizar dicho impacto, así como otros efectos como son la emisión de contaminantes y a la generación de ruido durante las obras, la intercepción de cursos o el riesgo de aparición de vertidos accidentales.

En fase de funcionamiento cabe indicar que, los impactos que se van a producir son la ocupación permanente del terreno por las instalaciones e infraestructuras permanentes propuestas y la servidumbre de las conducciones necesaria para la conservación, mantenimiento y reparaciones que fuesen necesarias durante el funcionamiento de las mismas.

En abril de 2009, se remitió al Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino un Documento Comprensivo con el cual se inició la tramitación ambiental de la actuación al objeto de dar cumplimiento a los trámites estipulados en el R.D.L 1/2008 de 11 de enero por el que se aprueba el texto refundido e la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental. Este documento tuvo entrada en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental con fecha 7 de mayo de 2009. Tras su análisis por parte de los técnicos de dicha Dirección, se enviaron copias de dicha documentación para dar traslado del documento a las administraciones afectadas y a personas o entidades vinculadas con la protección del medio ambiente, iniciando el periodo de consultas previas el 25 de septiembre de 2009. El 12 de abril de 2010 la DGCEA solicitó a AcuaMed información complementaria sobre posibles impactos ambientales que se pudieran ocasionar con la actuación como consecuencia de alguna de las respuestas recibidas durante el proceso de consultas previas. Con fecha 24 de mayo de 2010, La Secretaría de Estado de Cambio Climático del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino emite resolución de "No sometimiento a procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental". Esta resolución se publicó en el BOE nº142 de 11 de junio de 2010.

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

En el ámbito de estudio se encuentra parte de la superficie de un espacio natural incluido en la Red Natura 2000, el LIC Río Real (ES 6170025). La conducción prevista cruzará este LIC, para lo que se ha buscado un emplazamiento muy transformado por la existencia de un pequeño encauzamiento en una zona altamente antropizada por la existencia de un campo de golf. Además en el cruce con el río Real, se plantea una solución de tubería enterrada ejecutada mediante perforación horizontal, minimizándose así las afecciones. Por otro lado se han detectado varios hábitats de interés comunitario pero gracias a los ajustes de trazado realizados estas formaciones no se verán afectadas. Además en el proyecto se proponen medidas de corrección ambiental entre las que se encuentra la ejecución de plantaciones a lo largo del trazado.

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.

La actuación no supone la alteración del caudal ecológico del río puesto que dicho aspecto no es objeto del proyecto.

3. Alternativas analizadas

Para desarrollar las soluciones adoptadas se han considerado tres alternativas de trazado en el ramal principal, junto con las que también se ha estudiado la Alternativa cero o la no realización de la actuación.

A continuación se describe brevemente el recorrido y las principales diferencias entre las alternativas de trazado.

Alternativa 0. No actuación.

Alternativa 1. Ramal oeste.

Discurre en su mayor parte por el interior de distintas urbanizaciones, aprovechando los viales existentes. Esto obliga a un trazado más sinuoso, con mayor número de codos y anclajes, si bien tiene la ventaja indiscutible de una mayor facilidad de puesta en obra, puesto que el acceso es sencillo y no son necesarios desvíos de tráfico. Además, es importante destacar que el trazado propuesto en esta alternativa se encuentra recogido en el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Marbella y que a lo largo de su recorrido apenas afecta a terrenos naturales.

Alternativa 2a. Ramal oeste

Esta busca un nuevo corredor al sur de la Alternativa 1, siguiendo, sensiblemente, el trazado de las conducciones generales de abastecimiento de la Costa del Sol existentes. De esta forma se consigue una menor longitud de tubería a al utilizar la servidumbre de estas conducciones. Desde un punto de vista económico, esta alternativa resulta algo más barata si bien hay una incompatibilidad por cercanía a tuberías de abastecimiento.

Alternativa 2b Ramal oeste:

Aprovecha el mismo trazado de la Alternativa 2a en los primeros 2.200 m, para a partir de ese punto continuar por la vía de servicio de la nacional N-340. Es la alternativa más económica pero implica una serie de inconvenientes de tipo funcional, puesto que obliga a una serie de desvíos de tráfico importantes durante la ejecución de las obras y el número de servicios afectados es mayor. Además, tiene el mismo problema que la Alternativa 2a en cuanto a la servidumbre de la conducción principal de la Costa del Sol.

Desde el punto de vista medioambiental las alternativas estudiadas presentan pocas diferencias unas de otras puesto que apenas presentan afecciones al medio. Se ha seleccionado la alternativa 1.

4. Impactos ambientales previstos y medidas de corrección propuestas.

Impactos significativos:

En fase de explotación la presente actuación comportará un impacto positivo relevante ya que permitirá que se liberen recursos hídricos de buena calidad para otros usos procedentes del embalse de la Concepción, recursos desalados y se evitará en gran medida la sobreexplotación de los acuíferos existentes en la zona de actuación.

Impactos generales:

A continuación se resumen los impactos potenciales del proyecto, junto con las medidas preventivas y

correctoras adoptadas. Cabe indicar que, en general, los efectos negativos son temporales y se centran en la fase constructiva, minimizándose con la aplicación de las medidas propuestas y con la ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental durante las obras.

Para facilitar la identificación, caracterización y valoración de los impactos en el ámbito de estudio se han definido tres zonas homogéneas en cuanto a su respuesta ante los posibles impactos que ocasionará el proyecto:

- Zonas A. Tramos de conducción y otras actividades del proyecto próximos o colindantes con viviendas.
- Zonas B. Tramos de conducción y otras actividades del proyecto próximas o coincidentes con cauces.
- Zonas C. Tramos de conducción y otras actividades del proyecto junto a zonas de vegetación natural predominantemente arbórea o de matorral-pastizal mixto.
- Zonas D. Tramos de conducción y otras actividades coincidentes con calles, caminos y carreteras.

Elemento del medio	Fase	Zonas A	Zonas B	Zonas C	Zonas D
Atmósfera	Construcción	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
	Explotación	No significativo	No significativo	No significativo	No significativo
Geomorfología	Construcción	No significativo	No significativo	No significativo	Indeterminado
	Explotación	No significativo	No significativo	No significativo	Indeterminado
Edafología	Construcción	No significativo	No significativo	No significativo	Indeterminado
	Explotación	No significativo	No significativo	No significativo	Indeterminado
Hidrología superficial	Construcción	Indeterminado	Compatible	Compatible	Indeterminado
	Explotación	Indeterminado	Positivo	Compatible	Indeterminado
Hidrología subterránea	Construcción	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible
	Explotación	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible
Vegetación	Construcción	Moderado	Moderado	Moderado	Indeterminado
	Explotación	Positivo	Positivo	Positivo	Indeterminado
Fauna	Construcción	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible
	Explotación	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado
Espacios Naturales	Construcción	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado
	Explotación	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado
Red Natura 2000	Construcción	Moderado	Moderado	Indeterminado	Indeterminado
	Explotación	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado
Paisaje	Construcción	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
	Explotación	Compatible	Compatible	Compatible	Indeterminado
Medio Socioeconómico	Construcción	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado
	Explotación	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado
Patrimonio Cultural	Construcción	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado
	Explotación	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado
Vías Pecuarias	Construcción	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado
	Explotación	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado

ELEMENTO DEL MEDIO	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES	FASE DE APARICIÓN	MEDIDAS PROPUESTAS
ATMÓSFERA	AUMENTO DE LAS EMISIONES A LA ATMÓSFERA E INCREMENTO DE PARTÍCULAS EN EL AIRE	Fase de obra	Medidas preventivas adoptadas: <ul style="list-style-type: none"> - Riego periódico de las pistas y caminos auxiliares. - Transporte de materiales susceptibles de producir polvo en camiones protegidos con lonas. - Puesta a punto y mantenimiento de la maquinaria de obra. - Reducción de la velocidad de la maquinaria de obra.
	RUIDO	Fase de obra	Medidas preventivas adoptadas: <ul style="list-style-type: none"> - Revisión periódica del nivel sonoro de la maquinaria empleada. - Puesta a punto y mantenimiento de la maquinaria de obra. - Reducción de la velocidad de la maquinaria de obra.
HIDROLOGÍA Y HIDROGEOLOGÍA	ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS	Fase de obra	Medidas preventivas y correctoras adoptadas: <ul style="list-style-type: none"> - En el entorno de los cauces se establecerán las medidas oportunas para evitar el arrastre de partículas, etc., mediante la instalación de barreras de retención de sedimentos. - Labores de desmantelamiento de los sistemas de depuración que, una vez finalizadas las obras, ya no se utilicen, y el tratamiento que recibirán dichas áreas. - Impermeabilización del terreno en la zona de las instalaciones auxiliares. - Prohibir la circulación de la maquinaria pesada por fuera de las vías establecidas. - Retirada y gestión de vertidos accidentales. - Delimitar zonas para el estacionamiento de maquinaria y la limpieza de cubas.
GEA Y SUELO	AUMENTO DE LA EROSIÓN DEL SUELO Y PÉRDIDA DE CALIDAD	Fase de obra	Medidas preventivas y correctoras adoptadas: <ul style="list-style-type: none"> - Control y eliminación de vertidos accidentales. - Impermeabilización de las instalaciones auxiliares. - Prohibir la circulación de la maquinaria pesada por fuera de las vías establecidas. - Delimitar zonas para el estacionamiento de maquinaria y la limpieza de cubas. - Jalonamiento y señalización de las obras. - Mantenimiento de la maquinaria. - Decapaje, acopio y reutilización de la tierra vegetal. - Restauración de las zonas ocupadas por las áreas auxiliares.
	EXCEDENTE DE TIERRAS PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	Fase de obra	Medidas preventivas y correctoras adoptadas: <ul style="list-style-type: none"> - Deposición del excedente en vertederos autorizados o restauración de canteras.
VEGETACIÓN	ALTERACIÓN, MODIFICACIÓN Y PÉRDIDA DE LA CUBIERTA VEGETAL	Fase de obra	Medidas preventivas y correctoras adoptadas: <ul style="list-style-type: none"> - Jalonamiento perimetral de las manchas arbóreas próximas a la zona de ocupación. - Gestión de la capa superficial de tierra vegetal y reutilización de la misma para realizar labores de restauración ambiental. - En caso de quedar algún ejemplar arbóreo muy próximo a la obra se le protegerá el tronco de posibles impactos y el sistema radicular
FAUNA	ALTERACIÓN DE LAS ZONAS DE CRIA Y ALIMENTACIÓN	Fase de obra	Medidas preventivas y correctoras adoptadas: <ul style="list-style-type: none"> - Las actividades de obra deberán restringirse a la delimitación marcada por el jalonamiento temporal de zona de obras - Se evitarán los trabajos durante el período nocturno. - Se limitará la velocidad de circulación. - Se evitarán las actividades más ruidosas durante el período de reproducción de las aves
SOCIOECONOMÍA Y PATRIMONIO CULTURAL	AFECCIÓN SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL	Fase de obra	Medidas preventivas: Prospección arqueológica previa

5. Medidas compensatorias tenidas en cuenta.
No se contemplan medidas compensatorias.

6. Efectos esperables sobre los impactos de las medidas compensatorias.
No se contemplan medidas compensatorias.

7. Costes de las medidas compensatorias.
No se contemplan medidas compensatorias.
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.

En abril de 2009, se remitió al Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino un Documento Comprensivo con el cual se inició la tramitación ambiental de la actuación al objeto de dar cumplimiento a los trámites estipulados en el R.D.L 1/2008 de 11 de enero por el que se aprueba el texto refundido e la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental. Este documento tuvo entrada en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental con fecha 7 de mayo de 2009. Tras su análisis por parte de los técnicos de dicha Dirección, se enviaron copias de dicha documentación para dar traslado del documento a las administraciones afectadas y a personas o entidades vinculadas con la protección del medio ambiente, iniciando el periodo de consultas previas el 25 de septiembre de 2009. El 12 de abril de 2010 la DGCEA solicitó a AcuaMed información complementaria sobre posibles impactos ambientales que se pudieran ocasionar con la actuación como consecuencia de alguna de las respuestas recibidas durante el proceso de consultas previas. Con fecha 24 de mayo de 2010, La Secretaría de Estado de Cambio Climático del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino emite resolución de “No sometimiento a procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental”. Esta resolución se publicó en el BOE nº142 de 11 de junio de 2010.

- 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

Justificación: El proyecto no supondrá el deterioro de las masas de agua de la Cuenca Mediterránea Andaluza, sino que comportará un beneficio sobre ellas puesto que permitirá por un lado diversificar las fuentes de agua liberando recursos del Embalse de La Concepción, recursos procedentes de la IDAM de Marbella y liberando la presión a la que están sometidos actualmente los acuíferos de la zona.

7. ANALISIS FINANCIERO Y DE RECUPERACION DE COSTES
1. Costes de inversión
a) Presupuesto de la actuación:

Ampliación tratamiento terciario		2.434.752,38
Estación de bombeo		756.162,82
Depósito de regularización		560.982,91
Conducciones		5.228.865,30
Integración ambiental		255.956,69
Gestión de residuos		303.400,53
Seguridad y salud		111.440,46
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		9.651.561,09
Gastos generales	13%	1.254.702,94
Beneficio industrial	6%	579.093,67
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		11.485.357,70
IVA	18%	2.067.364,39
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		13.552.722,09
Expropiaciones		194.917,00
Coordinación de seguridad y salud	1,00%	114.853,58
Asistencia técnica a la dirección de obra	3,00%	344.560,73
Asistencia técnica a la dirección medioambiental	0,90%	103.368,22
Patrimonio	1,00%	96.515,61
PRESUPUESTO CONOCIMIENTO ADMINISTRACIÓN		14.406.937,23
Costes Internos de ACUAMED (% sobre P.E.M.)	1%	96.515,61
TOTAL INVERSIÓN		14.503.452,84

b) Datos básicos:

Los datos básicos empleados en el estudio de viabilidad económica-financiera son los siguientes:

- Periodo de duración de la inversión o de las obras: 18 meses
- Año inicio de la explotación: 2012
- Periodo de duración del análisis: 25 años desde inicio explotación
- Tasa de descuento utilizada: 2%
- Año base de actualización: 2011
- Unidad monetaria de la evolución: Euros

-Tasa de variación anual del IPC: 2%

c) Financiación:

Las condiciones de financiación de las obras son las siguientes:

ACUAMED ha firmado un Convenio regulador con el usuario de la actuación, ACOSOL, para la financiación y explotación de la misma. En dicho Convenio se establecen las siguientes condiciones de financiación de las obras:

Las obras se financiarán de la siguiente manera:

- Recursos ajenos a ACUAMED: 50% de la inversión, a recuperar del año 1 al 25 en 100 plazos trimestrales, incluidos todos los costes de esta financiación. A los efectos de este informe se ha considerado un tipo de interés del 4%.
- Recursos propios de ACUAMED: 50% de la inversión total, a recuperar del año 1 al 25 en 100 plazos trimestrales sin costes financieros y actualizados por el IPC desde el momento inicial de aplicación de los fondos.

La tasa de descuento se aplica para poder comparar flujos monetarios de diferentes momentos puntuales. Su significación económica se encuentra en la preferencia de los agentes económicos en obtener beneficios actuales frente a obtener beneficios futuros. Debido a que se propone un estudio de flujos temporales se determina el valor del 2%, siendo el año base de la aplicación el año previsto de inicio de las obras, en este estudio el año 2011.

Costes Inversión	Vida Útil	Total	Valor Residual
Terrenos	-	194.917,00	0,00
Construcción	25	3.870.261,49	0,00
Equipamiento	25	6.816.846,97	0,00
Asistencias Técnicas	-	659.298,14	-
Tributos	-	0,00	-
Otros	-	894.764,85	-
IVA*	-	-	-
Valor Actualizado de las Inversiones (al año 2010, tasa 2%)		12.436.088,45	0,00

*Se repercutirá en tarifa

Costes de Explotación y Mantenimiento durante todo el período de explotación	Total
Personal	0,00
Mantenimiento y reposición	0,00
Energéticos	0,00
Administrativos/Gestión	970.126,48
Financieros	3.044.827,14
Otros	0,00
Valor Actualizado de los Costes Operativos (al año 2010, tasa 2%)	4.014.953,61

Año de entrada en funcionamiento	2012
m3/día facturados	20.100
Nº días de funcionamiento/año	182
Capacidad producción:	3.660.210
Coste Inversión	12.436.088,45
Coste Explotación y Mantenimiento	4.014.953,613

Porcentaje de la inversión en obra civil en (%)	45,18
Porcentaje de la inversión en maquinaria (%)	54,82
Periodo de Amortización de la Obra Civil	25
Período de Amortización de la Maquinaria	25
Tasa de descuento seleccionada	2
COSTE ANUAL EQUIVALENTE OBRA CIVIL €/año	287.820
COSTE ANUAL EQUIVALENTE MAQUINARIA €/año	349.162
COSTE DE REPOSICION ANUAL EQUIVALENTE €/año	636.982
Costes de inversión €/m3	0,1740
Coste de operación y mantenimiento €/m3	0,0439
Precio que iguala el VAN a 0 (sin IVA)	0,218

Miles de Euros

FINANCIACION DE LA INVERSIÓN	1	2	3	...	Total
Aportaciones Privadas (Usuarios)	0,00	0,00	0,00	...	0,00
Presupuestos del Estado	0,00	0,00	0,00	...	0,00
Fondos Propios (Sociedades Estatales)	2.072,68	4.145,36	0,00	...	6.218,04
Prestamos	2.072,68	4.145,36	0,00	...	6.218,04
Fondos de la UE	0,00	0,00	0,00	...	0,00
Aportaciones de otras administraciones	0,00	0,00	0,00	...	0,00
Otras fuentes	0,00	0,00	0,00	...	0,00
Total	4.145,36	8.290,73	0,00	...	12.436,09

Miles de euros en moneda corriente

Ingresos previstos por canon y tarifas (según legislación aplicable)	2	3	4	...	51	Valor actual neto del flujo de ingresos descontado al 2%
Uso Agrario	0,00	0,00	0,00	...	0,00	0,00
Uso Urbano	0,00	0,00	0,00	...	0,00	0,00
Uso Industrial	0,00	0,00	0,00	...	0,00	0,00
Uso Hidroeléctrico	0,00	0,00	0,00	...	0,00	0,00
Otros usos	0,00	697,17	703,15	...	879,18	14.806,71
Total INGRESOS	0,00	697,17	703,15	...	879,18	14.806,71

Miles de Euros

	Valor actual de los ingresos previstos por canon y tarifas	Valor actual de las amortizaciones (según legislación aplicable)	Valor Actual de los costes de conservación y explotación (directos e indirectos)	Descuentos por laminación de avenidas	% de Recuperación de costes Ingresos/costes explotación amortizaciones
TOTAL	14.806,71	12.273,53	4.014,95	0,00	90,90

Justificación: El 90,90% de recuperación de costes viene motivado por la recuperación de la inversión según los criterios expuestos anteriormente: recuperación íntegra de los costes de explotación y recuperación de los costes no financiados con fondos europeos.

En el citado Convenio regulador para la explotación de las obras se establece un sistema tarifario compuesto por un término correspondiente a la amortización y un segundo a la explotación y el mantenimiento.

Tarifa de amortización:

En cuanto a la cuota de amortización se establecerá que a partir de inicio de la explotación, y durante los 25 años de vigencia del convenio, el usuario abonará a ACUAMED unas cuotas para la amortización total de la inversión conformada de la siguiente manera:

- Del año 1 al 25: Recuperación en 100 plazos trimestrales (25 años) de los recursos ajenos a ACUAMED y financiados con créditos bancarios, incluidos todos los costes de esta financiación:
 - 4% de interés anual.
 - Cuotas anuales constantes.
- Del año 1 al 25: Recuperación en 100 plazos trimestrales (25 años) de los recursos propios aportados por ACUAMED, sin costes financieros y actualizados con el índice general de precios desde el momento inicial de aplicación de los fondos.

Tarifa de explotación:

En cuanto a los costes de explotación el Convenio firmado establece que en el supuesto general de que el funcionamiento operativo de la infraestructura sea encomendado a ACOSOL, usuario de la actuación, los únicos costes repercutibles en la tarifa de explotación serán los siguientes:

- a) Costes de suministro eléctrico en el caso de que ACUAMED decidiera ser el titular de los contactos correspondientes.
- b) Cualquier coste de explotación que hubiera de ser soportado realmente por ACUAMED.
- c) Un 6% sobre la tarifa de amortización en concepto de costes generados a ACUAMED por las necesidades de control de supervisión de las infraestructuras durante todo el período de explotación.

A los efectos de este informe se ha considerado tan sólo el 6% de la tarifa de amortización en concepto de ingreso de explotación para ACUAMED.

4. A continuación se justifica la necesidad de subvenciones públicas:

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):

1,482 millones de euros. Este valor se justifica por el efecto que tienen en el análisis algunas partidas no inflactadas pero sí descontadas.

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

0 millones de euros.

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

Todos los gastos de explotación serán cubiertos con tarifas.

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

10.825,86 €

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

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

Justificación: La actuación no supondrá un incremento en el consumo de agua, sino el ahorro y una mejora en su gestión. Por tanto, la actuación beneficiará a los objetivos ambientales de la DMA.

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

Justificación: La actuación mejorará la gestión del recurso para riego de campos de golf, siendo esta actividad clave en la oferta de servicios de la provincia de Málaga. En términos de Paridad de Poder Adquisitivo, la Provincia de Málaga presenta un indicador del 69,6% de la media de la Unión Europea (UE-25) durante el período 2000-2002 (Contabilidad Regional de España, INE). Mediante la presente actuación, la zona de beneficiará en términos de empleo y renta favoreciendo su convergencia hacia la renta media europea.

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

Justificación: **Globalmente, el proyecto contribuye a la mejora del estado de las masas de agua puesto que la reducción en el régimen de extracciones subterráneas permitirá una mejora en las características físicas y químicas de las aguas.**

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

Justificación: **La actuación no incide en la mejora de la competitividad de la actividad agrícola.**

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: _____
- 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

Justificación: La actuación no contempla obras que permitan la mejora de estos aspectos.

E. Otros posibles motivos que, en su caso, justifiquen la subvención

La búsqueda de una solución eficiente a los problemas de escasez, tal y como se propone en este informe, es uno de los conceptos centrales de la Directiva Marco del Agua europea y de la legislación vigente en materia de aguas.

Previsión de recuperación de costes de explotación y mantenimiento para asegurar la viabilidad del proyecto.

La presente actuación plantea la recuperación íntegra de los costes de explotación y la recuperación de los costes no financiados con fondos europeos.

8. ANÁLISIS SOCIO ECONÓMICO

1. Necesidades de nuevas aportaciones hídricas para abastecer a la población

- a. Población del área de influencia en:
Padrón de 31 de diciembre de 2007:
- b. Población prevista para el año 2015:
- c. Dotación media actual de la población abastecida:
- d. Dotación prevista tras la actuación con la población esperada en el 2015:

Observaciones: La actuación no supone mejoras en el abastecimiento de la población, aunque de forma indirecta el abastecimiento aumentará las garantías de suministro al liberar parte del consumo de agua que actualmente se utiliza para el riego de campos de golf procedente del embalse de la Concepción.

2. Incidencia sobre la agricultura:

- a. Superficie de regadío o a poner en regadío afectada:
- b. Dotaciones medias y su adecuación al proyecto.
 - 1. Dotación actual:
 - 2. Dotación tras la actuación:

Observaciones: La actuación no supone mejoras en la agricultura.

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

- 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**

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**

Justificación: La envergadura y duración de las obras durante la etapa de construcción generarán un incremento bajo sobre la actividad económica de la zona, especialmente sobre el empleo. La entrada en explotación de las conducciones permitirá mejorar las condiciones del sector servicios significativamente, no solamente incrementando los recursos sino también su garantía.

El sector servicios es el gran motor económico de la región: aporta el 72% del PIB provincial (INE Contabilidad Regional) y se verá beneficiado por los nuevos recursos destinados al riego de los campos de golf contemplado en la actuación.

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

DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

- a. Muy elevado
- b. elevado
- c. medio
- d. bajo X**
- e. nulo
- f. negativo
- g. ¿en qué sector o sectores se produce la mejora?
- 1. primario
- 2. construcción X**
- 3. industria
- 4. servicios

B. DURANTE LA EXPLOTACIÓN

- a. Muy elevado
- b. elevado
- c. medio
- d. bajo X**
- e. nulo
- f. negativo
- g. ¿en qué sector o sectores se produce la mejora?
- 1. primario
- 2. construcción
- 3. industria
- 4. servicios X**

Justificación: Durante la ejecución de las obras será necesaria la contratación de trabajadores del sector de la construcción principalmente. La entrada en explotación de las conducciones permitirá mejorar las condiciones del empleo en el sector servicios, concretamente en el sector turístico.

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

- a. sí, mucho
- b. sí, algo X**
- c. sí, poco
- d. será indiferente
- e. la reducirá
- f. ¿a qué sector o sectores afectará de forma significativa?

1. agricultura	<input type="checkbox"/>
2. construcción	<input type="checkbox"/>
3. industria	<input type="checkbox"/>
4. servicios	X

Justificación: El sector turístico se verá beneficiado como resultado de los recursos destinados al riego de campos de golf.

6. Otras afecciones socioeconómicas que se consideren significativas.

No existen otras afecciones socioeconómicas significativas.

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 X**
- 5. Sí, pero positivas

Justificación: Debido a que se ha tratado de ajustar el trazado de las conducciones por caminos existentes y zonas de fácil acceso, a priori no se ha identificado ninguna afección sobre el Patrimonio Cultural. Antes de ejecutar las obras, para garantizar la no afección a elementos patrimoniales se realizará una campaña de prospección arqueológica. Como medida preventiva, el proyecto contempla el seguimiento arqueológico durante los trabajos de movimientos de tierras y la realización de prospecciones intensivas para descartar la presencia de elementos que pudieran condicionar el desarrollo del proyecto. En el caso de aparecer algún hallazgo inesperado, este deberá ser comunicado a la autoridad competente, siguiendo las indicaciones de dicho organismo.

9. CONCLUSIONES

El proyecto es:

1. Viable

De acuerdo con lo expuesto en los puntos anteriores, se concluye que la Actuación "1.2.g.6. DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS GENERALES PARA RIEGO CON AGUA RESIDUAL REGENERADA PROCEDENTE DE LA EDAR DE LA VÍBORA (MÁLAGA)." es viable desde los puntos de vista, económico, técnico, social y ambiental, siempre que se cumplan las prescripciones del proyecto y de la resolución ambiental correspondiente.

2. Viable con las siguientes condiciones:

a) En fase de proyecto

Especificar: _____

b) En fase de ejecución

Especificar: _____

3. No viable

Fdo.:

Nombre: Fermín López Unzu

Cargo: Director de Ingeniería y Explotación

Institución: Aguas de las Cuencas Mediterráneas, S.A.



Nº registro: 967

Informe de Viabilidad correspondiente a:

Título de la Actuación: **DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS GENERALES PARA RIEGO CON AGUA RESIDUAL REGENERADA PROCEDENTE DE LA EDAR DE LA VÍBORA (MÁLAGA).**

Informe emitido por: **Aguas de las Cuencas Mediterráneas, S.A. (Acuamed)**

En fecha: **ABRIL 2011**

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**
 Sí. (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 formalizará un acuerdo por el que los usuarios beneficiados o, en su caso los ayuntamientos (o la Comunidad Autónoma) se responsabilicen de los costes de mantenimiento, explotación y conservación de las actuaciones

-Las tarifas a aplicar a los usuarios se atenderán a la legislación vigente y tenderán a una recuperación de los costes asociados.

-Los recursos hídricos adicionales generados por la actuación, serán reasignados por el Organismo de Cuenca

- 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 **9** de **Mayo** de **2011**

El Secretario de Estado de Medio Rural y Agua

Fdo.: Josep Puxeu Rocamora