



INFORME DE VIABILIDAD

PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y ADECUACIÓN DE LA INSTALACIÓN DESALADORA DE  
AGUA DE MAR DE CEUTA  
CLAVE: 14.351.044/2111



DATOS BÁSICOS

*Título de la actuación:*

PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y ADECUACIÓN DE LA INSTALACIÓN DESALADORA DE AGUA DE MAR DE CEUTA



## 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:

El agua en Ceuta, tanto superficial como subterránea, es un bien muy escaso. Esta situación obliga a recurrir a utilizar el agua procedente del mar.

En la Ciudad Autónoma de Ceuta se encuentra instalada una Desaladora de Agua de Mar de 22.000 m<sup>3</sup>/día de capacidad. Dicha IDAM fue en el año 1996 y posteriormente ampliada en el año 2002 por la entonces Dirección General de Obras de Hidráulicas del Ministerio de Fomento.

El problema existente es que el volumen de agua tratada es insuficiente para las demandas actuales y futuras, por lo que se necesita aumentarlo.

### 2. Objetivos perseguidos:

Inicialmente la planificación de la ampliación de la Desaladora de Ceuta pasaba por la consideración de incrementar 7.500 m<sup>3</sup>/día la capacidad de la planta existente, a base de dos nuevas líneas de tratamiento.

Posteriormente, una vez que entra en vigor el actual *REAL DECRETO 140/2.003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano*, se determinó la conveniencia de instalar un segundo paso de desalación mediante ósmosis inversa que garantizara el cumplimiento de dicha normativa.

Esto ha aconsejado aumentar la producción hasta 10.000 m<sup>3</sup>/día en un primer paso, a base de dos líneas de 5.000 m<sup>3</sup>/día cada una, que permita la obtención de una producción diaria neta de 8.800 m<sup>3</sup>/día, una vez sometidos a la eliminación del contenido en boro en un segundo paso de desalación.

Resumiendo, se ha previsto un primer paso de desalación capaz de producir 10.000 m<sup>3</sup>/día a base de dos líneas de 5.000 m<sup>3</sup>/día de capacidad unitaria y un segundo paso, en un único bastidor, que permite alcanzar 8.800 m<sup>3</sup>/día de agua desalada con la calidad estipulada en la normativa vigente.

Para cubrir las necesidades futuras se ha previsto el espacio necesario para albergar dos bastidores adicionales de 5.000 m<sup>3</sup>/día cada uno en primer paso y un bastidor adicional, de 8.800 m<sup>3</sup>/día, en segundo paso, así como el conjunto de las instalaciones auxiliares necesarias.

Los objetivos perseguidos son por tanto aumentar la capacidad de producción de la desaladora para hacer frente a las demandas de la Ceuta y cumplir los criterios establecidos en la actual legislación.



## 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:

La actuación prevé sustituir el actual sistema de vertido por otro que diluye el contenido de sales de la salmuera vertida. De esta forma se contribuye a la disminución de la actual concentración salina de las aguas costeras receptoras del vertido, mejorando así el estado ecológico de las mismas.

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:

Se van a mejorar las condiciones de los hábitats existentes del lugar donde se vierte actualmente la salmuera, ya que se sustituye el actual sistema de vertido (vertido directo superficial), por otro en chorro mediante emisarios submarinos y difusores, previo tratamiento de la salmuera. Gracias a esta actuación, se disminuyen gran parte de los efectos negativos que la salmuera produce en los ecosistemas acuáticos.

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 contribuye a garantizar el abastecimiento de agua de forma sostenible, sin modificar la demanda de 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:

La actuación contribuye a garantizar el abastecimiento de agua de forma sostenible, al obtener el agua del mar. Gracias a esta actuación, se disminuye el consumo de agua dulce procedente de otras fuentes, como son los embalses del Renegado y el Infierno, aumentando a la vez la disponibilidad de agua.

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 actual instalación está vertiendo la salmuera mediante vertido directo superficial. La actuación sustituirá el actual sistema por otro donde la salmuera será previamente tratada para ser vertida después mediante emisario submarino con difusores, aumentándose así la dilución y disminuyéndose por tanto, la afección actual del vertido de la salmuera.

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:

La actuación no tiene incidencia sobre 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

Justificar la respuesta:

La actuación no influye en 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:

Como se ha comentado antes, al sustituirse el sistema actual de vertido de la salmuera, se disminuye considerablemente la concentración salina del entorno de la planta desaladora.

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:

La actuación no tiene relación con la defensa contra 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

Justificar la respuesta:

La actuación colabora en la recuperación de los costes en la medida en que se amortizará la inversión y el mantenimiento de las instalaciones con el correspondiente pago de la tarifa por parte 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 objetivo de la actuación es aumentar la captación de agua del mar para no agotar los escasos recursos de la cuenca.



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 obra por un lado contribuye a la gestión sostenible del dominio público hidráulico puesto que disminuye el riesgo de agotar los recursos superficiales de Ceuta.

Por otro contribuye a la conservación del dominio público marítimo-terrestre puesto que mejora la calidad del vertido de la planta desaladora al mar como ya se ha indicado anteriormente.

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 actuación persigue, a parte de incrementar la dotación de agua potable, adaptar su calidad a los criterios exigidos en el *REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano*. Dichos criterios se alcanzarán mediante la instalación de un segundo paso de desalación consistente en un proceso de ósmosis inversa que garantice el cumplimiento de dicha normativa.

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:

La actuación no tiene este objetivo.



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:

No se modifica ni el volumen ni el régimen del 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
- b) Ley 11/2005 por la que se modifica la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional
- c) Programa AGUA
- d) Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE)

Justificar la respuesta:

- Coherente con el Art.14 del Texto Refundido de la Ley de Aguas que establece entre sus principios rectores, la **economía del agua**.

- Cumple con lo estipulado en el artículo 92 de la Ley de Aguas en lo referente a promover el **uso sostenible del agua** protegiendo los recursos hídricos disponibles y garantizando un **suministro suficiente en buen estado**.

- También es coherente con la Ley 11/2005, donde en su artículo único, punto 1, se modifica el art. 2.1.d) de la Ley 10/2001, quedando como sigue: **Optimizar la gestión de los recursos hídricos, con especial atención a los territorios con escasez, protegiendo su calidad y economizando sus usos, en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales.**

- El Programa A.G.U.A., cuando expone sus conceptos, en primer lugar hace referencia a la **Desalación**, definiéndola como **garantía de abastecimiento al litoral español**. De esta forma, la desalación es uno de los ejes principales de este programa, incluyéndose esta actuación entre las medidas principales de este Programa.

- Coherente con la Directiva Marco del Agua, quedando recogido en el Anejo VI relativo a la lista de medidas que deben incluirse en los programas de medidas, en la Parte B. xii) **plantas de desalinización**.





### 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.*

La zona de actuación se localiza en la Bahía de Ceuta, al oeste de la ciudad, entre El Jaral y la playa de Benítez, junto a la carretera Ceuta-Benzú.

El proyecto consiste en la ampliación de la planta desalinizadora de agua de mar de Ceuta y de los sistemas asociados, con el fin de aumentar la producción de los 23.000 m<sup>3</sup>/ día actuales a 31.800 m<sup>3</sup>/día. Las principales actuaciones a ejecutar son:

- Ampliación de la actual planta de osmosis inversa y tasa de conversión del 45 %, proyectando nuevos bastidores, bombas de alta presión para recuperación de energía, instalaciones de pretratamiento (dosificación de reactivos, filtros e instalaciones asociadas) y construcción de un nuevo bombeo.
- Construcción de una nueva conducción de captación de agua marina, paralela a la existente, con un diámetro de 1.200 mm y una longitud de 600 m.
- Postratamiento del agua producto, con el doble objetivo de adecuarse a la nueva producción y a la normativa vigente.
- Equipamiento para el tratamiento de los vertidos generados tanto por las instalaciones existentes como por la nueva construcción.
- Construcción de un emisario submarino de 200 m de longitud y de 900 mm de diámetro nominal, para el vertido de aproximadamente 39.300 m<sup>3</sup>/día de salmuera resultantes del proceso. El vertido se realizará mediante tramo difusor con bocas de descarga separadas 12 m entre sí y situadas a 2,4 m sobre el suelo.

Para cubrir las necesidades futuras se ha previsto el espacio necesario para albergar dos bastidores adicionales de 5.000 m<sup>3</sup>/día cada uno en primer paso y un bastidor adicional, de 8.800 m<sup>3</sup>/día, en segundo paso, así como el conjunto de las instalaciones auxiliares necesarias.

#### CUADRO RESUMEN:

##### A. CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Situación: Ciudad Autónoma de Ceuta.

Plazo de Ejecución de las Obras: 18 meses.

Presupuesto de Ejecución Material: 17.015.978,21 €

Presupuesto de Ejecución por Contrata: 22.604.025,45 €

Presupuesto para el Conocimiento de la Administración: 22.774.185,23 €

##### B. DATOS TÉCNICOS DEL PROYECTO:

#### **EQUIPOS**

Los equipos mecánicos ofertados son los siguientes:

- Bombas de agua de mar: carcasa, rodets y eje AISI-904L
- Tubería de impulsión de agua de mar de PRFV y presión PN-6
- Tubería de agua de mar en baja presión (hasta aspiración bombas alta presión) de PRFV y presión PN-6.



- Filtros de arena: material de cuerpo e internos de acero al carbono con recubrimiento interno de ebonita y boquillas PP.
- Filtros de cartuchos: material de cuerpo e internos de acero al carbono con recubrimiento interno de ebonita y boquillas de polipropileno.
- Válvulas de mariposa: cuerpo de hierro fundido, mariposa de fundición nodular con revestimiento de halar, eje AISI-420 y anillo EPDM.
- Válvulas de retención descarga bombas alta presión: cuerpo y discos duplex; muelles Inconel.
- Bombas de alta presión: carcasa, rodetes, eje, tapa y camisa de cierre mecánico Duplex (IR-885).
- Turbinas de recuperación de energía (Tipo Pelton): carcasa PRFV; rueda, eje, tubería y aguja inyector DIN 1.4462.
- Tuberías de alta presión: de AISI-904L; schedule 40S.
- Válvulas de macho de alta presión: material cuerpo y macho: DIN 1.4539
- Bombas de salmuera: cuerpo, rodete y eje Duplex (1.4462).
- Bombas de agua producto: cuerpo, rodete y eje: AISI-316
- Tuberías de impulsión de agua producto de fundición dúctil.

## EQUIPOS AUXILIARES GENERALES

Se incluyen cuantos equipos auxiliares sean necesarios (instalación neumática, mecanismos de elevación, equipos contraincendios, etc.), para que las obras de ampliación constituyan finalmente una obra completa y el nuevo edificio de proceso quede perfecta y completamente equipado. Entre los equipos auxiliares se pueden destacar:

- Un puente grúa con una capacidad de elevación de 15 t a instalar en el nuevo edificio de proceso en el área de turbo-bombas de alta presión.
- Un puente grúa con una capacidad de elevación de 10 t a instalar en el nuevo edificio de proceso en el área de filtros de cartucho.
- Dos puentes grúa con una capacidad de elevación de 5 t a instalar en el nuevo edificio de proceso en el área de bastidores de ósmosis inversa de primer y segundo paso.
- Un puente grúa con una capacidad de elevación de 5 t a instalar en el nuevo edificio de proceso en el área de reactivos.
- Dos grupos motocompresores rotativos de paletas (uno de reserva) de 333 l/min a 10 bar de capacidad.

## DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL

### Edificio de bombeo de agua producto

Se prolonga el edificio existente en una longitud de unos 5,30 m en toda su anchura, que es de unos 6,80 m. La altura libre a cota inferior de forjado es de 4,60 m y por debajo de luminarias de 4 m.

### Instalación de filtros de calcita y depósito de agua remineralizada

La instalación de filtros se compone de cuatro recintos contiguos, aproximadamente cuadrados, de 4,40 m de lado. La estructura de las paredes se compone de muros de hormigón armado de 35 cm de espesor y 4,60 m de altura, de una losa inferior de 40 cm de espesor, y de unos tabiquillos de 0,80 m de altura y 10 cm de espesor, formando cuadrícula de 1 x 1 m<sup>2</sup>, también de hormigón armado.

### Instalación de CO<sub>2</sub>

Se trata de un depósito cilíndrico, situado al aire libre, con carga máxima de unas 20 t, apoyado en tres patas. Éstas van ancladas en una losa de superficie cuadrada, de 4,50 m de lado, formando ángulos de 120° entre sí. La losa de reparto se prevé de 45 cm de espesor (20 cm por encima del nivel del terreno). Hay una zona de servicio contigua, de superficie 1,70 x 4,50 m, donde se dispone también una losa de 20 cm de espesor. Todo el recinto se rodea con una valla de protección cimentada sobre zapata corrida.



También se prevé sanear el relleno bajo las losas en una altura de unos 2,50 m, sustituyendo el relleno por material granular compactado.

### Edificio de ósmosis inversa

Este edificio tiene una superficie en planta de unos 55 x 42 m, y se estructura con pórticos formados por vigas y pilares de hormigón armado.

Se disponen varios puentes grúa: uno para carga de 10 t en el área de los filtros de cartucho, otro de 15 t en el área de las turbobombas, otros dos de 5 t en los vanos de los bastidores de ósmosis inversa, y un último de 5 t en el área de reactivos.

### Depósito de agua de lavado de filtros

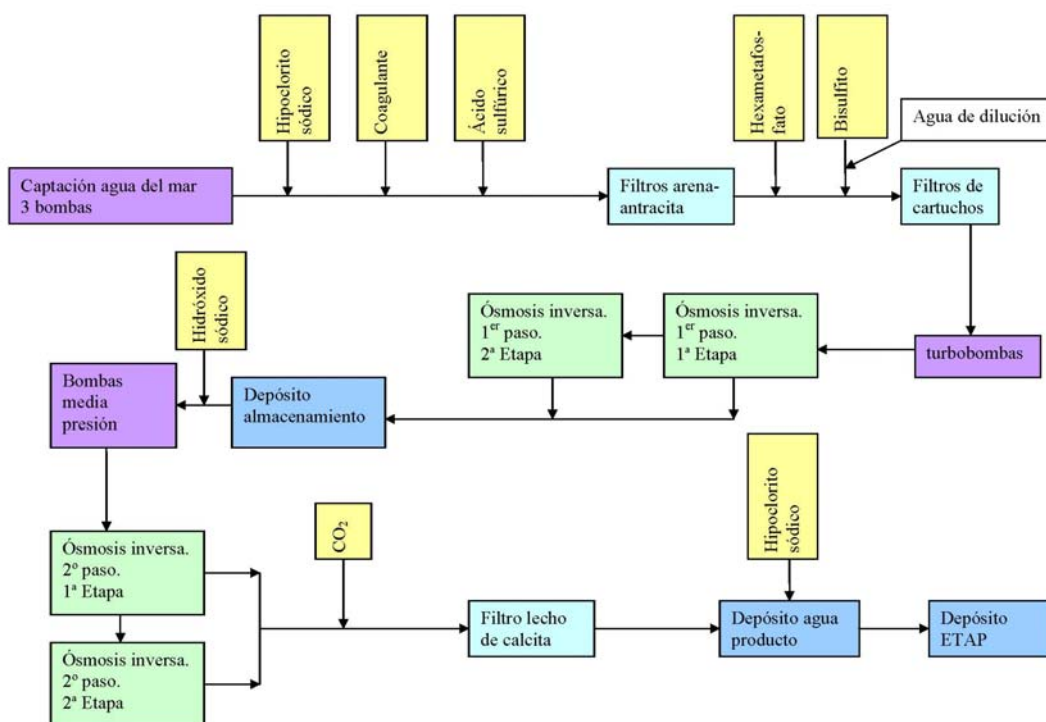
El depósito es de planta rectangular de 13 x 5 m de dimensiones interiores. La solera, de 0,60 m de espesor, es inclinada y con un escalón de altura 0,50 m.

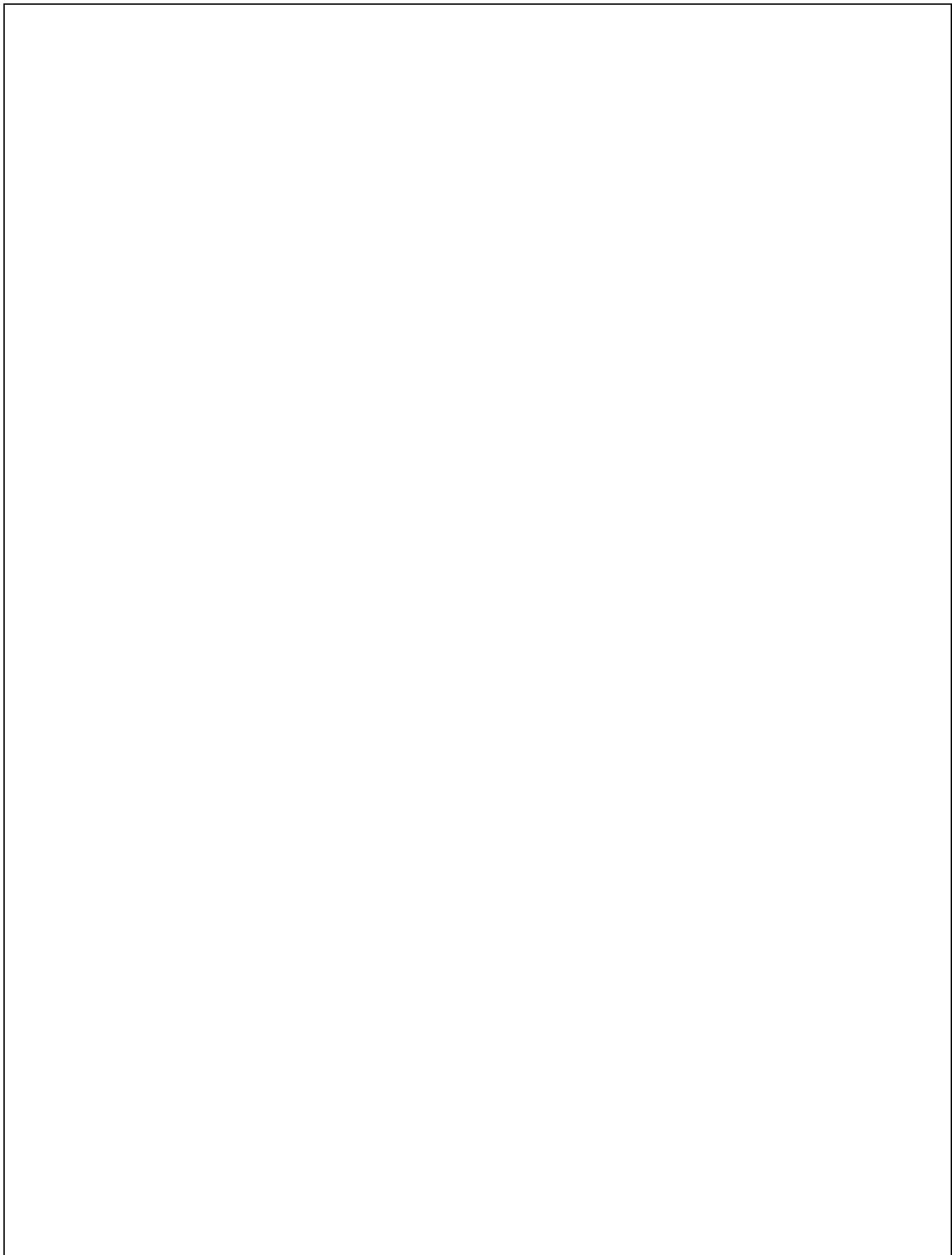
A este depósito llega una tubería de diámetro 500 mm procedente del drenaje y salen dos, una de acero y diámetro 250 mm que corresponde a la línea de aire y otra de diámetro 600 mm que corresponde al rebose y vaciado del depósito.

### Filtros de arena

El conjunto de filtros de arena está formado por una serie de cilindros situados en paralelo y una zona central que es una arqueta de 8,80 m de ancho y 37,50 m de longitud.

## DIAGRAMA FUNCIONAL







#### 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).

Respecto a las alternativas propuestas, dado que se trata de una ampliación, tanto la localización de la planta como las instalaciones asociadas están prefijadas.

Para el vertido de la salmuela, se proponen las siguientes alternativas:

- Emisario de 200 m de longitud con vertido en chorro individual.
- Emisario con tramo final difusor, formado por cinco bocas de descarga equidistante en 12 m, vertiendo a profundidad aproximada de 7 m (entre 140 y 200 m de la costa)

La segunda alternativa es más ventajosa desde el punto de vista ambiental, ya que disminuye la concentración de sales de los vertidos, siendo ésta menor incluso que la actual.

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



## 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).*

Con respecto a la viabilidad técnica de las actuaciones que forman parte de este proyecto, se ha tenido en cuenta el cumplimiento de los requisitos de calidad que impone la normativa vigente. En este sentido el proyecto es viable, ya que cumple con los objetivos establecidos.

La satisfacción de las actuales demandas de agua para abastecimiento urbano, así como las previstas en el futuro, pasa por la desalación de agua de mar como única solución posible. Para dicha desalación se ha por ampliar y mejorar la desaladora existente, en funcionamiento desde 1.996.

Esta solución, si bien no supone ninguna novedad, es viable técnicamente ya que se alcanzan los objetivos propuestos de forma fiable. La técnica de la desalación se viene aplicando desde hace décadas, y, aunque está experimentando un avance continuo, se tienen garantías suficientes sobre su viabilidad técnica.

Además, este proyecto no sólo es flexible ante cambios en los datos de partida, sino que es sostenible y prevé un aumento en el volumen de agua desalada, en caso de que se produjese un aumento de la demanda. De esta forma, en caso de sequía extrema queda completamente garantizado el abastecimiento de agua.

Al tratar de forma más adecuada el efluente de la salmuera, el proyecto es viable desde el punto de vista ambiental, debido a que protege el medio costero de forma más efectiva.



## 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 por 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

El proyecto se localiza próximo al LIC denominado "Zona marítimo-terrestre del Monte Hacho" (ES6310002). En la DIA, publicada en el BOE nº 74 del 27 de marzo de 2007, se recoge que estas obras no tienen afección directa sobre el mismo.

En el Estudio de Impacto Ambiental se indica que el sistema de vertido proyectado con emisario y tramo difusor, considerando las corrientes existentes y la distancia al punto de vertido localizado a 1.300 m aproximadamente, hace que el exceso de salmuera sea prácticamente imperceptible y que por tanto no se produzca afección alguna al LIC marítimo.

Respecto a la zona terrestre de dicho espacio protegido, no habrá afección ni los acantilados ni a su vegetación, puesto que la parte terrestre de las obras se localiza en la planta desalinizadora existente.

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 modifica el caudal ecológico, por lo que no es necesario tomar medidas.

*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

La alternativa escogida es la que menos afecciones ambientales presenta por ser la que más diluye la salinidad de la salmuera. Además, al estar ubicada en el recinto de la actual desaladora, produce menor afección por ocupación de suelo.



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

La DIA de este proyecto es favorable, aunque con algunas condiciones consistentes en las siguientes medidas que se han tenido en cuenta en el proyecto:

- Parámetros de diseño del emisario submarino: uno de los impactos más significativos de un proyecto de estas características es el resultante del vertido de la salmuera. Para minimizarlo se ha diseñado un sistema de vertido con difusores que diluya la concentración salina hasta que ésta no sea significativa. La velocidad de salida del chorro es de unos 1,1 m/s. Sin embargo, la DIA precisa que la velocidad adecuada para el vertido en chorro de fluidos hiperdensos esté en el rango de 2-6 m/s. Así, durante la redacción del proyecto constructivo, se optimizará el diseño del tramo difusor. Se dimensionarán las boquillas de modo que la velocidad de salida del chorro esté entre 3-4 m/s. Además, se indica que se debe realizar el vertido con una inclinación entre 45º y 60º para maximizar la dilución. También se reducirá hasta el máximo posible la longitud del emisario. Igualmente se dimensionará la separación entre bocas de descarga de modo que se evite la interacción entre chorros.
- Empleo de explosivos: con el fin de prevenir cualquier afección posible a los cetáceos, por ser el estrecho una zona de paso de los mismos, se evitará el empleo de explosivos para las excavaciones de los fondos marinos, utilizándose otros sistemas como dragas especializadas para fondos rocosos.
- Para proteger los fondos marinos se minimizará al máximo la longitud del emisario y el volumen de excavación en dichos fondos, tanto para la obra de toma como para la de vertido. Además las obras marítimas se llevarán a cabo en los meses de menos afección a la fauna marina presente en la zona.
- Empleo de pantallas antiturbidez: en todas las operaciones de excavación de los fondos marinos con riesgo de puesta en suspensión de sedimentos y aumento significativo de la turbidez, será necesario el empleo de pantallas antiturbidez, con el fin de evitar la propagación de la pluma de sedimentos.
- Protección de la especie *Astroides calycularis*: para proteger estos corales se evitará su destrucción directa por excavaciones. Así mismo, se deberá presentar un estudio específico sobre la localización y caracterización de estos corales, así como medidas protectoras y correctoras que resulten necesarias tras la elaboración del estudio.

En el proyecto se citan como impactos más significativos durante la ejecución de la obras, los propios de la construcción de una instalación de este tipo, teniéndose en cuenta las medidas preventivas normales de minimización de los efectos por movimientos de tierras:

- Sistema de gestión de residuos.
- Limitación de la velocidad de la maquinaria y tapado de la caja de los camiones para evitar emisiones de polvo.
- Trasplante de los ejemplares arbóreos que interfieran en las labores.
- Integración paisajística mediante ajardinamiento.

Durante la fase de explotación se citan algunos impactos potenciales, para los que se aplicarán las siguientes medidas protectoras:

- Generación de residuos: se implantará un sistema de gestión de residuos mediante recogida selectiva.
- Ruido: se utilizará maquinaria provista de equipos silenciadores y limitadores de emisión de ruido.
- Protección del medio hídrico: se establecerá un plan de gestión de vertidos.
- Protección del medio marino: debido a que el vertido de la salmuera es probablemente el principal impacto de la instalación, es el punto donde en el que más hincapié se ha hecho. Como medida minimizadora de los efectos se ha proyectado un emisario que permita la máxima dilución de la salinidad en el medio receptor.





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

No es necesario el establecimiento de ninguna medida compensatoria puesto que el proyecto no afecta a ningún espacio natural protegido ni se produce ningún daño significativo que requiera de este tipo de medidas:

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

No procede.

7. Costes de las medidas compensatorias. (*Estimar*) \_\_\_\_\_ 0 \_\_\_\_\_ 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*):

1º) **15 de junio de 2005**: La Confederación Hidrográfica del Guadalquivir remite la documentación del proyecto a:

- La Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente con el fin de solicitar información referente a la necesidad o no de someter al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental el proyecto.
- Y a la Dirección General para la Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente con el fin de obtener la información referente a la afectación o no de espacios naturales protegidos.

2º) **17 de enero de 2006**: Se establece la necesidad de someter el proyecto al procedimiento de EIA.

2º) **16 de febrero de 2007**: Se emite la Resolución de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, formulando **DIA favorable** con condiciones.

2º) **9 de abril de 2007**: Se emite la Resolución de la Dirección General para la Biodiversidad la cual establece lo siguiente: "El proyecto **no tendrá efectos negativos** apreciables en lugares incluidos en la "Red Natura 2000", siempre que el proyecto se autorice en las **condiciones** recogidas en la Resolución de 16 de febrero de 2007 de la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, por la que se formula **declaración de impacto ambiental**"

*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

La actuación no afectará al buen estado de las masas de agua de la Demarcación debido a que los efluentes de salmuera consiguen una dilución tal, que no se producirá aumento de la salinidad del medio receptor, de hecho se disminuirán los efectos de los vertidos actuales mejorando la calidad del agua en el 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 verificarán las siguientes condiciones<sup>2</sup> para que la actuación sea compatible con 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>3</sup>:

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:*

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

*Donde:*

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

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

*r = tasa de descuento = 0'04*

*t = tiempo*

### **A. COSTES:**

#### **A.1. Costes de Inversión:**

**El coste de inversión de la ampliación de la desaladora de Ceuta, se descompone como sigue:**

- Total presupuesto Obra Civil: **7.854.336,79 €**
- Total presupuesto de Equipos mecánicos, eléctricos y de control: **8.923.828,42 €**
- Total presupuesto Seguridad y Salud: **237.813,00 €**
- **Total P.E.M. : 17.015.978,21 €**
- Gastos generales (13%) y beneficio industrial (6%): 3.913.674,99 €
- IPSI (10%): 2.092.965,32 €



- **Total P.E.C.: 23.022.618,52 €**
- **1% Cultural: 170.159,78 €**
- **PRESUPUESTO CONOCIMIENTO ADMINISTRACIÓN: 23.192.778,30 €**

## A.2 Costes de mantenimiento y explotación:

Los costes derivados de la explotación y el mantenimiento se obtienen de los siguientes datos facilitados por la empresa que explota la desalinizadora:

### RESUMEN DEL ESTUDIO ECONOMICO DE LOS COSTOS DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AMPLIACIÓN DE LA IDAM CEUTA

#### 1.- RESUMEN DE COSTOS ANUALES POR CONCEPTOS

<b>COSTOS FIJOS (€/año)</b>	
PERSONAL	262.027,87
LOCOMOCIÓN, MATERIALES Y PRODUCTOS FUNGIBLES	21.831,60
MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN	252.374,07
AGUA POTABLE	1.442,40
SEGUROS Y PÓLIZAS	3.400,00
ENERGIA ELECTRICA (FIJO)	270.888,92
<b>TOTAL COSTOS FIJOS (€/año)</b>	<b>811.964,86</b>

<b>COSTOS VARIABLES (€/año)</b>	
ENERGIA ELECTRICA (VARIABLE)	1.061.058,58
PRODUCTOS QUÍMICOS	288.319,50
TRATAMIENTO Y RETIRADA DE FANGOS	45.325,51
REPOSICIÓN DE CONSUMIBLES	111.825,00
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES (€/año)</b>	<b>1.506.528,59</b>

<b>TOTAL EJECUCION MATERIAL (€/año):</b>	<b>2.318.493,45</b>
--	---------------------

PRESUPUESTO EN EJECUCIÓN MATERIAL:

**DOS MILLONES TRESCIENTOS DIECIOCHO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS**

#### 2.- CANON DE EXPLOTACIÓN

El canon diario de explotación se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$C = F + Q \times V$$

Donde:

C es el canon diario de explotación (€/día)

F es el coste fijo (€/día)

Q es el caudal diario tratado (m<sup>3</sup>/día)

V es el coste variable (€/m<sup>3</sup>)

#### CANON DE EXPLOTACIÓN:

Nº de días/año		365
Coste fijo (€/día)	F=	<b>2.224,56</b>
Caudal diario tratado (m <sup>3</sup> /día)	Q=	<b>8.800</b>
Coste variable (€/m <sup>3</sup> )	V=	<b>0,469</b>
<hr/>		
Canon diario de explotación (€/día)	C=	<b>6.352,04</b>



## B) INGRESOS

Las tarifas que cobra la empresa municipal de abastecimiento de agua (ACEMSA) se recogen en el siguiente cuadro:

a. Uso doméstico por bloques:	De 1 a 20 m <sup>3</sup>	0,60 €/m <sup>3</sup>
	De 21 a 40 m <sup>3</sup>	0,82 €/m <sup>3</sup>
	De 41 m <sup>3</sup> en adelante	1,68 €/m <sup>3</sup>
b. Uso industrial, comercial, obras y servicios públicos:		
	De 1 m <sup>3</sup> en adelante	1,27 €/m <sup>3</sup>
c. Usos especiales:	De 1 m <sup>3</sup> en adelante	1,57 €/m <sup>3</sup>

Los ciudadanos de Ceuta, a través de las tarifas de agua que pagan, sufragan el 10 % de los costes totales que supone el suministro de agua.

El 90% restante está subvencionado con cargo a los Presupuestos Generales del Estado.

Por este motivo, en el cuadro 3, donde se aportan los *ingresos previstos según legislación aplicable*, se han calculado sumando los costes actualizados de explotación y los costes actualizados de la inversión, tal y como se especifica en la legislación.

Sin embargo en el punto siguiente, donde se hace referencia a *ingresos previstos*, se ha aportado el dato que realmente se prevé ingresar a través de las tarifas de agua, es decir, el 10 % del total de los costes.

Con el fin de calcular la actualización de costes de inversión, explotación y del canon según la legislación aplicable, se han realizado siguientes cálculos:

$$(Base Imp \times T. Act \times 0.04)$$
$$T.Act = 1 \text{ ya que tasa descuento} < 6\%$$



Coste total inversión		23.192.778,30
VALOR ACTUALIZADO TOTAL COSTES al año 2010, con tasa de actualización del 4%		8.700.001
Valor actualizado de la inversión con tasa de actualización del 4 %	Año	
927.711,13	1	
890.602,69	2	
853.494,24	3	
816.385,80	4	
779.277,35	5	
742.168,91	6	
705.060,46	7	
667.952,01	8	
630.843,57	9	
593.735,12	10	
556.626,68	11	
519.518,23	12	
482.409,79	13	
445.301,34	14	
408.192,90	15	
371.084,45	16	
333.976,01	17	
296.867,56	18	
259.759,12	19	
222.650,67	20	
185.542,23	21	
148.433,78	22	
111.325,34	23	
74.216,89	24	
37.108,45	25	
12.060.244,71	TOTAL	



Costes total por explotación y mantenimiento		2,318,493,45
VALOR ACTUALIZADO TOTAL COSTES explotación, con tasa de actualización del 4%		57.962.336
<b>Valor actualizado de la explotación y el mantenimiento con tasa de actualización del 4 %</b>	<b>Año</b>	
2.411.233,19	1	
2.507.682,52	2	
2.607.989,82	3	
2.712.309,41	4	
2.820.801,79	5	
2.933.633,86	6	
3.050.979,21	7	
3.173.018,38	8	
3.299.939,11	9	
3.431.936,68	10	
3.569.214,15	11	
3.711.982,71	12	
3.860.462,02	13	
4.014.880,50	14	
4.175.475,72	15	
4.342.494,75	16	
4.516.194,54	17	
4.696.842,32	18	
4.884.716,01	19	
5.080.104,66	20	
5.283.308,84	21	
5.494.641,20	22	
5.714.426,84	23	
5.943.003,92	24	
6.180.724,07	25	
100.417.996,21	TOTAL	



## INGRESOS SEGÚN LEGISLACIÓN

Para obtener el canon según la legislación aplicable, se han incorporado los costes de inversión a los costes de explotación y consumo (incluidos en el canon de explotación).

A continuación se calcula la actualización del mismo:

VALOR ACTUALIZADO TOTAL CANON al año 2010, con tasa de actualización del 4%		66.662.337
Valor actualizado del canon aplicable según legislación con tasa de actualización del 4 %	Año	
3.338.944,32	1	
3.398.285,20	2	
3.461.484,06	3	
3.528.695,20	4	
3.600.079,14	5	
3.675.802,76	6	
3.756.039,67	7	
3.840.970,39	8	
3.930.782,68	9	
4.025.671,80	10	
4.125.840,83	11	
4.231.500,95	12	
4.342.871,81	13	
4.460.181,84	14	
4.583.668,62	15	
4.713.579,20	16	
4.850.170,55	17	
4.993.709,88	18	
5.144.475,13	19	
5.302.755,33	20	
5.468.851,07	21	
5.643.074,98	22	
5.825.752,18	23	
6.017.220,81	24	
6.217.832,52	25	
112.478.240,92	TOTAL	





*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*

## **B. COSTES:**

### **A.1. Costes de Inversión:**

**El coste de inversión de la ampliación de la desaladora de Ceuta, se descompone como sigue:**

- **Total presupuesto Obra Civil: 7.854.336,79 €**
- **Total presupuesto de Equipos mecánicos, eléctricos y de control: 8.923.828,42 €**
- **Total presupuesto Seguridad y Salud: 237.813,00 €**
- **Total P.E.M. : 17.015.978,21 €**
- **Gastos generales (13%) y beneficio industrial (6%): 3.913.674,99 €**
- **IPSI (10%): 2.092.965,32 €**
- **Total P.E.C.: 23.022.618,52 €**
  
- **1% Cultural: 170.159,78 €**



▪ **PRESUPUESTO CONOCIMIENTO ADMINISTRACIÓN: 23.192.778,30 €**

**A.2 Costes de mantenimiento y explotación:**

Los costes derivados de la explotación y el mantenimiento se obtienen de los siguientes datos facilitados por la empresa que explota la desalinizadora:

**RESUMEN DEL ESTUDIO ECONOMICO DE LOS COSTOS DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA AMPLIACIÓN DE LA IDAM CEUTA**

**1.- RESUMEN DE COSTOS ANUALES POR CONCEPTOS**

<b>COSTOS FIJOS (€/año)</b>	
PERSONAL	262.027,87
LOCOMOCIÓN, MATERIALES Y PRODUCTOS FUNGIBLES	21.831,60
MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN	252.374,07
AGUA POTABLE	1.442,40
SEGUROS Y PÓLIZAS	3.400,00
ENERGIA ELECTRICA (FIJO)	270.888,92
<b>TOTAL COSTOS FIJOS (€/año)</b>	<b>811.964,86</b>

<b>COSTOS VARIABLES (€/año)</b>	
ENERGIA ELECTRICA (VARIABLE)	1.061.058,58
PRODUCTOS QUÍMICOS	288.319,50
TRATAMIENTO Y RETIRADA DE FANGOS	45.325,51
REPOSICION DE CONSUMIBLES	111.825,00
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES (€/año)</b>	<b>1.506.528,59</b>

<b>TOTAL EJECUCION MATERIAL (€/año):</b>	<b>2.318.493,45</b>
--	---------------------

PRESUPUESTO EN EJECUCIÓN MATERIAL:

**DOS MILLONES TRESCIENTOS DIECIOCHO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS**

**2.- CANON DE EXPLOTACIÓN**

El canon diario de explotación se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$C = F + Q \times V$$

Donde:

C es el canon diario de explotación (€/día)

F es el coste fijo (€/día)

Q es el caudal diario tratado (m<sup>3</sup>/día)

V es el coste variable (€/m<sup>3</sup>)

**CANON DE EXPLOTACIÓN:**

Nº de días/año		365
Coste fijo (€/día)	F=	<b>2.224,56</b>
Caudal diario tratado (m <sup>3</sup> /día)	Q=	<b>8.800</b>
Coste variable (€/m <sup>3</sup> )	V=	<b>0,469</b>
Canon diario de explotación (€/día)	C=	<b>6.352,04</b>



## B) INGRESOS

Las tarifas que cobra la empresa municipal de abastecimiento de agua (ACEMSA) se recogen en el siguiente cuadro:

a. Uso doméstico por bloques:	De 1 a 20 m <sup>3</sup>	0,60 €/m <sup>3</sup>
	De 21 a 40 m <sup>3</sup>	0,82 €/m <sup>3</sup>
	De 41 m <sup>3</sup> en adelante	1,68 €/m <sup>3</sup>
b. Uso industrial, comercial, obras y servicios públicos:	De 1 m <sup>3</sup> en adelante	1,27 €/m <sup>3</sup>
c. Usos especiales:	De 1 m <sup>3</sup> en adelante	1,57 €/m <sup>3</sup>

Los ciudadanos de Ceuta, a través de las tarifas de agua que pagan, sufragan el 10 % de los costes totales que supone el suministro de agua.

El 90% restante está subvencionado con cargo a los Presupuestos Generales del Estado.

Por este motivo, en el cuadro 3, donde se aportan los *ingresos previstos según legislación aplicable*, se han calculado sumando los costes actualizados de explotación y los costes actualizados de la inversión, tal y como se especifica en la legislación.

Sin embargo en el punto siguiente, donde se hace referencia a *ingresos previstos*, se ha aportado el dato que realmente se prevé ingresar a través de las tarifas de agua, es decir, el 10 % del total de los costes.

Con el fin de calcular la actualización de costes de inversión, explotación y del canon según la legislación aplicable, se han realizado siguientes cálculos:

$$(Base Imp \times T. Act \times 0.04)$$
$$T.Act = 1 \text{ ya que tasa descuento} < 6\%$$



Coste total inversión		23.192.778,30
VALOR ACTUALIZADO TOTAL COSTES al año 2010, con tasa de actualización del 4%		8.700.001
Valor actualizado de la inversión con tasa de actualización del 4 %	Año	
927.711,13	1	
890.602,69	2	
853.494,24	3	
816.385,80	4	
779.277,35	5	
742.168,91	6	
705.060,46	7	
667.952,01	8	
630.843,57	9	
593.735,12	10	
556.626,68	11	
519.518,23	12	
482.409,79	13	
445.301,34	14	
408.192,90	15	
371.084,45	16	
333.976,01	17	
296.867,56	18	
259.759,12	19	
222.650,67	20	
185.542,23	21	
148.433,78	22	
111.325,34	23	
74.216,89	24	
37.108,45	25	
12.060.244,71	TOTAL	



Costes total por explotación y mantenimiento		2,318,493,45
<b>VALOR ACTUALIZADO TOTAL</b>		
COSTES explotación, con tasa de actualización del 4%		57.962.336
<b>Valor actualizado de la explotación y el mantenimiento con tasa de actualización del 4 %</b>	<b>Año</b>	
2.411.233,19	1	
2.507.682,52	2	
2.607.989,82	3	
2.712.309,41	4	
2.820.801,79	5	
2.933.633,86	6	
3.050.979,21	7	
3.173.018,38	8	
3.299.939,11	9	
3.431.936,68	10	
3.569.214,15	11	
3.711.982,71	12	
3.860.462,02	13	
4.014.880,50	14	
4.175.475,72	15	
4.342.494,75	16	
4.516.194,54	17	
4.696.842,32	18	
4.884.716,01	19	
5.080.104,66	20	
5.283.308,84	21	
5.494.641,20	22	
5.714.426,84	23	
5.943.003,92	24	
6.180.724,07	25	
100.417.996,21	TOTAL	



## INGRESOS SEGÚN LEGISLACIÓN

Para obtener el canon según la legislación aplicable, se han incorporado los costes de inversión a los costes de explotación y consumo (incluidos en el canon de explotación).

A continuación se calcula la actualización del mismo:

VALOR ACTUALIZADO TOTAL CANON al año 2010, con tasa de actualización del 4%		66.662.337
Valor actualizado del canon aplicable según legislación con tasa de actualización del 4 %	Año	
3.338.944,32	1	
3.398.285,20	2	
3.461.484,06	3	
3.528.695,20	4	
3.600.079,14	5	
3.675.802,76	6	
3.756.039,67	7	
3.840.970,39	8	
3.930.782,68	9	
4.025.671,80	10	
4.125.840,83	11	
4.231.500,95	12	
4.342.871,81	13	
4.460.181,84	14	
4.583.668,62	15	
4.713.579,20	16	
4.850.170,55	17	
4.993.709,88	18	
5.144.475,13	19	
5.302.755,33	20	
5.468.851,07	21	
5.643.074,98	22	
5.825.752,18	23	
6.017.220,81	24	
6.217.832,52	25	
112.478.240,92	TOTAL	



Costes Inversión	Vida Util	1	2	3	4	5	Total
Terrenos							0,00
Construcción	50	5.846.000,00	2.008.336,79				7.854.336,79
Equipamiento	20	7.500.000,00	1.423.828,42				8.923.828,42
Asistencias Técnicas							0,00
Tributos							0,00
Otros		4.321.647,77					4.321.647,77
IPSI		2.092.965,31					2.092.965,31
Valor Actualizado de las Inversiones		19.760.613,09	3.432.165,21	0,00	0,00	0,00	23.192.778,30

Costes de Explotación y Mantenimiento	1	2	3	4	5	Total
Personal	262.027,87					262.027,87
Mantenimiento	252.374,07					252.374,07
Energéticos	1.331.947,50					1.331.947,50
Administrativos/Gestión						0,00
Financieros	3.400,00					3.400,00
Otros	468.744,01					468.744,01
Valor Actualizado de los Costes Operativos	2.318.493,45	0,00	0,00	0,00	0,00	2.318.493,45

Año de entrada en funcionamiento	2010
m3/día facturados	8.800
Nº días de funcionamiento/año	365
Capacidad producción:	3.212.000,00
Coste Inversión	23.192.778,29
Coste Explotación y Mantenimiento	2.318.493,45

Porcentaje de la inversión en obra civil en(%)	43,80%
Porcentaje de la inversión en maquinaria (%)	56,20%
Periodo de Amortización de la Obra Civil	50
Período de Amortización de la Maquinaria	10
Tasa de descuento seleccionada	4
COSTE ANUAL EQUIVALENTE OBRA CIVIL €/año	4.729
COSTE ANUAL EQUIVALENTE MAQUINARIA €/año	16.070
COSTE DE REPOSICION ANUAL EQUIVALENTE €/año	20.799
Costes de inversión €/m3	0,0065
Coste de operación y mantenimiento €/m3	0,7218
Precio que iguala el VAN a 0	0,7283



2. Plan de financiación previsto

Miles de Euros

FINANCIACION DE LA INVERSIÓN	1	2	3	...	Total
Aportaciones Privadas (Usuarios)				...	
Presupuestos del Estado (D.G.A.)	19.485,5	3.707,28		...	23.192,78
Fondos Propios (Sociedades Estatales)					
Préstamos					
Fondos de la UE (FEDER)					
Aportaciones de otras administraciones					
Otras fuentes					
Total	19.485,5	3.707,28			23.192,78

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

Miles de Euros

Ingresos previstos por canon y tarifas (según legislación aplicable)	1	2	3	...	25	Total
Uso Agrario						Σ
Uso Urbano	3.338.944	3.398,285	3.461,484		6.217,833	112.478,24
Uso Industrial						
Uso Hidroeléctrico						
Otros usos						
Total INGRESOS				...		

Miles de Euros

	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	6.666,23	8.700,00	57.962,34	0	10 %

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.





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):

69,559 millones de euros (Se considera el valor actualizado neto a 25 años de la inversión, más el valor actualizado de la explotación, es decir: 11,596 + 57,963)

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

2,504 millones de euros (considerando la vida útil de esta actuación 25 años y teniendo en cuenta que **sólo se ingresa el 10 % del Canon de Explotación**, ya que el resto está subvencionado con cargo a los Presupuesto Generales del Estado)

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

2,086 millones de euros

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

                     millones de euros

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 actuación tiene como objetivo principal la aportación de nuevos recursos hídricos para satisfacer la demanda, en previsión de un aumento de la misma. De este incremento se verá beneficiado el abastecimiento servido por la Ciudad Autónoma de Ceuta y, como se reduce el déficit de agua de la cuenca gracias a recursos marinos, no se afecta 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

Justificar la contestación:

Las condiciones que genera la especial situación geográfica de Ceuta hacen imprescindibles las subvenciones para satisfacer las necesidades básicas de los habitantes de esta ciudad, tales como el abastecimiento de agua.



## 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:

La actuación reduce el grado actual de afección de los vertidos de la desaladora a los hábitats marinos. Esta mejora se debe a la sustitución de los vertidos actuales de salmuera por emisarios con difusores que disminuyen la salinidad de los vertidos.

Además, esta actuación contribuye al mantenimiento del Dominio Público Hidráulico al disminuir la demanda de recursos superficiales.

## 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 objetivo principal de la actuación es la satisfacción de las demandas de agua para abastecimiento.



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

Justificar las respuestas:

No es objetivo de la actuación.

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

Dentro de los objetivos generales de ahorro de agua, la desalación de agua del mar es una medida clave para garantizar la sostenibilidad de la gestión del agua.

La desaladora de Ceuta funciona desde 1996. El aumento de la población y la escasez de agua dulce hacen necesaria una ampliación de la capacidad de producción de la misma.

Por otro lado, la entrada en vigor de Real Decreto 140/2003 sobre la calidad de agua de consumo humano, hace necesario que en la planta desaladora existente se implante un doble proceso de ósmosis inversa para su adecuación a las nuevas condiciones establecidas por dicha normativa.

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

Los gastos de explotación y mantenimiento se cubren en un 10 % mediante las tarifas que pagan los ciudadanos por el consumo de agua y el 90% restante corre a cargo de los Presupuestos Generales del Estado.



**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: 73.208 habitantes

1996: 68.796 habitantes

2001: 75.694 habitantes

Padrón de 31 de diciembre de 2004: 74.654 habitantes

Padrón el 31 de diciembre de 2006: 75.861 habitantes

b. Población prevista para el año 2015: \_\_\_\_\_ habitantes

c. Dotación media actual de la población abastecida: 285 l/hab y día en alta

d. Dotación prevista tras la actuación con la población esperada en el 2015: \_\_\_\_ l/hab y día en alta

Observaciones:

El proyecto aumenta el volumen de agua proveniente de la desalación, para disminuir el volumen de agua que se toma de los embalses el Renegado y el Infierno. La función de la ampliación de la desaladora no será aumentar la dotación por habitante sino asegurar la existente (al no depender de las reservas de los embalses) y poder abastecer a la población futura.

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:

El proyecto no tiene incidencia sobre la gestión del agua para 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

B. DURANTE LA EXPLOTACIÓN

a. Muy elevado

a. Muy elevado

b. elevado

b. elevado

c. medio

c. medio

d. bajo

d. bajo

e. nulo

e. nulo

f. negativo

f. negativo

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

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

1. primario

1. primario

2. construcción

2. construcción

3. industria

3. industria

4. servicios

4. servicios

Justificar las respuestas:

En la fase de ejecución de las obras incrementa la producción en el sector de la construcción al demandar materiales y maquinaria de la zona.



2. 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 las obras requerirá mano de obra y, por tanto, se influirá positivamente en el empleo del área de influencia.

3. 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 productividad de la economía de la zona puede verse ligeramente mejorada al disminuir el riesgo de la interrupción de suministro de abastecimiento de agua por causa de sequía. Puede afectar positivamente al sector servicios.

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

Los principales efectos socioeconómicos son:

- a. El aumento de agua disponible para la población. Este aumento es sostenible puesto que el agua procede del mar y no se corre riesgo de esquilmar el recurso.
- b. La mejora de las condiciones del abastecimiento puede llevar aparejado un aumento en la productividad de la zona.
- c. Un posible efecto económico negativo es el aumento del gasto energético para el funcionamiento de la ampliación de la desaladora.



5. ¿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:

En la zona de actuación no se han localizado restos arqueológicos.



## 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.*

El proyecto es:

### 1. Viable:

El proyecto es **viable** tanto desde el punto de vista técnico como desde el punto de vista de rentabilidad socioeconómica y ambiental, como se demuestra a lo largo de este informe.

Se considera que la repercusión social de este tipo de obras de abastecimiento sostenible de agua en núcleos urbanos compensa sobradamente las inversiones realizadas.

### 2. Viable con las siguientes condiciones:

#### a) En fase de proyecto

Especificar: \_\_\_\_\_

#### b) En fase de ejecución

Especificar: \_\_\_\_\_

### 3. No viable

Fdo:

Miguel A. Llamazares García-Lomas  
Director Técnico Adjunto  
Confederación Hidrográfica del Guadalquivir

Fdo:

Juan F. Saura Martínez  
Director Técnico  
Confederación Hidrográfica del Guadalquivir



MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL  
PARA EL TERRITORIO  
Y LA BIODIVERSIDAD

**Informe de viabilidad correspondiente a:**

Título de la Actuación: **PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y ADECUACIÓN DE LA INSTALACIÓN DESALADORA DE AGUA DE MAR DE CEUTA CLAVE: 14.351.044/2111**

Informe emitido por: CH Guadalquivir

En fecha: **Mayo de 2007**

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 General para el Territorio y la Biodiversidad, autorizándose su difusión pública sin condicionantes previos

**Se aprueba por esta Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad, autorizándose su difusión pública, con los siguientes condicionantes:**

- **Se formalizará un acuerdo por el que los usuarios beneficiados o, en su caso, la ciudad autónoma de Ceuta se responsabilizan de los costes de mantenimiento, explotación y conservación de la actuación.**
- **Este compromiso deberá también establecer que se aplicarán unas tarifas tales que se tienda, en el año 2010, a una recuperación total de los costes de generación del agua.**

No se aprueba por esta Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. El órgano que emitió el informe deberá proceder a replantear la actuación y emitir un nuevo informe de viabilidad

Madrid, a **29** de **junio** de **2007**

El Secretario General para el Territorio y la Biodiversidad

Fdo. Antonio Serrano Rodríguez

Pza. San Juan de La Cruz, s/n  
28071 Madrid  
TEL.: 91 597.60 12  
FAX: 91 597.59 87