

INFORME DE VIABILIDAD DE: PROYECTO DE DESDOBLAMIENTO DEL TÚNEL DE SAN SILVESTRE
(HUELVA)
PREVISTO EN EL ARTÍCULO 46.5 DE LA LEY DE AGUAS
(según lo contemplado en la Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional)



DATOS BÁSICOS

Título de la actuación:
 PROYECTO DE DESDOBLAMIENTO DEL TÚNEL DE SAN SILVESTRE (HUELVA)

Clave de la actuación:
 04.199-0042/2112

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

Municipios en los que se localizan las obras que forman la actuación:

Municipio	Provincia	Comunidad Autónoma
SANLÚCAR DE GUADIANA	HUELVA	ANDALUCÍA
EL GRANADO	HUELVA	ANDALUCÍA
VILLANUEVA DE LOS CASTILLEJOS	HUELVA	ANDALUCÍA

Organismo que presenta el Informe de Viabilidad:
 DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA (MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO)

Juan Carlos de Cea Azañedo	Dirección: Pza de San Juan de la Cruz s/n - Despacho C-227	jcdecea@miteco.es	Teléfono: 915976392	Fax

Organismo que ejecutará la actuación (en caso de ser distinto del que emite el informe):



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.

El túnel de San Silvestre responde a la planificación general realizada durante los años 60, recogida en el Anteproyecto General de Abastecimiento aprobado por la OM de 25/10/1965. Las obras de este plan se ejecutaron en fases y se citan a continuación:

- Durante el período 1965-1968 se ejecutaron las obras que permitían llevar el agua a Huelva desde el embalse del Piedras: presa del Piedras, canal del Piedras, conducciones en sifón desde la presa del Piedras hasta los depósitos del Huelva, puente sifón sobre el río Odiel, etc.
- A partir de 1968 y hasta los primeros años de la década de los 70 se ejecutó la captación de Bocachanza, el canal del Granado, el azud de Matavacas y el túnel de San Silvestre.
- En 1978 se comenzó la ejecución de la presa de Chanza, la cual se finalizó en 1985.

Una vez finalizada la ejecución de todos los elementos del Plan General, se han ido realizando otras obras de ampliación de la infraestructura, con objeto de poder atender el incremento de demanda que se ha ido presentando y que ha sido superior al estimado.

Por este motivo, se construye la presa del Andévalo, aguas arriba de la del Chanza y se aumenta la capacidad de los canales de transporte: el canal del Granado se aumenta de 6 a 20 m³/s y el canal del Piedras se amplía de 9,7 a 18 m³/s.

Los elementos situados aguas arriba y aguas abajo del túnel de San Silvestre, tras las obras de ampliación tienen capacidad para trasvasar unos 20 m³/s, siendo el túnel de San Silvestre el único tramo de la conducción que no ha ampliado su capacidad.

La función del proyecto es aumentar la capacidad de transporte del túnel actual (10 m³/s), que constituye un cuello de botella en el sistema, dado que las infraestructuras precedentes y posteriores permiten el paso de unos 20 m³/s, y está limitando la capacidad para atender los incrementos previstos de las demandas en los puntos de consumo.

El objeto del proyecto es definir las obras necesarias para conseguir la función citada mediante la construcción de un nuevo túnel, de capacidad 20 m³/s y paralelo al existente, al que sustituirá.

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

- a. **Satisfacer la demanda de abastecimiento de agua a Huelva, limitado únicamente por el túnel de San Silvestre existente**
- b.
- c.
- ...

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

- a. **Ampliar de 10 a 20 m³/s la capacidad de transporte del túnel de San Silvestre, única parte del sistema de abastecimiento a Huelva que no es capaz de transportar ese caudal, necesario según las demandas.**
- b.
- c.



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 legislación y la planificación vigente.

En concreto, conteste a las cuestiones siguientes, justificando, en todo caso, la respuesta elegida (si así se considera necesario, puede indicarse, en cada cuestión, más de una respuesta) :

1. La actuación se va a prever:

- a) En el Plan Hidrológico de la Demarcación a la que pertenece
- b) En una Ley específica (distinta a la de aprobación del Plan)
- c) En un Real Decreto específico
- d) Otros (indicar)

Justificar la respuesta:

2. La actuación contribuye fundamentalmente a la mejora del estado de las masas de agua

- a) Continentales
- b) De transición
- c) Costeras
- d) Subterráneas
- e) No influye significativamente en el estado de las masas de agua
- f) Empeora el estado de las masas de agua

Justificar la respuesta: **La obra proyectada amplía la capacidad de transporte del sistema de abastecimiento a Huelva al caudal previsto, sin afectar al estado de las masas de agua del sistema, ni a masas exteriores**

3. ¿La actuación contribuye a incrementar la disponibilidad y/o la regulación de los recursos hídricos?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada

Justificar la respuesta: **Al poder transportar el doble de caudal se incrementa hasta en un 100% la disponibilidad del volumen hídrico para el abastecimiento a Huelva, según las previsiones con las que se concibió el sistema. También aumenta la regulación del sistema porque se puede adaptar mejor el recurso a la demanda.**

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

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada

Justificar la respuesta: **Con el aumento de la capacidad de transporte del sistema no se aumenta la demanda, pero sí se utilizaría más eficientemente el agua consumida por euro invertido.**



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

Justificar la respuesta: **Al aumentar la capacidad del abastecimiento a Huelva hasta el caudal con que se previó el sistema, se disminuirá el uso de los modos alternativos para satisfacer la demanda urbana e industrial, lo que redundará en una mejor utilización de los recursos energéticos e indirectamente mejorará el deterioro del medio ambiente y por ende el hídrico.**

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

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada

Justificar la respuesta: **La obra proyectada no tiene relación con las inundaciones**

7. ¿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

Justificar la respuesta: **Al aumentar la capacidad del abastecimiento a Huelva hasta el caudal con que se previó el sistema, se disminuirá el uso de los modos alternativos para satisfacer la demanda urbana e industrial, lo que redundará en una mejor conservación y gestión sostenible de los dominios públicos hidráulicos, ya que mejorará la utilización de los recursos energéticos.**

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

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada

Justificar la respuesta: **El recurso hídrico transportado proviene de los embalses del Chanza y Andévalo, en la cuenca del Guadiana que tiene mejor calidad que el de las fuentes alternativas de la cuenca del Piedras, necesarias para suministrar el déficit de la demanda de abastecimiento que existe en la situación actual.**



9. ¿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

Justificar la respuesta: **En el proyecto se define la construcción de un nuevo túnel de capacidad hidráulica doble que el existente, mediante tuneladora y revestimiento con dovelas de hormigón que constituyen un sostenimiento más eficaz y duradero que el hormigón in situ del túnel existente. Se mejora de este modo la seguridad estructural del elemento más crítico del sistema. Por otro lado, la duplicidad final de túneles, existente y nuevo, confiere un mayor grado de seguridad funcional al sistema.**

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

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada

Justificar la respuesta: **La duplicación de la capacidad hidráulica del sistema implica poder responder con mayor flexibilidad a las necesidades ecológicas de caudales en el arroyo del Cuco, tributario del río Piedras, y otras necesidades no previstas actualmente y pudieran derivarse del canal de enlace directo.**



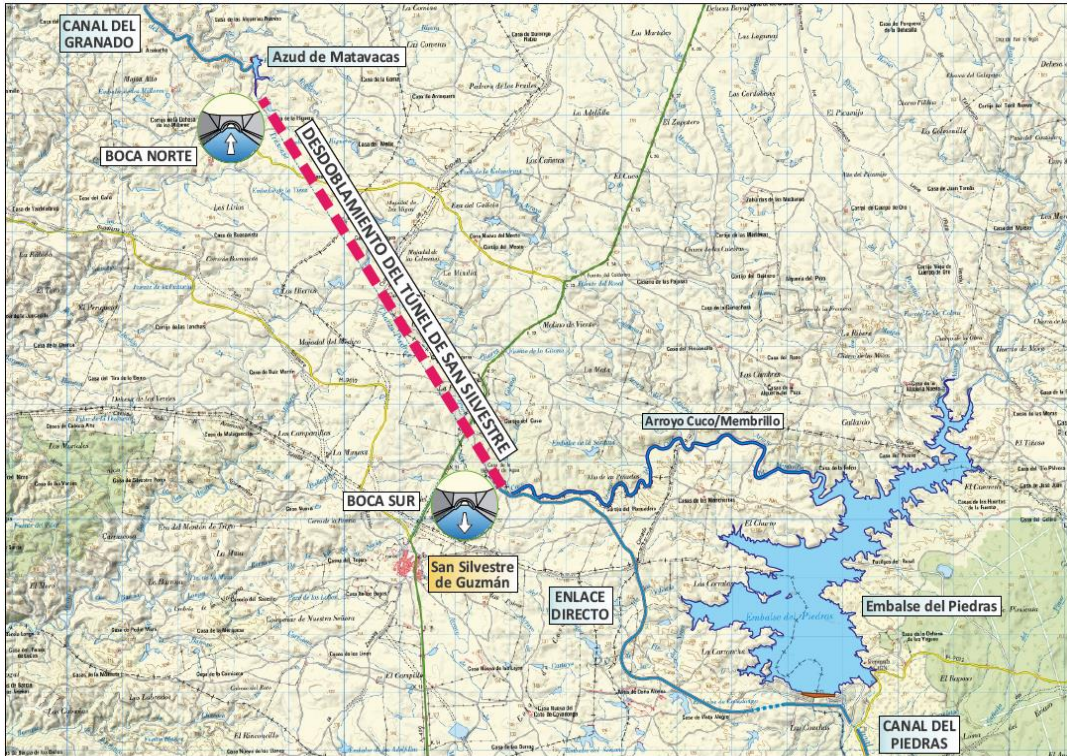
3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

Se sintetizará a continuación la información más relevante de forma concisa. Incluirá, en todo caso, la localización de la actuación (si es posible indicando sus coordenadas geográficas), un cuadro resumen de sus características más importantes y un esquema de su funcionalidad.

Localización del nuevo túnel por coordenadas geográficas de sus bocas de entrada y salida:

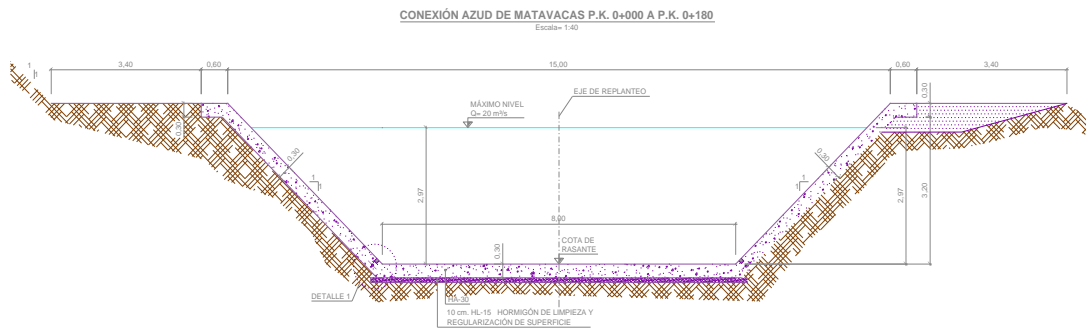
Boca de entrada: 37° 27' 41" N; 7° 22' 42" W

Boca de salida: 37° 24' 10" N; 7° 19' 57" W

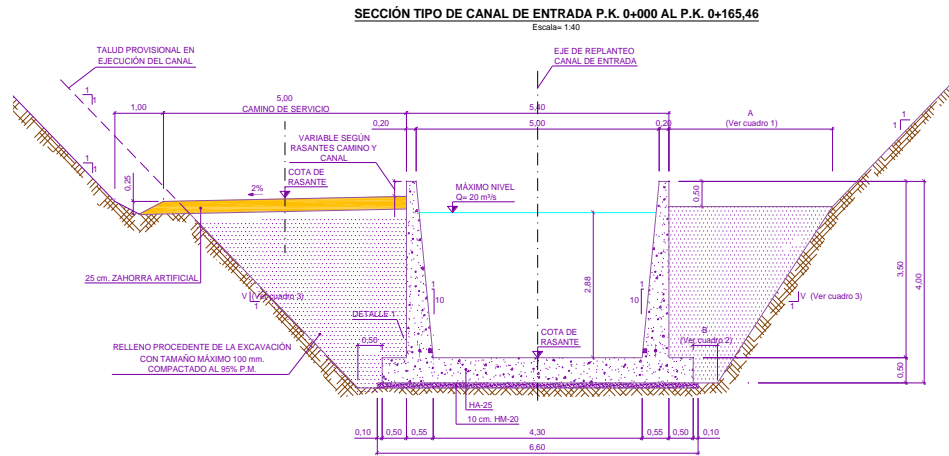


Características más importantes. La obra proyectada consta de los siguientes elementos:

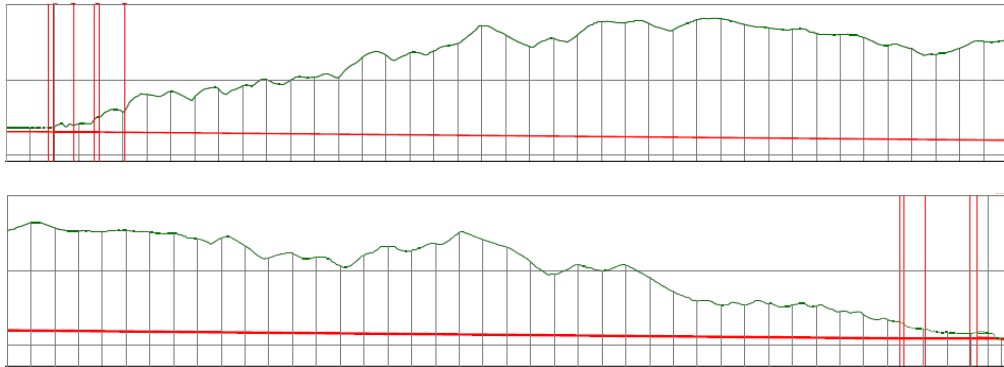
- Canal de conexión con azud de Matavacas: sección trapecial de 180 m de longitud y conexión a canal de entrada de 23 m, hormigón armado. Conecta con canal de entrada.



- Canal de entrada: sección trapezoidal de 185 m de longitud, hormigón armado. Transición a sección circular. Camino de servicio de 181 m de longitud

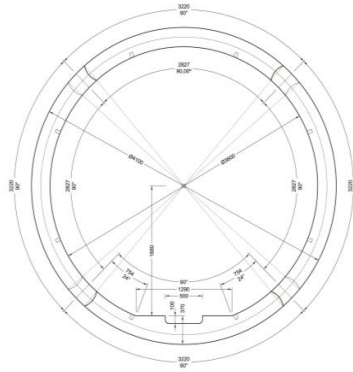


- Nuevo túnel proyectado: paralelo al existente a 30 m hacia el Este.
 - Longitud del falso túnel boca norte: 106,3 m (PK 0+000 al PK 0+106,3).
 - Sección interior del falso túnel: circular Ø3.600.
 - Punto de inicio del túnel excavado en mina: PK 0+106,300).
 - Longitud del túnel excavado en mina: 7.300 m (PK 0+106,300 al PK 7+406,300).
 - Longitud del túnel excavado con tuneladora: 7.267,60 m



- Revestimiento: dovelas hexagonales, 4 ud. por anillo de longitud 1,60 m, de hormigón con fibras en trazado general (longitud total 6.661,6 m), hormigón armado en cinco tramos en entorno de fallas y zonas fracturadas (longitud total 606 m).
- Sección interior túnel en mina: circular Ø3.600.
- Pendiente longitudinal: 0,14%.
- Longitud del falso túnel boca sur: 143,7 m (PK 7+406,300 al PK 7+550).

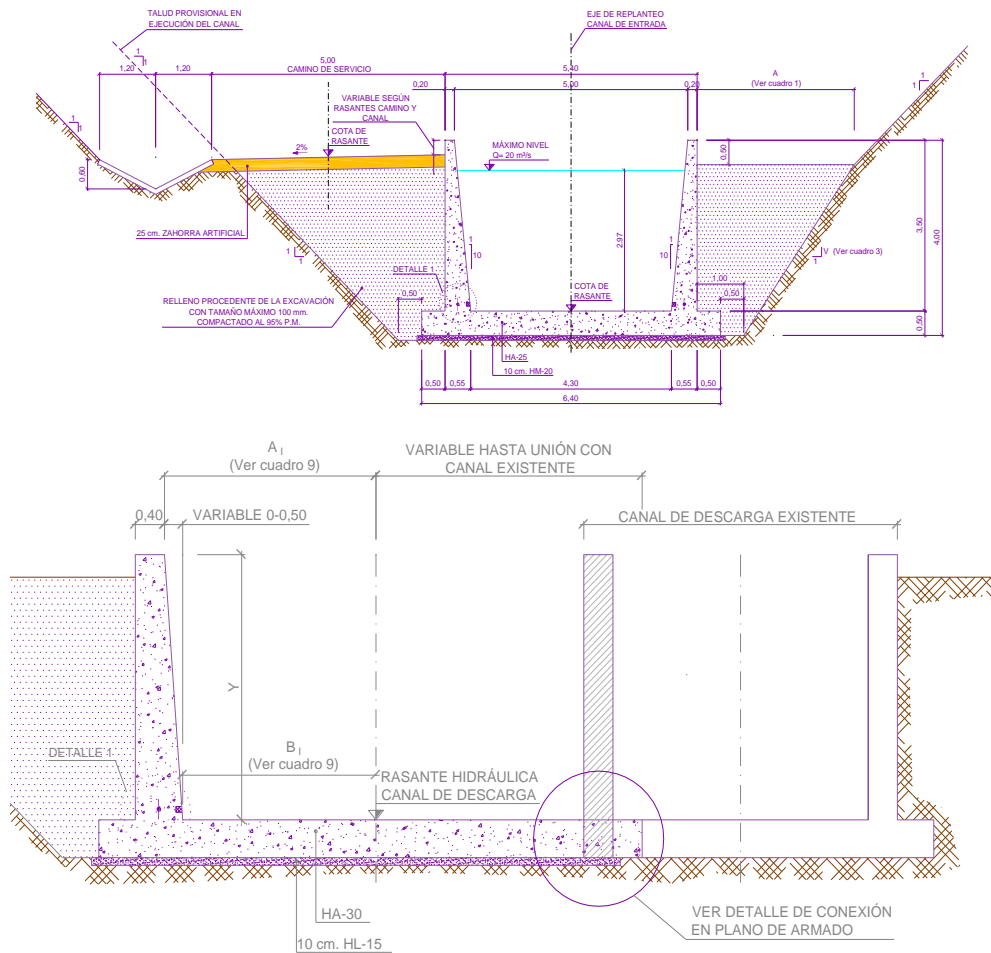




- Canal de salida: transición y sección trapecial, 372 m de longitud, hormigón armado. Camino de servicio de 428 m de longitud. Canal de descarga del aliviadero, 124 m de longueur, hormigón armado

SECCIÓN TIPO DE CANAL DE SALIDA P.K. 0+020 AL P.K. 0+295

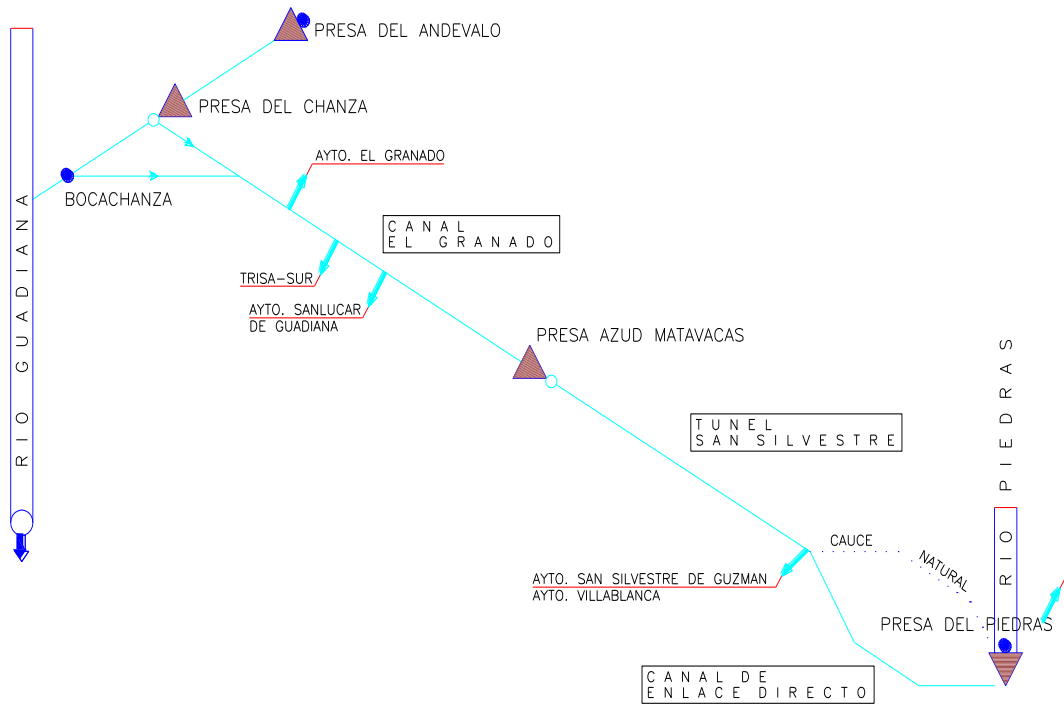
Escala=1:40



- Caminos a instalaciones definitivas: acceso Norte (572 m), acceso Sur (605 m), acceso Sur MI (258 m), acceso a MD del canal de salida (192 m).



Esquema de la infraestructura del sistema de abastecimiento a Huelva:



Desglose del Presupuesto de Ejecución Material **Pendiente el definitivo**

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		
1.	CANAL DE CONEXIÓN CON AZUD DE MATAVACAS	424.666,39 €
2.	CANAL DE ENTRADA AL TÚNEL	641.490,25 €
3.	TÚNEL	37.608.932,44 €
4.	CANAL DE SALIDA Y DESCARGA DE ALIVIADERO	1.491.984,54 €
5.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	2.379.954,55 €
6.	OBRAS COMPLEMENTARIAS	1.334.857,37 €
7.	MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	5.790.069,65 €
8.	INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	772.147,59 €
9.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	613.277,77 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		51.057.380,55 €
COSTES DIRECTOS		47.993.937,72 €
COSTES INDIRECTOS		3.063.442,83 €



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

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 mediante una actuación no estructural).

Se incluye como alternativa de entre todas las consideradas la finalmente elegida como óptima.

Las características principales de las alternativas que se han considerado se pueden clasificar en tres grupos:

- **Trazado en planta:** manteniendo la traza de la conducción existente, se estudian dos posibles soluciones, al este y oeste de la infraestructura existente. Las dos alternativas de trazado discurren paralelas al trazado del túnel existente a una distancia de 30 m entre ejes, distancia que no ofrece riesgo alguno, tanto de afección al túnel existente, como de descalce de las estructuras de emboquille. Se considera, con carácter general, y a falta de los cálculos posteriores que confirmen esta hipótesis, que no se produce afección entre túneles paralelos, con una distancia entre hastiales mayor a cinco veces el diámetro de los mismos, por tanto, con la distancia elegida, la seguridad estructural del túnel existente queda garantizada.
- **Capacidad hidráulica:** se definen dos soluciones, con capacidad de 10 y 20 m³/s cada una de ellas.
- **Método constructivo del túnel:** mediante métodos convencionales y con tuneladora (TBM, simple escudo y doble escudo). En el apartado siguiente se describen otros posibles métodos constructivos y se estudian en detalle los citados por considerar que son los más adecuados para este trabajo.

Una vez planteadas estas posibles opciones, se combinan para generar alternativas teniendo en cuenta lo siguiente:

- Las opciones de trazado, al definirse próximas a las infraestructuras existentes (paralelas por el este y oeste del túnel de San Silvestre), discurren por el mismo corredor geotécnico y no condicionan el método constructivo del túnel.
- La capacidad hidráulica define la sección tipo, tanto de los canales de entrada y salida como del túnel. Este aspecto es muy importante en la construcción del túnel, puesto que un mismo método constructivo presenta rendimientos distintos según la sección tipo.
- Por consiguiente, el estudio y análisis del túnel se aborda independientemente del trazado en planta del mismo y los canales de entrada y salida del túnel se estudian sin considerar el método constructivo.

Combinando estas soluciones se consideran las ocho alternativas siguientes:

- a) Alternativa Este, método convencional y caudal 10 m³/s.
- b) Alternativa Este, tuneladora de doble escudo y caudal de 10 m³/s.
- c) Alternativa Este, método convencional y caudal 20 m³/s.



- d) Alternativa Este, tuneladora de doble escudo y caudal de 20 m³/s.
- e) Alternativa Oeste, método convencional y caudal 10 m³/s.
- f) Alternativa Oeste, tuneladora de doble escudo y caudal de 10 m³/s.
- g) Alternativa Oeste, método convencional y caudal 20 m³/s.
- h) Alternativa Oeste, tuneladora de doble escudo y caudal de 20 m³/s.

De acuerdo con un análisis multicriterio que considera los aspectos económicos, de explotación, ambiental, servicios afectados y expropiaciones se justifica que la alternativa más ventajosa es la propuesta al Este para un caudal de 20 m³/s y con ejecución del túnel mediante tuneladora con doble escudo, es decir la d).

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

- a. La alternativa paralela al túnel existente por el Este es la más adecuada por razones de expropiación, explotación y acceso, que la paralela por el Oeste.
- b. La construcción con tuneladora es más económica y de menor plazo de ejecución, que con excavación convencional.
- c. Se elige el mayor caudal (20 m³/s) por las siguientes razones:
 - El nuevo túnel debe poder transportar todo el caudal necesario, sin contar con el túnel existente.
 - El coste total de la excavación con tuneladora es prácticamente el mismo para el diámetro mayor que el correspondiente a caudal mitad, por ser sección reducida en un túnel de gran longitud. La seguridad en la ejecución es mayor para la sección mayor.

...



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).

La ejecución de un túnel de 7,3 km y diámetro de excavación 4,40 m se ejecuta de modo idóneo con tuneladora de doble escudo. No es novedad, se basa en experiencias concretas similares en longitud y diámetro, por lo que la seguridad de ejecución está garantizada.

El tramo de túnel a ejecutar en mina se iniciará con la excavación y sostenimiento por métodos convencionales, de los primeros 30 m de túnel desde la boca Sur. Esto es debido a la necesidad de asegurar, en el momento de inicio de la excavación del túnel con tuneladora, una calidad geotécnica de la roca que permita el apoyo de los grippers de la máquina, a fin de conseguir el avance de la misma. Una vez colocados los primeros anillos de dovelas, la reacción de la tuneladora en este caso, por tratarse de un Doble-Escudo, podrá realizarse de dos formas: apoyándose en el terreno o en el último anillo de dovelas colocado.

En cuanto al revestimiento del túnel en mina, las dovelas cumplen esta función por lo que únicamente se precisa en el tramo ejecutado con métodos convencionales, y consistirá en un revestimiento de hormigón en masa, a excepción del tramo inicial de 5 m de longitud que, que se corresponde con el tramo en el que se espera que la roca se encuentre más alterada. De acuerdo con esto, el revestimiento de este tramo se ejecutará con hormigón armado. Para ello será precisa la demolición de la solera ejecutada para el paso de la tuneladora.

La mayor parte del túnel (64%) se excavará en areniscas sanas con intercalaciones de pizarras, estando constituido el resto por pizarras con intercalaciones de arenisca. De todos los índices aplicados y estudiados de la roca existente e excavar, así como de sus valores de abrasividad y dureza obtenidos de las prospecciones y ensayos llevados a cabo, se pone de manifiesto la viabilidad de la excavación del túnel y su construcción con tuneladora. La excavabilidad de las areniscas mediante tuneladora resulta aceptable, y la de las pizarras es óptima.

Se han reconocido a lo largo del trazado del túnel cinco tramos de falla y fracturas, que han sido suficientemente investigadas para poder evitar que la tuneladora se hincque en ellas. Además, la tuneladora dispone de los medios tecnológicos necesarios para el tratamiento de las inestabilidades que se produzcan en el frente de excavación, característica en la que supera a la excavación convencional. La elección de doble escudo se basa en su trabajo optimizando sus dos modos de operación, esto significa que la tuneladora trabaja apoyándose en los grippers porque el terreno lo permite, y en zonas de falla trabaja como escudo simple.

El diseño de la tuneladora y las características de las operaciones de excavación y sostenimiento se especifican de acuerdo con las experiencias similares:

- Transporte del terreno excavado hasta el exterior mediante un sistema de cintas transportadoras.
- Transporte de las dovelas de hormigón desde el exterior hasta el final del back-up de la tuneladora mediante mesillas, que se desplazan por la vía colocada en el túnel, empujadas por una locomotora.
- Para el ensamblaje del anillo de dovelas, se dispone de un erector de dovelas que debe permitir los movimientos de traslación horizontal, giro y desplazamiento radial.
- Relleno del hueco que se crea entre el trasdós de las dovelas y el terreno, con gravilla e



- inyección de lechada. Posibilidad de inyección de bentonita.
- Sistema de guiado para controlar la posición y dirección de la excavación.
- Control de los parámetros de funcionamiento
- Sistema propio de ventilación que aspirará aire en las proximidades de la cabeza de corte y, tras depurarlo de polvo, lo impulsará hasta sobrepasar el final de la tubería de ventilación soplante; instalada a lo largo del túnel desde el exterior.
- Sistema anti-incendios
- Sistema de comunicaciones entre cabina, erector de dovelas, escudo de telescopaje, cabina de refugio y remolques del back-up.
- Remolcada por el back-up se dispondrá de una cabina de refugio con capacidad para la máxima dotación de un relevo de trabajo, incrementada en cuatro personas. La cabina será estanca a los humos y dispondrá de suministro de oxígeno, iluminación, comunicación y primeros auxilios.
- Grupo electrógeno
- Alimentación eléctrica.

Los anillos de dovelas ejercen las funciones de sostenimiento y revestimiento del túnel, así como le dotan de estanqueidad.

El trazado del túnel de San Silvestre se compone únicamente de una alineación recta; de acuerdo con estas características del trazado y teniendo en cuenta lo expuesto en los apartados anteriores, se considera que en la construcción del túnel las dovelas adecuadas son hexagonales, formando anillos de caras paralelas.

Por otro lado, la máquina elegida para la construcción del túnel de San Silvestre es un Doble-Escudo, máquina que en condiciones óptimas de calidad del terreno permite obtener muy buenos rendimientos debido a que permite la instalación del revestimiento al mismo tiempo que se efectúa la excavación. Por ello, para este tipo de máquinas, es preciso optar por una tipología de dovelas cuya instalación sea rápida, lo cual se consigue con los anillos de dovelas hexagonales, que, con cuatro unidades por anillo, reduce sustancialmente el tiempo de instalación.

El inconveniente de este tipo de dovelas, desarrollos grandes que dificultan la manipulación, no aplica en el caso del túnel de San Silvestre, porque el diámetro es pequeño.

Económicamente, las dovelas hexagonales tienen una ventaja adicional, puesto que el anillo está conformado por tres dovelas exactamente iguales, y una dovela de solera, destinada a instalar la vía auxiliar. Esta simplificación en cuanto a tipologías de dovelas dentro del mismo anillo optimiza el proceso de fabricación.

Por otro lado, la conexión entre dovelas del mismo anillo se realiza en este caso mediante una unión cóncavo – convexa, lo cual crea una trabazón en el anillo que hace innecesario el empleo de bulones o conectores, lo cual reduce el plazo y el coste. Puesto que no es preciso el uso de bulones, el rebaje necesario para su inserción resulta innecesario, de esta forma el único hueco en la superficie interior del anillo de dovelas es el necesario para alojar el amarre del erector de dovelas, lo cual mejora el comportamiento hidráulico de la superficie interior del anillo.

Por su parte, las juntas entre anillos contiguos son rectas, y se prevé el empleo de conectores de plástico para facilitar el guiado, lo que es adecuado en un túnel hidráulico.

Adicionalmente, se prevé el sellado de las juntas, fundamental en túneles hidráulicos, como es el caso del túnel de San Silvestre, a fin de disminuir rozamientos, mejorar el coeficiente de Manning y asegurar la impermeabilidad.

Dado que el túnel de San Silvestre se ha previsto se ejecute con armadura con fibras de acero



complementadas con armadura convencional, se hace preciso, de acuerdo al dimensionamiento realizado, que el espesor de las dovelas sea de 25 cm. Este valor también es común para las dovelas con armadura más reforzada que se proyectan en las zonas de falla y/o más alteradas.

El control positivo que ejercen las fibras sobre la fisuración del hormigón tiene un efecto muy favorable para eliminar los problemas que plantea la fabricación de dovelas solo con armaduras convencionales.

En concreto, el hecho de que las fibras estén homogéneamente distribuidas en todo el volumen de la dovela hace que la frecuencia de desconchones y roturas de los cantos de las dovelas sea drásticamente inferior a la que se produce en los túneles con dovelas convencionales debido a la mejora del comportamiento resistente de la matriz cuando está sometida a tensión de tracción y los esfuerzos concentrados durante las fases transitorias de desmoldeo, apilado, transporte y manipulación.

Asimismo, la distribución homogénea de las fibras ejerce un efecto muy beneficioso para detener el desarrollo de la microfisuración.



VIABILIDAD AMBIENTAL

Se analizarán aquí las posibles afecciones de la actuación a la Red Natura 2000 o a otros espacios protegidos. Se especificará, además, si se han analizado diversas alternativas que minimicen los impactos ambientales y si se prevén medidas o actuaciones compensatorias.

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 aportes hídricos, creación de barreras, 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

Las obras se encuentran ubicadas en un espacio protegido de la Red Natura 2000 "Andévalo Occidental (ES6150010)", que ocupa una superficie aproximada de 52.981 ha y se sitúa en la parte más occidental de la provincia de Huelva. Al tratarse de un túnel subterráneo, la superficie afectada de la ZEC Andévalo Occidental queda limitada al área ocupada por las instalaciones previstas en las bocas de entrada y salida, siendo aproximadamente de 15 ha. Tras la finalización de las obras se procederá a la restauración mediante labores de revegetación de 9,5 ha, minimizando así el efecto sobre esta zona protegida. Las 5,5 ha restantes quedarán ocupadas por la infraestructura.

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

El Proyecto Constructivo del nuevo Túnel de San Silvestre fue redactado en el año 2009. Dicha actuación, de conformidad con lo que establece La Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental debía estar sometida al procedimiento de Autorización Ambiental Unificada.

El 13 de octubre de 2010 la entidad promotora de las obras, la Gerencia Provincial en Huelva de la Agencia Andaluza del Agua (actualmente extinta e integrada en la Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible en Huelva), formuló solicitud de Autorización Ambiental Unificada para el citado proyecto.

Tras su correspondiente tramitación, el 6 de marzo de 2012 se emitió resolución mediante informe de carácter vinculante correspondiente a la Autorización Ambiental Unificada (AAU) del Proyecto Constructivo del nuevo túnel de San Silvestre y exigiendo el cumplimiento de un conjunto de condiciones que se incorporaron al Proyecto Constructivo.

El informe establecía su caducidad en un plazo de cinco años, finalizando el 6 de marzo de 2017. La obra por diversas razones no se pudo iniciar antes de que venciera el plazo de caducidad.

En la actualidad (junio 2021) la AAU tiene una prórroga hasta el 11 de marzo de 2023 como fecha límite para el inicio de las obras, quedando vigentes las obligaciones y condiciones existentes en la AAU.

En la actualidad (junio 2021) la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico pasa a ser el órgano sustantivo al que corresponde la aprobación del proyecto constructivo del nuevo túnel de San Silvestre, siendo el órgano ambiental la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.



Ante este cambio en el órgano sustantivo y ambiental se procede a actualizar el ámbito de aplicación del Proyecto respecto a la necesidad o no de someterlo a procedimiento de evaluación de impacto ambiental conforme a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Tras realizar un análisis del ámbito de aplicación de la Ley 21/2013 se determina que el Proyecto debe someterse a evaluación ambiental simplificada al ser de aplicación su artículo 7.2.

En estos momentos se ha redactado el Proyecto Constructivo que incluye un Documento nº5.- Documento Ambiental que sirve, junto al resto de Documentos, para solicitar el inicio del procedimiento de evaluación ambiental simplificado.

3. Impactos ambientales previstos y medidas de corrección propuestas (Describir).

Para facilitar una visión concisa del análisis, caracterización y valoración de los efectos realizada, se adjunta a continuación la matriz que recoge la identificación de impactos para cada uno de los factores ambientales considerados.

ALTERNATIVA
PROYECTO DEL
NUEVO TÚNEL DE SAN
SILVESTRE

Identificación de efectos	el replanteo	el desbroce	el movimiento de tierras para la adecuación/construcción de los accesos	el movimiento de tierras en los portales de salida de las galerías de evacuación y zonas auxiliares (acopios, parque de maquinaria, balsas de decantación)	el movimiento de tierras para la excavación de pozos de evacuación	el movimiento de maquinaria (transporte de materiales de excavación y materiales de construcción)	la construcción del túnel (excavación, revestimiento e impermeabilización)	la ejecución de falso túnel y restitución del terreno sobre el mismo (bocas de entrada y salida)	la instalación de los sistemas de protección civil (dentro y fuera)	la señalización y acabado de accesos	el mantenimiento de los accesos	el mantenimiento de los sistemas de protección civil durante una emergencia	el uso de los caminos y de las embocaduras	el cerramiento de las embocaduras	el desmontaje de la señalización de los accesos	el movimiento de tierras para la restauración topográfica	la restauración y cubierta vegetal
la población (expropiaciones, servicios)	X	-	X	-	X	X	-	-	-	X	X	-	X	-	-	-	-
la salud humana (contaminación acústica)	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
la flora: cubierta vegetal - distribución y estructura-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
la fauna: desplazamiento especies	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-
la biodiversidad: hábitats naturales de interés	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
la biodiversidad: especies de interés o amenazadas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-
la biodiversidad a través de ocupación de	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
la geodiversidad (alteración topografía,	-	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
la atmósfera (ruidos, vibraciones, gases y	-	X	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
la masa de agua superficial (calidad y	-	-	-	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
la masa de agua subterránea	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
clima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
el cambio climático: emisiones CO2.	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-
el paisaje	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
los bienes materiales: vías pecuarias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
los bienes materiales: yacimientos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
el riesgo de: incendio, vertido, accidentes	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	-	X	-	-	-

EN FASE DE OBRA
EN FASE DE
FUNCIONAMIENTO
FASE DE ABANDONO

A continuación, se recogen los principales efectos descritos y valorados, para posteriormente pasar a describir las medidas propuestas para su corrección.

Geodiversidad y paisaje: Una de las principales acciones del proyecto generadoras de un efecto son aquellas relacionadas con el movimiento de tierras: excavación del túnel, creación de terraplenes y desmontes, que junto a la creación de zonas auxiliares suponen una alteración topográfica en el área estudiada. La excavación del túnel mediante tuneladora requerirá de una amplia superficie en la boca Sur del túnel (alrededor de 35.000 m²) que albergue la tuneladora y la maquinaria auxiliar de mantenimiento de la misma y el acopio de dovelas. Otro dato importante sobre la magnitud de la afección es el volumen de tierras excedentes ya que la construcción del túnel y los canales de entrada y salida generará una cantidad de material excedente que tendrá que reubicarse (250.000 m³). Se ha encontrado un destino de las tierras excedentes para la restauración de parte de una explotación minera



activa localizada en Ayamonte.

Espacios protegidos y biodiversidad: El trazado del túnel se localiza sobre el Zona de Especial Conservación “Andévalo Occidental (ES6150010)”. El análisis de la afección a los hábitats de interés comunitario por la ejecución de la obra de construcción del nuevo túnel de San Silvestre determina que el trazado de la obra cruza superficies de dos HIC no prioritarios: “Dehesas perennifolias de *Quercus spp*” (6310) y “Adelfares y tarajales (*Nerio-Tamaricetea*)” (92D0-0).

Analizando las afecciones al HIC 6310 se aprecia que éste se ubica en la mayor parte de la traza de la obra (con la excepción de la boca de salida). Sin embargo debido a la solución constructiva mediante túnel, las obras en su mayor parte se construyen bajo tierra evitando así afectar a la superficie donde vegetan las encinas que hacen que estas dehesas sean declaradas HIC, por lo tanto la afección tan solo será en la boca de entrada (o norte) y la boca de salida (o sur), que ocupa un superficie de 0, 6680 ha (0,0031%) y 1,5325 ha (0,0071%) respectivamente, que es pequeña en relación con las 21.635 ha que ocupa este HIC en la ZEC Andévalo Occidental y casi ínfimo si lo comparamos con la superficie que éste ocupa en la Comunidad Autónoma de Andalucía. En total se ocupan 2,2005 ha (0,0102% del total del HIC).

Aun entendiendo que la superficie es pequeña se ha tenido en cuenta que la ejecución del proyecto genera impacto sobre el HIC por lo que, para minimizar los efectos, contempla una serie de actuaciones tanto preventivas como correctoras a aplicar, que hacen que el impacto de la obra de construcción del nuevo túnel de San Silvestre sobre la vegetación sea menor, entre ellas destaca el trasplante y revegetación de las zonas afectadas.

El otro HIC que se cruza por la traza de la obra de construcción del nuevo túnel de San Silvestre es el Hábitat de Interés Comunitario no prioritario 92D0-0 Adelfares y tarajales (*Nerio-Tamaricetea*). Analizando la posible afección superficial y atendiendo a las características de las obras, túnel bajo tierra, se observa que la ejecución de las obras no afectará a la superficie donde vegetan las plantas que hacen que este hábitat sea declarado de interés comunitario, y por lo tanto no se prevé que las obras produzcan impactos negativos al HIC.

Flora: Los impactos sobre la vegetación se producen de forma directa (destrucción) o indirecta a través de otros componentes del medio como atmósfera (deposición de contaminantes) aguas o suelo. El tramo de túnel no afecta a la vegetación de superficie más que en la entrada y salida del mismo.

Fauna: No se producirá el efecto barrera al tratarse principalmente de un túnel subterráneo, lo cual no provocará la separación de poblaciones y que, además, su cruce no entraña riesgo para la fauna terrestre. Existen en este caso, otros efectos, como la generación de ruidos, durante la fase de construcción de la infraestructura por el movimiento de maquinaria, ahuyentando la fauna de las zonas afectadas. Este efecto es temporal y no continúa durante la fase de explotación.

Atmósfera: El ruido y el polvo producido por la maquinaria y los movimientos de tierras afectarán a la calidad del aire de forma transitoria y mientras dure la construcción de la infraestructura.

Riesgo de incendio, vertido, accidentes producidos por fallos de la maquinaria, eventos meteorológicos adversos y errores humanos durante la ejecución de la obra.

De menor entidad son las afecciones valoradas como compatibles sobre el medio socioeconómico, la salud humana, el sistema hidrológico, el cambio climático y las vías pecuarias, ya que serán efectos de carácter temporal e intensidad baja que cesarán una vez finalizadas las obras.

Medio socioeconómico: El aumento del número de camiones de transporte de materiales o residuos de



construcción aumenta el tráfico durante el periodo de obra. Sin embargo, habrá beneficios derivados de la ejecución del proyecto, como la generación de oferta de empleo de forma temporal y el aumento de la actividad agrícola, que es el motor económico de esta zona.

Salud humana: La excavación, el movimiento de camiones para retirar las tierras extraídas y para traer materiales de construcción aumenta las emisiones de CO₂, HC, NO_x, SO_x y polvo, e incrementa la contaminación acústica, que produce un impacto temporal de baja intensidad sobre la calidad de vida.

Sistema hidrológico: La calidad de las aguas superficiales puede ser afectada durante la fase de construcción, por el aumento de sólidos disueltos y en suspensión (por movimientos de tierras), las grasas e hidrocarburos (por vertidos accidentales en zonas de almacenamiento o por la maquinaria de excavación del túnel). En cuanto a la hidrología subterránea y, aunque no existe un acuífero delimitado en la zona de estudio, durante la excavación del túnel se puede afectar el nivel freático pudiéndose reflejar en el secado total o parcial de los pozos de la zona.

Cambio climático: La circulación de maquinaria de obra produce la emisión de gases de efecto invernadero (CO₂, HC, NO_x).

Vías pecuarias: Al tratarse de un túnel, el cruce con la única vía pecuaria de la zona (Colada de Espada) se realiza a distinta cota, no produciéndose una ocupación real directa de la misma ni con la infraestructura ni con la construcción de la misma.

A continuación, se resumen las medidas previstas para prevenir y corregir los efectos adversos significativos identificados en los apartados anteriores para la alternativa de proyecto sobre el medio ambiente.

ASPECTO AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS
Flora	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar la alteración de la vegetación de mayor valor ecológico. - Revegetación de los taludes de las bocas de entrada y salida del túnel mediante la realización de una hidrosiembra. - Revegetación de los falsos túneles de las bocas de entrada y salida del túnel. - Revegetación de otras superficies afectadas por las obras, tales como zonas de acopio de inertes y área de instalaciones provisionales mediante plantación y siembra de árboles y arbustos de especies autóctonas. - Reducción del número de pies de planta afectados al estrictamente necesario, conservando los ejemplares de mayor valor. - Protección activa de ejemplares que puedan ser dañados por el tránsito de la maquinaria o cualquier otra circunstancia. - Prohibición de circulación de maquinaria fuera de la zona directamente afectada por las obras, evitándose de esta manera afectar a la vegetación localizada fuera del área de influencia. - En la zona de instalaciones auxiliares se extenderá una capa de tierra vegetal con objeto de que la finca, dedicada actualmente al cultivo del olivar, pueda continuar con dicho uso.
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> - Se ejecutará cercado en las entradas y salidas para evitar accidentes con la fauna. - La programación de las obras se adecuará a los periodos de menor incidencia sobre la fauna silvestre. - Se construirán escalas que permitan la salida de animales en caso de intrusión en el canal. - Se evitará en lo posible la afección a nidos y madrigueras que sirven para refugio y nidificación de la fauna - Se construirán refugios para quirópteros
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> - Reducir en la medida de lo posible movimientos de tierras innecesarios - Recuperación de zonas de ocupación temporal mediante el acondicionamiento de perfiles, el aporte de tierras naturales no inertes excedentarias y, en su caso, la regeneración de la



	<p>cubierta vegetal más adecuada.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descompactación de zonas ocupadas durante la obra
Geodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> - Restauración de instalaciones auxiliares con excedentes procedentes de la excavación del túnel - Limpieza de residuos y eliminación de escombros - Los acopios y depósitos temporales de materiales se realizarán en zonas cuya cuenca visual sea mínima - Transporte del excedente de materiales inertes de excavación a explotación minera activa para su uso en la restauración de parte de la misma - Ejecución de caminos provisionales para el transporte del excedente de materiales inertes de excavación que eviten poblaciones
Atmósfera	<ul style="list-style-type: none"> - Riego frecuente de las zonas de obras en las que se produzca movimiento de maquinaria o vehículos para evitar que se levanten partículas sólidas. - Cubrimiento con mallas de las cajas de transporte de tierras, con objeto de minimizar las emisiones contaminantes en sus movimientos por el área de actuación. Además, se procurará el correcto mantenimiento de la maquinaria de obra para disminuir así, en la medida de lo posible, la emisión de gases contaminantes. - Construcción de plataformas de limpieza de ruedas antes de la conexión a las vías asfaltadas, para evitar formar barro y polvo en las mismas. - Se evitarán las incineraciones del material sobrante de las obras y cualquier otra emisión de gases que perjudique a la atmósfera. - Las emisiones acústicas de la maquinaria serán controladas para que no sobrepasen los niveles límites máximos de ruido permitidos en la normativa vigente. - Los acopios de materiales en caballones se ubicarán, cuando las condiciones de la obra lo permitan, en disposición perimetral a aquellas actuaciones con mayor generación de ruido, de tal manera que mejoren la protección acústica del entorno.
Sistema hidrológico	<ul style="list-style-type: none"> - Balsa de decantación en instalaciones auxiliares - Drenaje transversal de cauces interceptados por caminos proyectados - Durante la ejecución de las obras el Contratista habrá de evitar la dispersión o vertido de residuos o sobrantes en las áreas no previstas para ello. En el caso de producirse vertidos accidentales, estos derrames serán recogidos restituyendo el medio afectado a su estado original
Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> - Las pendientes de los taludes serán las adecuadas para que se facilite la revegetación y se evite la aparición de fenómenos erosivos. - Se procederá en toda la obra a la adecuada remodelación topográfica, aporte de tierra vegetal, hidrosiembra de especies herbáceas y de matorral y plantación de especies arbustivas y arbóreas, especialmente en los taludes y márgenes, así como en otras superficies afectadas. - Los acopios y depósitos temporales de materiales se realizarán en zonas cuya cuenca visual sea mínima
Patrimonio cultural	<ul style="list-style-type: none"> - Si durante la ejecución de las obras se encontraran hallazgos arqueológicos, se protegerán los objetos hallados y se dará aviso inmediato a la Delegación Provincial de la Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico en Huelva, con objeto de que ésta adopte las medidas oportunas - Se realizará un seguimiento arqueológico durante las obras
Medio socioeconómico	<ul style="list-style-type: none"> - Se procederá a la señalización adecuada de las obras, así como los plazos de ejecución, fechas de inicio y final, vallado, así como indicación de las zonas de paso de vehículos pesados y posibles desvíos temporales. - Se evitará el paso de los vehículos pesados por áreas urbanas, a fin de evitar posibles accidentes, grandes molestias y perturbaciones del tráfico en estas áreas.

Por último, indicar se procederá al control y vigilancia ambiental de las obras, supervisando el cumplimiento de todas las medidas ambientales previstas en el proyecto, así como el cumplimiento de la legislación ambiental.

Además, el producto de todas las excavaciones se utilizará para la recuperación ambiental de una explotación existente, cuyo estado actual es degradado.



Teniendo en cuenta el conjunto de impactos identificados y las medidas ambientales adoptadas para su mitigación se puede concluir que el proyecto no generará afecciones significativas sobre el medio ambiente.

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

4. 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 (no afección o deterioro), se incluirá, a continuación, su justificación, haciéndose referencia a los análisis de características y de presiones e impactos realizados para la demarcación.

Justificación:

Se han tenido en cuenta las dos posibles conexiones del canal de salida del Túnel de San Silvestre, pudiendo ser el caudal vertido al Arroyo del Cuco y/o by-pasear al embalse del Piedras a través del canal del Enlace de Directo. En caso de estar las compuertas del canal del Enlace Directo abiertas, para todas las hipótesis de caudal, incluso la máxima, la solución adoptada permite que pueda pasar a dicho canal unos 10 m³/s, que es el caudal de diseño del mismo.

La infraestructura proyectada tiene capacidad para que circulen 20 m³/s, y se conecta aguas abajo con el canal del Enlace Directo o con el arroyo del Cuco.

El Arroyo del Cuco es un afluente del Arroyo del Membrillo. Tiene una longitud de 4,8 km hasta llegar al Arroyo del Membrillo. El Arroyo del Membrillo es afluente del Río Piedras y actualmente uno de los brazos del Embalse de Piedras. La longitud del Arroyo del Membrillo antes de llegar al embalse es de 2,2 km.

El Arroyo del Membrillo pertenece, junto a la Rivera de Montes y a la Rivera del Muleto, a la masa de agua superficial (ES064MSPF000134900). Esta masa tiene un Estado "Peor que bueno" derivado de presiones de fuentes puntuales acumuladas, fuentes difusas acumuladas, extracción de agua y desviación de flujo y alteración morfológica (según los Documentos Iniciales de la Revisión de Tercer Ciclo (2021-2027) de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel Y Piedras).

El Embalse de Piedras también es una masa de agua superficial (ES064MSPF000206720) muy modificada.

En el caso de que las aguas trasvasadas por el túnel de San Silvestre se conduzcan directamente al Canal de Enlace Directo y de éste al canal del Piedras, sin pasar por el arroyo del Cuco y el embalse del Piedras, no se modifica la situación actual ni al Estado del arroyo del Cuco ni del Arroyo del Membrillo.



En el caso de emplear el arroyo del Cuco y a continuación el del Membrillo no se identifican presiones adicionales a las que ya posee. En el Estudio de Análisis y optimización del sistema de explotación de agua bruta de la provincia de Huelva, de septiembre de 2014, se comprobó que los cauces del Cuco y Membrillo tienen una capacidad superior a los 20 m³/s.

En el caso de haberse señalado la segunda de las opciones anteriores (afección o deterioro de las masas de agua), se cumplimentarán los tres apartados siguientes aportándose la información que se solicita.

4.1 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*): _____

Justificación:

4.2. 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

Justificación:

4.3 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

Justificación:



7. ANALISIS FINANCIERO Y DE RECUPERACION DE COSTES

Este análisis tiene como objetivo determinar la viabilidad económica de la actuación, considerando el flujo de todos los ingresos y costes (incluidos los ambientales recogidos en las medidas de corrección y compensación que se vayan a establecer) 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.

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 totales previstos

Costes de Inversión	Total (Miles de euros)
Terrenos	265,94
Construcción	60.758,28
Equipamiento	
Asistencias Técnicas	4.000,00
Tributos	
Otros	510,57
IVA	13.725,24
Total	79.260,03

2. Plan de financiación previsto

FINANCIACION DE LA INVERSIÓN	Total (Miles de euros)
Aportaciones Privadas (Usuarios)	
Presupuestos del Estado	79.260,03
Fondos Propios (Sociedades Estatales)	
Prestamos	
Fondos de la UE	
Aportaciones de otras administraciones	
Otras fuentes	
Total	79.260,03



3. Costes anuales de explotación y mantenimiento previstos

Costes anuales de explotación y mantenimiento	Total (Miles de Euros)
Personal (*)	60,00
Energéticos	
Reparaciones (*)	60,00
Administrativos/Gestión	
Financieros	
Otros (SAIH) (*)	3,00
Total	123,00

* Nota: El concepto Personal (se ha considerado una brigada compuesta por dos personas) y Reparaciones no supone coste para el Estado ya que la conservación y mantenimiento del túnel de San Silvestre se va a encomendar a la Junta de Andalucía a través de un convenio cuando finalice la obra. En el concepto “otros” se han incluido los costes que supone la conexión con el SAIH, que si asume el Estado.

4. Si la actuación va a generar ingresos, realice una estimación de estos en el cuadro siguiente:

Ingresos previstos por canon y tarifas (según legislación aplicable)	Total (Miles de Euros)
Uso Agrario	32.477,29
Uso Urbano	37.650,21
Uso Industrial	4.361,19
Uso Hidroeléctrico	
Otros usos	1.754,21
Conservación y mantenimiento (25 años)	3.783,13
Total	80.026,03

5. A continuación, explique cómo se prevé que se cubran los costes de explotación y mantenimiento para asegurar la viabilidad del proyecto:

La inversión, los costes de explotación y de mantenimiento, se recuperarán a través de las correspondientes Tarifas y Cánones establecidos en el artículo 114 del Texto refundido de la Ley de Aguas y en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico y que todos los beneficiados por la obra deberán satisfacer durante los 25 años de vida útil de la misma.



8. ANÁLISIS SOCIO ECONÓMICO

En la medida de lo posible, describa los impactos socioeconómicos de la actuación en los apartados siguientes:

1. ¿Cuál de los siguientes factores justifica en mayor medida la realización de la actuación (si son de relevancia semejante, señale más de uno)?

- a. Necesidades de nuevas aportaciones hídricas para abastecer a la población
- b. Necesidades de nuevas aportaciones hídricas para la agricultura
- c. Aumento de la producción energética
- d. Necesidades de nuevas aportaciones hídricas para la actividad industrial o de servicios
- e. Aumento de la seguridad frente a inundaciones
- f. Necesidades ambientales

2. La explotación de la actuación, en su área de influencia, favorecerá el aumento de:

- a. La producción
- b. El empleo
- c. La renta
- d. Otros _____

Justificar: **El déficit del abastecimiento a Huelva limitaría la producción, el empleo y la renta en la zona**

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

- a.
- b.
-

Justificar: **No hay afecciones socioeconómicas**

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

- a. Si, muy importantes y negativas
- b. Si, importantes y negativas
- c. Si, pequeñas y negativas
- d. No
- e. Si, pero positivas

Justificar:

Dentro del ámbito del proyecto no existen Bienes de Interés Patrimonial ni yacimientos incluidos en la base de datos del Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico. Esto no impedirá el diseño de las medidas preventivas oportunas en el caso de encontrarse algún hallazgo arqueológico no catalogado durante el desarrollo de las obras.

El proyecto cruza transversalmente la Colada de Espada, de anchura legal 5 m. Como la solución constructiva que resulta del Proyecto consiste en la ejecución de un túnel, el cruce de la obra con la vía pecuaria se produce a distinto nivel y sin afección directa sobre la vía pecuaria.



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

2. Viable con las siguientes condiciones:

a) En fase de proyecto
Especificar: _____

b) En fase de ejecución
Especificar: _____

3. No viable

Fdo.:
Nombre: Juan Carlos de Cea Azañedo
Cargo: Coordinador de Area (Director de los trabajos)
Institución: Dirección General del Agua – Subdirección de Dominio Público Hidráulico e Infraestructuras





Informe de Viabilidad correspondiente a:

Título de la actuación: **PROYECTO DE DESDOBLAMIENTO DEL TÚNEL DE SAN SILVESTRE (HUELVA). CLAVE:04.199-0042/2112**

Informe emitido por: **DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA (MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y RETO DEMOGRÁFICO)**

En fecha: **SEPTIEMBRE 2022**

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 Ambiente, autorizándose su información pública, sin condicionantes
- Se aprueba por esta Secretaría de Estado de Medio Ambiente, autorizándose su información pública, con los siguientes condicionantes:
- ✓ Las tarifas a aplicar a los usuarios se atenderán a la legislación vigente y tenderán a una recuperación de los costes asociados.
- No se aprueba por esta Secretaría de Estado de Medio Ambiente. El Órgano que emitió el informe deberá proceder a replantear la actuación y emitir un nuevo informe de viabilidad.

EL SECRETARIO DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE

(Firmado electrónicamente)

Hugo Morán Fernández

