



**INFORME DE VIABILIDAD DEL "PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA A DIVERSOS MUNICIPIOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA RIOJA (SISTEMA NAJERILLA)"**  
**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 abastecimiento de agua a diversos municipios de la Comunidad Autónoma de La Rioja (Sistema Najerilla)**

*Clave de la actuación:*  
**09.326-253/2111**

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

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

| Municipio   | Provincia      | Comunidad Autónoma |
|---|----------------|--------------------|
| <b>Cordovín, Cañas y Canillas del Río Tuerto</b><br>(Mancomunidad de La Esperanza)                        | <b>Logroño</b> | <b>La Rioja</b>    |
| <b>Torrecilla sobre Alesanco, Alesanco, Azofra y Hormilla</b><br>(Mancomunidad de las Cinco Villas)       | <b>Logroño</b> | <b>La Rioja</b>    |
| <b>Badarán y Cárdenas</b> (Subsistema del Cárdenas)   | <b>Logroño</b> | <b>La Rioja</b>    |
| <b>Bobadilla, Baños del Río Tobía, Camprovín, Mahave y Nájera</b> (Subsistema del Najerilla)              | <b>Logroño</b> | <b>La Rioja</b>    |
| <b>Huércanos, Uruñuela, Cenicero, Hormilleja, San Asensio y Torremontalvo</b> (conexión subsistema Yalde) | <b>Logroño</b> | <b>La Rioja</b>    |
|   |                |                    |

*Organismo que presenta el Informe de Viabilidad:*  
**Aguas de las Cuencas de España, S.A. (AcuaEs)**

| <i>Nombre y apellidos persona de contacto</i> | <i>Dirección</i>                                 | <i>e-mail</i>  | <i>Teléfono</i>          | <i>Fax</i> |
|---|--|--|--------------------------|------------|
| José Luis Sánchez Barrajón                    | AcuaEs<br>Gastón de Bearne, 59<br>50012 ZARAGOZA | <a href="mailto:jluis.sanchez@acuaes.com">jluis.sanchez@acuaes.com</a> | 976-306659<br>976-306650 | 976-306660 |

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



## 1. OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN.

### 1. Problemas existentes

Los problemas de abastecimiento en la cuenca del río Najerilla se localizan en la parte media y baja de la cuenca, concretamente en los municipios ubicados a lo largo de los ríos Tuerto, Cárdenas y Yalde y en la localidad de Nájera, mientras que los municipios de cabecera disponen de suficiente calidad y cantidad de recurso y únicamente presentan problemas infraestructurales.

El Plan Director de Abastecimiento de agua a poblaciones de La Rioja, recoge los criterios generales de la Comunidad Autónoma en relación al abastecimiento de agua a poblaciones que, a corto plazo, pretenden identificar los actuales problemas de calidad y cantidad y, a medio y largo plazo, marcan la pauta para la creación de una infraestructura de abastecimiento general que garantice el correcto suministro de agua. Dichos criterios generales son: la agrupación de municipios bajo la forma administrativa más adecuada, construcción siempre que sea factible de una ETAP en cabecera para una mejor gestión y control de la calidad del agua y reducción de los costes de operación y mantenimiento, la utilización de embalses existentes o previstos para garantizar el servicio de la demanda y la potenciación de las interconexiones de los sistemas de abastecimiento con objeto de hacer frente a situaciones de emergencia.

### 2. Objetivos perseguidos

Las soluciones propuestas por el Plan Director para la cuenca del Najerilla se basan en los anteriores criterios generales y concretamente en la creación de tres redes de abastecimiento para los subsistemas Tuerto-Cárdenas, Najerilla y Yalde. Ejecutada ya la red del subsistema Yalde, la presente actuación incluye la ejecución de las otras dos y la conexión de éstas al subsistema Yalde.

La puesta en servicio en 2007 del subsistema Yalde llevó, por necesidades de algunos municipios, a adelantar la incorporación de Hormilleja y San Asensio a este abastecimiento. Revisado el Plan Director, el sistema Najerilla incorpora los siguientes municipios:

Subsistema Cárdenas-Tuerto: en el que se abastecerá exclusivamente a la Mancomunidad de La Esperanza, restringida a Cordovín, Cañas y Canillas del Río Tuerto, y a la Mancomunidad de las Cinco Villas, integrada por Torrecilla sobre Alesanco, Alesanco, Azofra y Hormilla (incluía también a Hormilleja que se conectó al subsistema Yalde). Del subsistema del Cárdenas se incluirá exclusivamente Badarán y Cárdenas, al estar dotados los municipios de San Millán de la Cogolla, Estollo y Berceo de abastecimiento propio.

Subsistema Najerilla: compuesto por los municipios de Bobadilla, Baños de Río Tobía, Camprovín, Mahave y Nájera (San Asensio quedó incluido en el subsistema Yalde).

Conexión con el subsistema Yalde: la conexión permitirá incorporar los municipios de Huércanos, Uruñuela, Cenicero, Hormilleja, San Asensio y Torremontalbo que se abastecen del subsistema que actualmente se encuentra en servicio.

La revisión del Plan Director estableció la conveniencia de desarrollar un sistema completo, vertebrado a partir de una conducción principal que sigue sensiblemente el eje del río Najerilla y de la que parten las conducciones y ramales de los diferentes municipios. Se contempla también el suministro de agua potable a los núcleos a partir de una nueva captación en el río Najerilla y la instalación de una planta potabilizadora en cabecera del sistema que puede suministrar el agua por gravedad a la mayoría de los municipios.

La actuación está declarada de interés general por la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social (B.O.E. núm. 313, de 31 de diciembre de 2002).



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

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)

La actuación denominada "Abastecimiento de agua a diversos municipios de la Comunidad Autónoma de la Rioja (Sistema Najerilla)" se recoge en el *Plan Director de abastecimiento de agua a poblaciones de la Comunidad Autónoma de La Rioja 2002-2015*, y se contempla en *Anexo 10.- Programa de Medidas a 2015*, de la Normativa del nuevo Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro.

El Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro vigente en la actualidad fue informado favorablemente por el Consejo del Agua de la Demarcación Hidrográfica del Ebro el 4 de julio de 2013, recibió la conformidad del Comité de Autoridades Competentes de la cuenca el 5 de julio de 2013 y fue informado favorablemente por el Consejo Nacional del Agua el 29 de julio de 2013.

El Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro fue aprobado en Consejo de Ministros el 28 de febrero de 2014 y publicado en el BOE Núm. 52, de 1 de marzo de 2014.

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

La actuación en sí (construcción de una red de abastecimiento con origen en una captación ubicada en la margen derecha del embalse creado por el azud del que deriva el Canal de la M.I. del Najerilla, cerca de la localidad de Anguiano) no influye significativamente en el estado de las masas de agua, como se muestra en el epígrafe 6 del presente Informe.

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

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

La actuación en sí misma (construcción de una red de abastecimiento con origen en una captación ubicada en la margen derecha del embalse creado por el azud del que deriva el Canal de la M.I. del Najerilla, cerca de la localidad de Anguiano) no contribuye a incrementar la disponibilidad y/o regulación de los recursos hídricos.



4. ¿La actuación contribuye a una utilización más eficiente del agua (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)?

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

Por lo que supone la mejora de la infraestructura de la red "en alta" y una gestión conjunta del servicio de abastecimiento.

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

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

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

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

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

Ya que la red de abastecimiento proyectada contempla la construcción, en cabecera de la red, de una Estación de Tratamiento de Agua Potable (ETAP).



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

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

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

La actuación no contribuye en sí al mantenimiento del caudal ecológico, si bien en el azud del que deriva el Canal de la M.I. del Najerilla en cuyo embalse se ubica la captación de la red de abastecimiento, se mantiene el caudal ecológico establecido por el Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro. Dicho caudal está garantizado ya que la cuenca del Najerilla cuenta con la regulación del embalse de Mansilla.



### 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.*

#### **Localización:**

Demarcación Hidrográfica: Ebro

Cuenca hidrográfica: río Najerilla

Comunidad Autónoma: La Rioja

Provincia: Logroño

TT.MM.: Los municipios abastecidos directamente a través de la red son: *Alesanco, Azofra, Badarán, Baños de Río Tobía, Bobadilla, Camprovín, Canillas, Cañas, Cárdenas, Cordovín, Hormilla, Mahave, Nájera y Torrecilla sobre Alesanco* y, a través de la conexión con el subsistema Yalde, a *Hormilleja, San Asensio, Cenicero, Huércanos, Uruñuela y Torrementalbo*.

Coordenadas geográficas del punto de toma:

X = 518.981,374

Y = 4.680.729,528

#### **Descripción de la actuación:**

#### **ESQUEMA GENERAL DE ABASTECIMIENTO**

El sistema de abastecimiento se basa en una captación de agua superficial en el río Najerilla, una impulsión hasta la planta de tratamiento, la propia planta de tratamiento con el correspondiente depósito de regulación y la red de distribución de agua tratada a los depósitos municipales.

La captación en el río Najerilla se ha previsto en el Término Municipal de Anguiano, a pocos kilómetros al norte del casco urbano. La toma se realizará en la margen derecha del río Najerilla y estará equipada con una reja para desbaste grueso y dos tamices de limpieza automática de 3 mm de luz de malla.

El agua tamizada se bombeará hasta la potabilizadora mediante un sistema integrado por tres bombas, una de ellas en reserva, y una tubería de impulsión de 1.268 m de longitud y 600 mm de diámetro que permitirá salvar los 60 m a que se encuentra la potabilizadora por encima de la captación. Tanto los equipos de elevación como los tamices quedarán albergados en el interior de un edificio situado en la margen derecha del cauce.

La potabilización está basada en una línea de tratamiento que integra procesos de coagulación-floculación, decantación, filtración y desinfección. En el mismo recinto donde se construirá esta instalación se ubicará también el depósito de regulación de agua tratada.

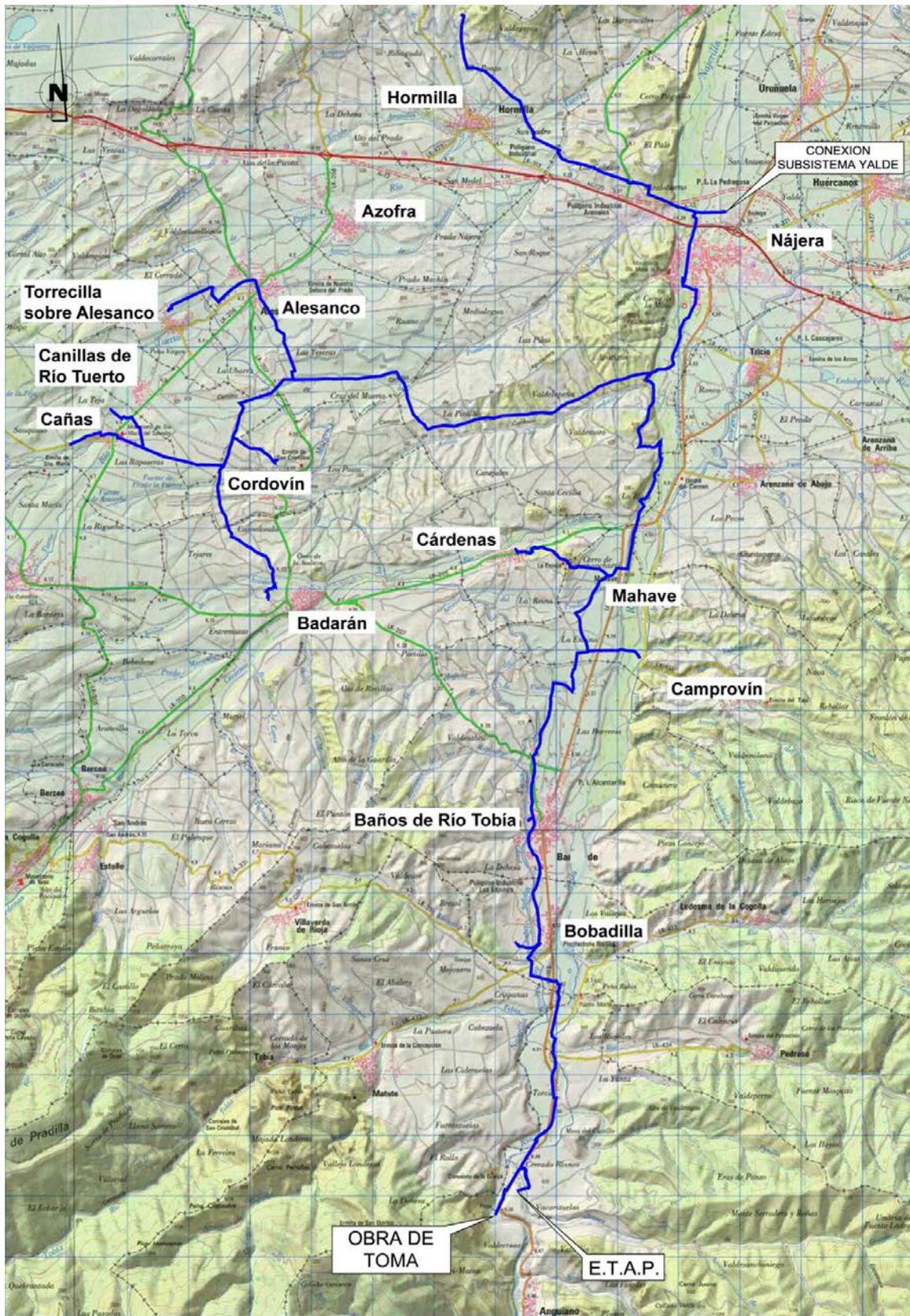
La red de distribución, con una longitud total de 51.070 m y tuberías con diámetros comprendidos entre 100 mm y 700 mm, estará constituida por una conducción principal, entre la potabilizadora y Nájera, y ramales hasta los depósitos del resto de municipios incluidos en el sistema.

La red de distribución se ha calculado para un caudal teórico, deducido del consumo simultáneo de todos los municipios en el momento punta del año horizonte 2035 (consumo máximo doméstico, considerando la población fija y la estacional, además de los consumos de la industria y la ganadería), mayorado mediante un coeficiente  $k=1,50$  para los municipios que se abastecen por gravedad y de  $k=3$  para los que reciben el agua por bombeo.

El consumo diario en el año horizonte 2035 será de 21.028.705 l/día, que supone un caudal medio de



aproximadamente 250 l/s, que será el que se aplicará para dimensionar la potabilizadora. Para ese consumo el caudal punta para el diseño de las conducciones será de 378,67 l/s.





## CAPTACIÓN Y OBRA DE TOMA

La captación para el agua de abastecimiento se realizará en el río Najerilla, en un punto de la margen derecha, situado inmediatamente aguas arriba del azud del que deriva el Canal de la Margen Izquierda del Najerilla. El aprovechar las condiciones que establece en el cauce el mencionado azud, permite ubicar la captación en la zona de embalse, evitando el tener que construir un nuevo azud con ese fin, lo que permite reducir el volumen de obra y, en consecuencia, el impacto en la zona.

La obra proyectada en ese punto está integrada por los siguientes elementos:

- a) Canal de toma
- b) Edificio de pretratamiento y bombeo
- c) Equipos e infraestructura eléctrica
- d) Urbanización

### **a).- Canal de toma**

Tiene como finalidad conectar la corriente de agua del cauce con la obra donde se realizará el desbaste y la impulsión, para asegurar la derivación de los caudales que demande el sistema en cada momento. Con ese objetivo se ha proyectado un canal de 2 m de anchura por 3,5 m de profundidad, en hormigón armado, con una longitud total de 35 m. La cota de la solera (595,20) se encuentra 2,5 m por debajo de la de coronación del azud (597,70), a la misma cota que la solera de la toma del Canal de la Margen Izquierda del Najerilla. Con esa disposición se asegura, para cualquier régimen de caudales en el cauce, la llegada a la obra de toma de los caudales que demande el sistema en cada momento.

El canal dispondrá en la entrada de un deflector de hormigón armado para evitar la entrada de sólidos flotantes de gran tamaño que puedan ocasionar averías en los equipos de pretratamiento. Seguidamente se colocará una compuerta, de accionamiento manual, que permitirá aislar el canal en momentos en que haya que desarrollar labores de mantenimiento. A continuación, para retener flotantes, sedimentos y material en suspensión de mediano tamaño, se instalará una reja de desbaste de limpieza automática de 20 mm de paso. En el extremo, el canal conectará con el edificio de pretratamiento y bombeo mediante una arqueta de 3,5 m de ancho por 4,1 m de largo, dividida en tres cámaras equipadas con un juego de compuertas que permitirán regular el caudal de agua que pasa al edificio de pretratamiento y bombeo.

### **b).- Edificio de pretratamiento y bombeo**

El edificio se situará fuera de la zona de embalse del azud, y estará excavado en el talud de conglomerado que configura la margen derecha con el fin de conseguir una buena cimentación y evitar la zona de acumulación de sedimentos.

El edificio se ha proyectado con planta rectangular de 21,40 m de lado x 12,40 m de ancho y 13,5 metros de altura total, de los que 8,5 m se encontrarán por debajo del nivel en el que se accede desde el exterior. El cerramiento del edificio se ha proyectado mediante muros de hormigón armado de 0,70 m de espesor en el nivel inferior y de 0,40 m entre el plano en el que se ubica el acceso y la cubierta. En los lados cortos, bajo la cubierta, se colocarán unas rejillas de ventilación de 0,50 m de altura.

La cubierta se ha proyectado mediante una losa armada de 20 cm de espesor, apoyada sobre vigas de acero y con una ligera pendiente del 2% en su cara superior para facilitar la evacuación del agua. Debajo del cerramiento del edificio se ha previsto un puente grúa para montar y mantener los equipos que albergará el edificio.

El interior del edificio se estructura en tres niveles situados respectivamente a la cota del acceso desde el exterior (601,50) y a las -5,20 (596,30) y -8,50 (593,00) en relación con ese plano. El nivel superior, al que se accede directamente desde la urbanización exterior, albergará los cuadros eléctricos de control de todos los equipos de la instalación. En el nivel -5,20 se ubicarán los tamices, el equipo de preparación y dosificación de permanganato y el



calderín de la instalación de protección de la impulsión contra el golpe de ariete. En el nivel más bajo se ubicarán los tres equipos para elevación del agua hasta la potabilizadora y el grupo de presión para la línea de agua de servicio de los tamicés.

El agua entrará en el edificio a través de dos huecos que comunican con la arqueta final del canal de toma, y que estarán equipados exteriormente con compuertas motorizadas que regularán el caudal que entra en el edificio e interiormente con compuertas accionadas neumáticamente que, en caso de emergencia, se cerrarán para evitar la inundación del recinto. En el interior del edificio el agua se repartirá a tres canales de 1,4 m de anchura y 1,3 m de profundidad, dos de los cuales se equiparán con tamicés inclinados de chapa perforada de 3 mm de paso, que retendrán la materia en suspensión en el agua antes de conducirla a un depósito de 300 m<sup>3</sup> en el que se han dispuesto las tomas de los equipos de bombeo que la impulsarán a la ETAP. El tercer canal queda libre para colocación, en un futuro, de un tercer tamiz.

El sistema de impulsión del agua estará integrado por tres equipos (2+1R) de bombeo de 125 l/s cada uno, montados sobre bancada, y conectados a una tubería de impulsión de 600 mm de diámetro y 1.268 m de longitud que conecta con el depósito de cabecera de la planta de tratamiento. Se dejará prevista una cuarta bancada para la colocación, en un futuro, de una cuarta bomba.

### c).- Equipos e infraestructura eléctrica

La obra de toma dispondrá del equipamiento que se relaciona a continuación:

- 1 Compuerta de canal estanca a tres lados, de accionamiento manual, para el canal de toma.
- 1 Reja de desbaste de gruesos a instalar en el canal de toma.
- 2 Compuertas mural, estancas a cuatro lados de accionamiento manual, a instalar en el arquetón final del canal de toma.
- 2 Compuertas mural, estancas a cuatro lados, de accionamiento motorizado y control de posición, a instalar en la zona exterior del muro del edificio.
- 2 Compuertas mural, estancas a cuatro lados, de accionamiento neumático y control todo/nada, a instalar en el interior del muro del edificio.
- 3 Compuertas de canal, estancas a tres lados, a instalar al principio de los canales interiores del edificio.
- 2 Tamicés verticales de malla perforada.
- 3 Bombas normalizadas sobre bancada de 125 l/s a 67 m.c.a.
- 1 Calderín anti-ariete de 8.000 l.
- 1 Grupo de preparación de Permanganato Potásico de 850 l. y 2 bombas dosificadoras 1+R de 54 l/h a 67 m.c.a.
- 1 Grupo de presión formado por 2 bombas 1+R de 3,4 l/s a 8,2 bar.
- 1 Bomba de achique de 5,56 l/s a 7,5 m.c.a.
- 1 Grúa puente monorraíl de 11,3 m. de luz y 4.000 Kg. de capacidad.
- 1 Compresor de aire con calderín a 10 bares de presión de trabajo y circuito neumático.
- 1 Medidor de nivel hidrostático para medida de nivel en el arquetón del canal de toma.
- 1 Medidor de nivel hidrostático para medida de nivel en el interior del edificio previo a los canales.
- 2 Medidores de nivel hidrostático para medida de nivel en el interior del edificio en los canales con equipo de tamizado.
- 1 Medidor de nivel hidrostático para medida de nivel en depósito de aspiración.



La instalación eléctrica de la obra de toma estará integrada por los siguientes elementos:

- Línea aérea de 13,2 KV de 216 m de longitud y 2 apoyos metálicos de celosía
- Canalización subterránea de acometida a CT de 50 m.
- Centro de Transformación prefabricado de superficie de 400 KVA ubicado en el exterior del edificio de toma.
- Cuadro General de Baja Tensión, ubicado en el interior del edificio.
- Canalización eléctrica interior y exterior.
- 1 Grupo electrógeno de emergencia de baja sonoridad de 9,5 KVA en caseta de bloques de hormigón.

#### **d).- Urbanización**

La urbanización de la obra de toma consistirá en un vial perimetral al edificio, de 5 metros de anchura, con pavimento de hormigón HNE-20 de 20 cm de espesor, que dará acceso al canal de toma. Se proyecta un cerramiento de seguridad para la protección frente a posibles caídas al canal de toma, consistente en una malla de acero galvanizado y plastificada en color verde de 2 metros de altura, así como dos accesos, uno peatonal para acceder a las compuertas de regulación de caudal de la arqueta final del canal de toma y otro para vehículos en el tramo final de la rampa de acceso al canal de toma.

Para proteger la obra de toma de la influencia del río en épocas de avenidas, se colocará una escollera longitudinalmente al trazado del río.

### **ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE**

Se proyecta una estación de tratamiento dimensionada en una primera fase para el caudal equivalente a la demanda punta del año 2035: 250 l/s, 900 m<sup>3</sup>/hora, a desarrollar en dos líneas, dejando prevista la posibilidad de ampliación en una tercera línea, pudiendo en un futuro tratarse hasta 1350 m<sup>3</sup>/h. Por eso, algunos elementos comunes, como canales o conducciones interiores se han diseñado para que, si esta necesidad se diera, poder acometer la ampliación prácticamente sin parar el servicio de la planta. El tratamiento de proceso proyectado para la potabilización del agua se puede resumir en el siguiente esquema:

#### **1.- Línea de AGUA**

Que se desarrolla a través de los siguientes procesos:

Llegada de agua bruta a planta, medición y regulación de caudal de entrada, en una línea.

Previsión de una eventual construcción de una cámara para ozonización, si un deterioro de la calidad de agua así lo recomendara. Ahora solo previsión de espacio.

Mezcla rápida, donde se realiza la precloración, la mezcla con los reactivos químicos y se efectúa el reparto en dos líneas.

Floculación, en dos líneas

Decantación lamelar, en dos líneas.

Filtración rápida en filtros abiertos de nivel constante, a través de lecho de arena, en seis unidades de doble celda.

Almacenamiento y recuperación de aguas de lavado.

Depósito de agua filtrada para lavado de filtros

Desinfección del agua tratada mediante adición de hipoclorito en postcloración.



Depósito regulador de agua tratada.

Distribución de agua tratada a la conducción principal

## **2.- Línea de FANGOS**

Formada por los siguientes procesos y elementos:

Purga de fangos de los decantadores

Almacenamiento de fango decantado y bombeo

Espesado por gravedad

Deshidratación con centrifugas

Almacenamiento de fango deshidratado.

## **3.- Reactivos empleados**

Para la línea de agua se han previsto almacenamiento y dosificación de:

Permanganato potásico para oxidación fuerte y en su caso eliminación de hierro y manganeso. Sulfato de alúmina como agente floculante

Coagulante basado en almidón

Hipoclorito sódico tanto en pre como en postcloración.

Polielectrolito para la línea de fangos.

## **4.- Elementos auxiliares**

Además de los propios del proceso, este proyecto contempla:

Instalación de aire de servicio.

Instalación de agua potable.

Instalación de agua de servicios.

Red de saneamiento.

Red de vaciados.

Red de alivios.

Equipamiento de muestreo continuo de aguas.

Fosa séptica para las aguas fecales.

## **LÍNEA DE AGUA:**

### **LLEGADA DE AGUA BRUTA**

Una vez filtrada el agua en la obra de toma, lo que puede considerarse como un pretratamiento del agua bruta, se controla el caudal de entrada a la planta mediante un caudalímetro de principio electromagnético, de paso total, que enviará la correspondiente señal analógica de 4-20 mA a través de PLC para registrar el volumen de agua a tratar y regular la dosificación de reactivos.

La regulación del caudal de llegada se efectuará mediante una válvula de mariposa de 600 mm de diámetro con actuador eléctrico multivoltas con servicio de regulación e indicador mecánico de posicionamiento.

La tubería termina en una arqueta de recepción, en la que comienza de hecho la línea de agua. En esta arqueta se



realizará la medida de las principales características del agua bruta que dimensionarán las dosificaciones de reactivos para los posteriores procesos: pH, turbidez, temperatura.

Los colectores de medición de caudal y de reducción de 600 mm Ø en FD pasando a acero inoxidable, se montan en una arqueta de 7,30 x 2,50 m dotada de tapa para acceso al interior y desagüe.

### **CÁMARA DE RECEPCIÓN**

La cámara de rotura de presión, tiene un volumen de 2,5 m<sup>3</sup> y garantiza un tiempo de retención de 1, 50 minutos a caudal nominal.

En esta arqueta se habilita un vertedero de 2 m de labio, como medida complementaria de seguridad para el caso de avería en el sistema de regulación de caudal, tanto en la ETAP como en el bombeo de la captación. Tras ese vertedero, una tubería de 600 mm Ø deriva el agua al río, sin pasar por el proceso de la ETAP.

### **OZONIZACIÓN**

Aunque no se incluye este proceso en este proyecto, sí queda habilitada la posibilidad de que el agua pueda, de considerarse necesario, ser tratada mediante ozonización con carácter previo al tratamiento físico químico, por lo que se ha dimensionado el proceso y dejado un salto hidráulico que permita intercalar la cámara de ozonización.

### **CÁMARA DE MEZCLA**

La cámara de mezcla rápida tendrá una capacidad de 43 m<sup>3</sup> y un tiempo de retención de 1,5 minutos a caudal máximo futuro.

Será de hormigón armado, dimensiones interiores de 3,80 x 3,80 m y 3 m de altura útil, con solera de 30 cm y paredes de 25 cm de espesor. Además del agua bruta, en esta cámara se reciben los reactivos químicos de oxidación, precloración, coagulación y floculación, que son íntimamente mezclados mediante un agitador rápido, girando a 50 r.p.m. y hélice de 1600 mm.

En la cámara de mezcla se dosificarán el coagulante (sulfato de alúmina) y el floculante (almidón modificado), mediante sendas bombas dosificadoras, de membrana o husillo. Estas dosificaciones serán proporcionales al caudal leído por el caudalímetro de entrada y corregidas en función de la turbidez de entrada.

Como sistema de oxidación se adopta el permanganato potásico, (que se aplicará en cabecera de la captación) y el hipoclorito para la precloración, que se realizará en esta cámara de mezcla rápida mediante un sistema de boquillas instalado en su fondo. Esta oxidación facilitará la eliminación de las sustancias que puedan venir disueltas en el agua, tanto mineral como orgánica, de olores y sabores provocados por compuestos orgánicos y de organismos contaminantes en forma de gérmenes y patógenos. Evitando igualmente la proliferación de algas en los decantadores y filtros.

### **CÁMARAS DE FLOCULACIÓN**

A la salida de la cámara de mezcla se disponen dos compuertas para el reparto del caudal a cada una de las cámaras de floculación y una tercera compuerta que da paso a la tubería de 600 mm Ø a través de la que se podrá realizar el by-pass de floculación.

Las cámaras de floculación serán dos depósitos de planta cuadrada de 6,00 m de lado y 3,72 m de altura, con solera de 40 cm de espesor y paredes de 30 cm de espesor. Disponen de sendos agitadores lentos con hélices de 2500 mm de diámetro y velocidad variable de hasta 11 r.p.m. El tiempo de retención en estas cámaras será de 16 minutos para el caudal nominal de 900 m<sup>3</sup>/h.

### **DECANTACIÓN LAMELAR**

Tras las cámaras de mezcla y floculación, se diseña un canal de reparto a decantación. Este canal estará equipado con sendas compuertas de aislamiento cada decantador y otra para by-pass que dan paso directo al canal de



reparto de la filtración.

Son dos líneas de decantación de tipo lamelar, habilitando espacio para una línea más en el futuro. Calculado para el caudal medio de 900 m<sup>3</sup>/h y máximo de 990 con los retornos.

Se han proyectado lamelas de 45 mm de separación, con una superficie específica de 11 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>, e inclinación de 60°, lo que aporta una mayor superficie y en consecuencia unos parámetros adecuados al caudal y calidad del agua.

|                                   |                      |
|-----------------------------------|----------------------|
| Ancho total zona de lamelas:      | 11,1 m               |
| Largo útil de decantador:         | 11,7 m               |
| Altura paquetes de lamelas:       | 1,00 m               |
| Ancho del tanque:                 | 8,00 m               |
| Longitud total del tanque:        | 11,70 m              |
| Volumen unitario de lamelas:      | 88,8 m <sup>3</sup>  |
| Volumen total de lamelas:         | 177,6 m <sup>3</sup> |
| Superficie específica de lamelas: | 977 m <sup>2</sup>   |
| Superficie total de lamelas:      | 1954 m <sup>2</sup>  |

Lo que supone disponer de unas condiciones de servicio de:

|   |  |
|---|--|
| Velocidad ascensional efectiva corregida:         | 0,57 m/s                               |
| Carga superficial en decantador a caudal nominal: | 5,57 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /h |
| Tiempo de retención a Q nominal:                  | 0,68 h                                 |

El agua clarificada es recogida por vertederos superficiales, en número de 5 en cada decantador, en toda la longitud, pasando directamente a un canal de reunión de agua decantada desde el que, mediante una tubería de 600 mm Ø se envía el agua al canal de reparto a los filtros abiertos.

Para la recogida de fangos se ha proyectado en cada decantador unos canales longitudinales con las paredes en forma de tolva, en cuyo fondo se monta un tubo de acero inoxidable perforado de la misma longitud del decantador.

Esta tubería, ya en la sala de purgas, termina en una válvula neumática que permite la programación de las purgas, reuniéndose todas en un colector de acero inoxidable de 150 mm Ø que dirige el fango a un pequeño depósito de equilibrio, de 44 m<sup>3</sup> aproximadamente y que hace las veces de regulador para el bombeo de fangos a su tratamiento, con la posibilidad de poder ser recirculados a cabecera para mejorar la floculación ahorrando productos químicos.

En estas tuberías de purga se montan unos visores transparentes que permitan al operador de planta ver la concentración de fango en las purgas y favorezca así la programación de las mismas.

## **FILTRACIÓN**

La filtración tiene por objeto clarificar el agua que contiene pequeñas partículas en suspensión, de modo que su pequeño tamaño no las permite decantar pudiendo, incluso, ser residuos de una decantación anterior. Para aislamiento de cada unidad, en la entrada de cada filtro, se situarán o compuertas de accionamiento neumático.

Se disponen seis unidades iguales en total, enfrentadas tres a tres, con unas dimensiones cada una de 10,0 x 3,5 m, lo que hacen un total de 210 m<sup>2</sup> de superficie filtrante. La altura del lecho es de 1,00 de arena, de dos granulometrías, gruesa, (0,8-1,4 mm, 60 cm) y fina, (0,5-0,9 mm, 40 cm) y 10 cm de grava para cubrir las crepinas. El lecho filtrante está soportado por un falso fondo de placas de hormigón en las que se disponen crepinas colectoras ranuradas de 0,2 mm de luz en cantidad de 60 ud/m<sup>2</sup>.

La filtración se realiza en corriente de arriba hacia abajo, saliendo el agua filtrada por debajo del falso fondo, siendo conducida a una arqueta equipada con válvula automática reguladora de caudal, comandada por la válvula Besta controladora del nivel en el filtro. El sistema de control de la filtración es automático, del tipo de nivel constante aguas arriba, de forma que se mantenga un caudal constante de filtración en cada filtro durante todo su ciclo. El lavado se realiza en contracorriente, de unidad en unidad y de forma automática. Mientras una unidad filtrante se sitúa en lavado, las otras siete asumen el caudal total y continúan el ciclo de filtrado. El lavado consta de tres fases:



la primera fase se realiza únicamente con agitación por aire, la segunda con aire y agua y la tercera con agua, que servirá de vehículo de arrastre de la suciedad acumulada durante la filtración.

**Dimensiones:** El número de filtros será de seis.

|                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| Nº de filtros                  | 6 uds              |
| Nº de celdas por filtro        | 2 uds              |
| Anchura de celda               | 3,50 m             |
| Longitud de celda              | 10,00 m            |
| Superficie unitaria            | 35 m <sup>2</sup>  |
| Superficie total de filtración | 210 m <sup>2</sup> |

La velocidad de filtración con todas las unidades en servicio es de 4,3 m/h y de 5,1 m/h con una unidad en proceso de lavado. El tamaño efectivo de la arena de 0,90 a 1 mm, de modo que el caudal total a filtrar, cuando se pare un filtro, se distribuirá entre los restantes del servicio, siendo uno, el número máximo de filtros en lavado al mismo tiempo.

Los filtros funcionarán a caudal constante y velocidad constante de filtración y se separarán automáticamente del servicio mediante el cierre de la válvula de salida del agua filtrada, cuando se alcance la pérdida de carga máxima establecida o cuando el deterioro de la calidad del agua filtrada exceda de los límites admisibles, actuando en cualquier caso, en avisador óptico y acústico con fácil observación desde la sala de mando.

Los filtros funcionan con nivel constante de filtración. El sensor de nivel colocado en cada unidad actúa sobre una válvula reguladora montada en la tubería de salida de agua filtrada.

Los filtros dispondrán de una red frontal, con válvulas de accionamiento neumático para todas las operaciones de filtrado y lavado. El agua tratada en cada filtro sale a una arqueta de control desde la cual pasa a un canal común de recogida desde el que es conducida al depósito regulador.

**Material de filtración.-** El material de filtración empleado en los lechos filtrantes deberá cumplir, al menos, las especificaciones contenidas en las Normas AWWA-B100-53, (AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION). Se ha previsto un medio filtrante compuesto por capas de gránulos de arena silíceo con una granulometría del orden de 1 mm.

**Lavado de los filtros.-** El sistema de lavado a contracorriente garantizará un reparto uniforme del agua, y, en su caso, del aire en la superficie del filtro, así como que no se produzcan pérdidas del medio filtrante durante la operación de lavado. El lavado de los filtros tiene las siguientes fases:

- Vaciado del filtro, hasta nivel de vertedero.
- Inyección de aire.
- Lavado con agua y aire.
- Lavado con agua.

La operación de lavado será semiautomática, siendo necesario que el operador dé la orden de lavado de un filtro para que éste inicie el ciclo. A partir de aquí, el ciclo será automático. Si el operador no da la orden de inicio del lavado, el filtro quedará fuera de servicio. En todo caso, está prevista la posibilidad de semiautomatismo de puesta en servicio del filtro así como el accionamiento manual de cada secuencia para situaciones de emergencia.

Los tiempos de duración de la entrada de agua y de aire de lavado de los filtros podrán ser variados a voluntad, por lo que se dispone de los correspondientes programadores para poder llevar a cabo tal variación.

Se dispondrán una bomba y un soplante más otra de reserva para esta primera fase. Dado que las unidades de filtración se lavan en su caso de una en una. En el futuro no será necesario ampliarlas, dando los equipos actuales



servicio a la totalidad de la filtración ampliada.

El criterio de selección de estos equipos es la velocidad de lavado, que será de 25 m/h para el caso del agua y de 60 m/h en el caso del aire.

Caudal de la bomba 875 m<sup>3</sup>/h

Caudal del soplante 2.100 m<sup>3</sup>/h

El montaje de todos ellos se dispondrá de forma que cualquiera pueda servir a cualquier filtro. Las soplantes irán totalmente insonorizadas mediante una cabina aislante y ventilada.

**Recuperación de aguas de lavado.**- Las aguas procedentes del lavado de filtros son acumuladas en un tanque que tiene una capacidad de 350 m<sup>3</sup>, que es la necesaria para almacenar el volumen producido por dos lavados consecutivos.

Se dispone de un depósito enterrado y anejo al edificio de filtración y cuyas dimensiones son 10 x 8,80 m con una profundidad útil de agua de 4 m. Este depósito está dotado de un agitador sumergido para evitar sedimentaciones.

Para enviar el agua a las cámaras de mezcla se montarán en el interior de este depósito dos bombas sumergidas, una en reserva, de 58 m<sup>3</sup>/h.

**Depósito de agua filtrada.**- Entre la salida de los filtros y el depósito regulador, se intercala un depósito de 175 m<sup>3</sup>, cuyo volumen mínimo garantiza disponer de agua para al menos un lavado. Depósito que se mantendrá siempre lleno y que servirá para la aspiración de las bombas de lavado de filtros y del equipo de presión de agua potable y de servicios. Los equipos se instalan en una cámara seca anexa a dicho depósito. El depósito está enterrado y anejo al edificio de filtración y tiene dimensiones de 8 x 5,50 m con una profundidad útil de agua de 4 m.

El siguiente proceso de tratamiento es la filtración. Se han diseñado unos filtros abiertos de baja velocidad de filtración, contruidos de hormigón armado, cuyo lecho filtrante está formado por arena silíceo distribuida en dos granulometrías.

**Depósito regulador.**- Para servir de colchón de cabeza de distribución del sistema proyectado, el agua tratada es acumulada en un depósito regulador de aproximadamente 5.545 m<sup>3</sup> de capacidad. Este depósito, construido en la plataforma inferior está a su vez dividido en dos cámaras iguales. Sus dimensiones son de 49,06 x 37,06 m con una lámina de agua útil de 3,05 m.

El agua tratada llega por una tubería de acero de Ø 600 mm, en la que se instala un medidor de caudal y de la previamente se han tomado muestras para confirmar su calidad.

Se prevé en los depósitos un rebose mediante tubería independiente de Ø 600 mm para cada vaso, con el fin de paliar un rebose eventual por cierre accidental de válvulas o por fallo eléctrico en la parada de la ETAP al nivel máximo. Este aliviadero de emergencia se conectará con el río. El agua es potable por lo que en caso de entrar en servicio no se producirá incidencia ambiental.

Se prevén igualmente sendas tuberías de vaciado de cada cubeto al objeto de proceder a su limpieza de manera periódica.

Todas las tuberías de agua en el interior de esta sala de válvulas serán de acero inoxidable AISI 304 y acero al carbono protegidas contra la corrosión.

**Distribución agua tratada.**- La distribución de agua potable se inicia con una tubería de 700 mm Ø, con dos salidas del mismo diámetro, una de cada cubeto.

#### LÍNEA DE FANGOS:

La línea de fangos se ha diseñado de forma que sea válida para la ampliación futura, sin modificación de equipos.



**Producción de fangos.**- Adoptando una concentración de SS en el agua bruta de hasta 25 mg/l, se ha obtenido una producción de fangos de 678 kg/día, valor estimado para el caudal máximo de esta línea. La purga de fangos de los decantadores se considera con una concentración de 4 g/l, lo que supone un volumen diario de 170 m<sup>3</sup>/día.

**Depósito de homogeneización de fangos y bombeo a espesado.**- El fango purgado de los decantadores es almacenado en un depósito de 44 m<sup>3</sup>, cuya capacidad permite el almacenamiento del fango producido en 4 horas de producción y carga máxima. De este tanque aspiran un grupo de bombas sumergidas, una en reserva, de 22 m<sup>3</sup>/h.

Se contempla la posibilidad de una doble impulsión:

- A cabecera, para mejorar la formación de flóculos para la decantación.
- A la línea de fangos con destino al espesador.

En esta impulsión se monta un medidor de caudal electromagnético.

**Espesador de fangos.**- Se proyecta un espesador de gravedad en un tanque estático dotado de un rascador inferior con piquetas de espesado. Es un tanque de hormigón de 8 m Ø y una altura recta en la generatriz de 3,55 m con pendiente de la solera del 20%. Con estas dimensiones, estas son las características de servicio que se obtienen en condiciones máximas:

Tiempo de retención real:

- Para el agua 1,45 días
- Para el fango 2,14 días

Carga superficial desde purga decantadores: 0,42 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/h

Carga de sólidos: 13,49 kg/m<sup>2</sup>/día

El tanque dispondrá de una cubierta de PRFV

El clarificado que rebose del espesador será dirigido al depósito de aguas de lavado de filtros, a través de la red de vaciados del F-Q.

**Bombeo a deshidratación.**- Las bombas proyectadas, para el bombeo del fango homogeneizado a las centrifugas de deshidratación, son tres (2+1R) bombas de husillo de 4 m<sup>3</sup>/h, con variador de velocidad.

**Deshidratación y almacenamiento de fangos.**- Se han proyectado dos centrifugas de deshidratación de caudal unitario máximo 3 m<sup>3</sup>/h para deshidratar los 34 m<sup>3</sup>/día de fangos desde una sequedad de entrada de 2 % hasta un 20%, con un régimen de deshidratación de 5 d/semana y 8 h/día en condiciones máximas de caudal y carga.

Para mejorar la floculación, se aporta floculante, el que se prepara en un equipo de preparación en continuo, con capacidad de al menos 360 l/h de floculante al 0,3 %, en acero inoxidable, con una capacidad total de 400 litros y dividido en tres cámaras, dos de ellas con agitadores.

Para la dosificación se cuenta con tres bombas, una en reserva, de husillo, de caudal nominal de 119 l/h.

La descarga de fango deshidratado se realiza sobre un tornillo sin fin, que transporta el fango al exterior del edificio, en donde se almacena en contenedores de 10 m<sup>3</sup>.

El clarificado de las centrifugas se dirige a una arqueta, desde la que podrá dirigirse al depósito de aguas de lavado de filtros junto con las del espesador o a la red de saneamiento que termina en la fosa séptica, maniobra que se selecciona mediante dos tajaderas en la arqueta de recepción de clarificados.

## **INSTALACIONES AUXILIARES**

Se han contemplado en el proyecto los equipamientos necesarios para cubrir estos servicios generales:



- Instalación de aire de servicio.
- Instalación de agua potable.
- Instalación de agua de servicios.
- Instalación de equipo contra incendios
- Red de saneamiento.
- Red de vaciados.
- Equipamiento de muestreo continuo de aguas
- Fosa séptica para las aguas fecales.

## **INSTRUMENTACIÓN**

Para el control del proceso y de la calidad del agua se ha dotado a la planta de un completo sistema de control.

## **EDIFICACIONES DEL CONJUNTO**

En el conjunto del proyecto, los equipos y servicios se han distribuido en las siguientes edificaciones, cuyas características constructivas se verán más adelante, en los capítulos de obra civil:

- Edificio principal
- Edificio de almacén y dosificaciones
- Depósito de regulación. Sala de válvulas

**Edificio principal.**- Tiene en planta dos volúmenes rectangulares adosados que forman una especie de "T". El correspondiente a la fachada principal o bloque delantero es de 25,0 x 10,0 m y el perpendicular o bloque trasero mide 20,50 x 10,20 m, disponiéndose los filtros alineados en el exterior de este último, a ambos lados.

Comunicados por su interior, el edificio dispone de dos alturas. En la planta baja situada a cota de urbanización, se encuentran la sala de control, los despachos, los vestuarios y los aseos del personal. También se dispone en esta planta, pero ya en el bloque trasero, la zona de control de los filtros, con forma de pasillo perimetral en U, quedando en su interior el área destinada a laboratorio.

En este mismo frente, y en lado oeste de la parcela, se construye la sala de máquinas, donde ubicamos las soplantes y bombas de lavado de filtros, grupo de presión para servicios generales y el motocompresor, así como las tuberías necesarias. Las bombas de lavado serán centrifugas horizontales y se alojarán alineadas en una misma bancada de hormigón. Las soplantes se dispondrán alineadas e irán provistas de cabinas de insonorización con aireación forzada. Las entradas al edificio se encuentran en la fachada principal (planta baja). La sala de máquinas, contará con un polipasto eléctrico con capacidad de carga de 1500 kg y carril de rodadura hasta el portón de entrada.

En la planta sótano se encuentra la galería de filtros, donde se dispones todas las válvulas y conducciones correspondientes al aire y agua de lavado, así como los canales y arquetas de salida del agua filtrada. Para su posible retirada y mantenimiento dispondrán también de un polipasto eléctrico que centralizará los movimientos hacia el acceso exterior situado al final de la galería.

**Edificio de almacén y dosificaciones.**- Se proyecta un edificio destinado a almacén de reactivos, dosificaciones y taller-almacén, que consta de una nave rectangular, de 24,10 x 16,00 m de lado en planta, dividida en dos volúmenes, uno con una altura de 6,0 m donde concentramos las actividades de dosificación y tratamiento de fangos y otro con 4,25 m de altura libre interior para las zonas de almacén-taller, electricidad y vestuarios. La configuración y los materiales de construcción utilizados son los mismos que en el edificio principal y en todo el perímetro se disponen franjas acristaladas para facilitar la iluminación interior.

Las áreas de trabajo en las que se divide el edificio interiormente son cuatro: almacenamiento de reactivos, tratamiento de fangos, cuadros eléctricos y almacén-taller. Los almacenes de reactivos ocupan un lateral de la nave,



con acceso desde el exterior mediante un portón basculante. En él se encuentran:

- ◆ El depósito del coagulante, sulfato de alúmina, de 15 m<sup>3</sup> de capacidad, con facilidad de carga para el suministro en cisternas. Alrededor suyo se construirá un cubeto de retención cuadrado, con muros de hormigón de 4,30 m de lado y 0,90 m de alto. El sistema dispone de una bomba de trasvase desde el depósito nodriza hasta el de dosificación desde el cual toman las bombas dosificadoras (dos unidades instaladas, una de ellas en reserva), de 75 l/h.
- ◆ Depósito de almacenamiento de hipoclorito sódico, con 2 unidades de 10 m<sup>3</sup> de capacidad, alojados en el interior de un cubeto común de 6,9 x 3,8 m y una altura de murete perimetral de 0,9 m, en cumplimiento de la normativa APQ. El sistema dispone de dos bombas (1+1) para cada cubeto, un conjunto tipo membrana de 101 l/h para la precloración en la cámara de mezcla y otro conjunto tipo peristáltica de 58 l/h, para la postcloración en la entrada del depósito regulador.
- ◆ Equipo automático de preparación en continuo de floculante, capaz de preparar 1000 l/h a una concentración de 2.5 g/l. Está formado por una cuba con tres compartimentos con agitadores, sondas de nivel, dosificador volumétrico, equipo de dilución y dos bombas dosificadoras de tornillo excéntrico (una en reserva).

En un lateral del edificio se encuentran los espacios destinados a taller y almacén de repuestos, incluyendo vestuarios y aseos, con puerta de paso de entrada desde el exterior, tanto a la zona de taller, como a los vestuarios. Se construye en esta zona la sala eléctrica, donde se colocarán los CCM's y celdas.

En el espacio restante de la nave, con unas dimensiones de 17,50 x 5,60 m, se encuentra la deshidratación de fangos, con las bombas de fangos desde el espesador hasta las centrifugas, las propias centrifugas y el sistema de preparación automática de floculante para dosificación en el proceso de acondicionamiento del fango previo a la deshidratación. Esta dosificación se realiza en el mezclador en línea mediante dos bombas dosificadoras de tornillo para cada centrifuga (una en reserva). El equipo automático de preparación será capaz de preparar 400 l/h a una concentración de 2.5 g/l. Esta área contará con un polipasto eléctrico con capacidad de carga de 2.500 kg con su carril de rodadura.

**Depósito de regulación. Sala de válvulas.**- Tras el tratamiento de potabilización, el agua se conduce a un depósito regulador situado en la parte más baja del recinto de la ETAP, con capacidad para 5.545 m<sup>3</sup>.

La solución proyectada consiste en un depósito compuesto por solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, muros de paneles prefabricados de hormigón, cimentados sobre zapata corrida y cubierta formada por placas prefabricadas alveolares, soportadas por pilares y jácenas igualmente prefabricados, con capa de compresión de hormigón in situ.

Interiormente las medidas del depósito son 49,06 x 37,06 m, con las esquinas achaflanadas y una altura total de 5,80 m entre solera y techo. El máximo nivel de agua en el interior será de 4,50 m, por lo que quedará un resguardo de 1,30 m entre éste y la cubierta. Interiormente en cada vaso, se construyen una serie de muros canalizadores longitudinales de hormigón armado, que permiten el movimiento continuo del agua tratada, evitando su estancamiento.

Estará dividido en dos cámaras de igual capacidad, separadas por un tabique central realizado con los mismos módulos que los muros perimetrales. Se dispondrá prácticamente enterrado para minimizar el impacto visual. Adosado al depósito, centrado con su lado mayor, se construirá la caseta de llaves, un espacio de 21,468 x 7,347 m, en el que se emplearán los mismos prefabricados de muros y cubierta que en el resto del depósito. La altura total de los paneles prefabricados para esta sala de válvulas es de 8,50 m.

La entrada a la sala de válvulas está situada en un lateral a la cota 646,40 dando acceso a una plataforma que servirá para el acceso al interior de la sala y para la retirada y mantenimiento de la valvulería e instalaciones que se encuentran en el interior de la misma.

Se proyecta una escalera metálica, que servirá de unión a las diferentes plataformas proyectadas, que nos facilitan la inspección visual de los depósitos y el acceso a su interior. A la cota +643,855 se construirá una plataforma con



estructura de perfiles metálicos y rejillas de tramex galvanizados para poder transitar por el interior sin el impedimento de tener que saltar entre las tuberías.

La ventilación interior de los depósitos se realizará mediante chimeneas dispuestas en la cubierta, rematadas con aspiradores rotativos.

La cubierta tendrá una impermeabilización a base de lámina asfáltica polimérica, armada con láminas de polietileno y un acabado mediante una capa vegetal, logrando así una perfecta integración paisajística de este elemento en el medio.

### **INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

El sistema de abastecimiento necesita en una serie de puntos la alimentación de sus distintos componentes con energía eléctrica. Dicha energía se tomará de las redes de la Empresa Distribuidora, que en todos los casos será Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U. En unos casos se tomará en baja tensión 400/230 V y en otras en media tensión (13,2 KV), según las necesidades de potencia y la infraestructura eléctrica de la zona en los distintos casos.

La energía se tomará en 13,2 KV, en una línea aérea de alta tensión denominada "Anguiano" S.T.R. Baños, propiedad de Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U. que transcurre actualmente por la margen izquierda del río Najerilla.

Desde el apoyo designado por Iberdrola se realizará el tendido de la línea hasta la parcela donde se ubicará la Obra de toma. La línea cruzará el río Najerilla y constará de tres apoyos y 460 metros con conductor LA-56 de aluminio.

Para realizar esta obra se retirará el poste actual para sustituirlo por otro que permita la derivación de la nueva línea. Posteriormente se colocarán los dos apoyos arriba mencionados para poder cruzar el río Najerilla y finalmente se colocará un cuarto apoyo. Desde este último apoyo se instalará una línea subterránea con conductor HEPRZ1 20/20 KV 3x95 mm<sup>2</sup> Al, hasta llegar al centro de transformación.

### **RED DE ABASTECIMIENTO**

Desde el depósito de regulación se distribuirá el agua ya tratada a los depósitos municipales mediante una red ramificada de tuberías. El sistema funcionará por gravedad en la mayor parte del recorrido, recurriendo a impulsiones únicamente para abastecer los depósitos que quedan por encima de la línea piezométrica de la red.

La red de conducciones del sistema tiene una longitud de 51.070 m, empieza con diámetro de 700 mm a la salida de la estación de tratamiento, y se reduce progresivamente a lo largo del recorrido, hasta llegar a los depósitos de las poblaciones abastecidas. La red se ha proyectado en su totalidad en fundición.

La red está integrada por los ramales que se describen a continuación.

### **RAMAL DE OBRA DE TOMA A E.T.A.P. (BOMBEO)**

Comienza en el edificio de la obra de toma y discurre campo a través, paralela a la ctra. LR-113 en sus primeros 710 m, hasta el camino de Anguiano que conduce a la E.T.A.P. Esta conducción de fundición y de diámetro 600 mm tiene una longitud total de 1.333 m.

### **RAMAL DE DEPOSITO E.T.A.P. A INICIO DEL RAMAL PRINCIPAL**

Este ramal nace en el depósito de la ETAP y conecta con el inicio del ramal principal. Tiene una longitud total de 222 m y se ha proyectado con tubería de fundición de diámetro 700 mm. La conducción discurre campo a través en sus primeros 90 m para, posteriormente, tomar el camino existente hasta el inicio del ramal principal.

### **RAMAL PRINCIPAL (E.T.A.P.-NÁJERA)**

Tiene una longitud total de 18.646 m, de los cuales 18.540 m se han proyectado con tubería de fundición de 700 mm de diámetro, y los últimos 106 m con tubería de fundición de 300 mm de diámetro.



Discurre entre la planta de tratamiento y el depósito de Nájera. Se relacionan a continuación los nudos de este tramo:

| P.K.   | NUDO | DEFINICIÓN                             |
|--------|------|--|
| 0+000  | SG-1 | ETAP en Anguiano                       |
| 4+687  | N-1  | Derivación a Bobadilla                 |
| 6+962  | N-2  | Derivación a Baños de Río Tobía        |
| 10+463 | N-3  | Derivación a Camprovín                 |
| 11+986 | N-4  | Derivación a Cárdenas                  |
| 16+514 | N-5  | Derivación a Torrecilla sobre Alesanco |
| 18+540 | N-6  | Derivación Conexión Yalde              |

A la salida de la E.T.A.P. su trazado es paralelo a la carretera LR-113 y discurre tanto por caminos como campo través en la margen derecha del Najerilla. En el (P.K. 3+430), en las inmediaciones de Bobadilla, la conducción cruza a la margen izquierda, discurrendo paralela al canal hasta después del casco urbano de Baños de Río Tobía. Una vez abandonada la proximidad del canal, continúa por diversos caminos hacia Nájera. Antes de llegar a ese casco urbano, en el P.K. 16+630, la conducción cruza el río Najerilla para tomar el camino de San Julián hasta el P.K. 18+460, donde se cruza nuevamente el río. En el P.K. 18+540 se sitúa el nudo N-6, desde el que continúa la conducción por la C/ Palomares hasta conectar la tubería existente que sube al depósito de Nájera. Destacar que tanto los cruces de carreteras como los cruces del canal de la margen izquierda del Najerilla se realizarán mediante hincas.

#### **RAMAL DE BOBADILLA**

Su trazado comienza en el nudo N-1, en una caseta de 4 x 3 m. de planta. El ramal, que tiene una longitud total de 443 m y discurre por un camino existente hasta el depósito de Bobadilla, se ha proyectado con tubería de fundición de diámetro 100 mm.

#### **RAMAL DE BAÑOS DEL RÍO TOBÍA**

Este ramal comienza en el P.K. 6+962,5 de la conducción principal y tiene una longitud total de 100 m, toda ella de fundición de diámetro 150 mm. Su trazado discurre íntegramente por el Camino de la Dehesa hasta conectar con la tubería existente de PEAD de diámetro 200 mm que sube al depósito. En este punto, denominado nudo N-2, se ha proyectado una arqueta de dimensiones 3 x 2 m.

#### **RAMAL DE CAMPROVÍN (BOMBEO)**

En el nudo N-3, comienza al ramal de Camprovín, cuya longitud total es de 926 m. Se ha proyectado con tubería de fundición de 100 mm de diámetro y su trazado discurre tanto por caminos existentes como campo a través, para cruzar posteriormente el río Najerilla en el P.K. 0+780 y dirigirse al camino que pasa junto al bombeo existente. En este punto, denominado bombeo B-1, se sitúa la caseta de dimensiones 5 x 3 m donde se alojarán las bombas encargadas de elevar el agua hasta el depósito, aprovechando la tubería de fundición existente de diámetro 125 mm, por la que se impulsa actualmente el agua desde al captación hasta el depósito.

#### **RAMAL DE CÁRDENAS**

Este ramal parte del nudo N-4, situado en la conducción principal, en las inmediaciones de Mahave, donde se proyecta una caseta de dimensiones 4 x 3 m. La conducción, de 1.844 m longitud total y 100 mm de diámetro,



discurre en sus primeros 1.455 m por el camino de Mahave para posteriormente cruzar campo a través hasta enlazar con el camino que llega al depósito.

### **RAMAL A TORRECILLA SOBRE ALESANCO (BOMBEO EN SU PARTE FINAL)**

Parte del nudo N-5 donde se ha proyectado una caseta de dimensiones 4 x 3 m junto al camino de Cordovín a Nájera. La tubería, de 10.403 m de longitud, se ha proyectado en fundición, con diámetros comprendidos entre 250 y 100 mm. Los primeros 9.576 m son de 250 mm de diámetro y los últimos 827 m de 100 mm de diámetro. Su trazado discurre por varios caminos hasta llegar al casco urbano de Alesanco, que lo atraviesa siguiendo la LR-207 y la LR-419 para tomar después varios caminos hasta llegar al depósito de Torrecilla sobre Alesanco.

A continuación se relacionan los puntos característicos de este ramal:

- En el P.K. 6+650 (N-8) tiene su inicio el ramal de Badarán.
- En el P.K. 9+550 (N-9) tiene su inicio el ramal de Azofra.
- En el P.K. 9+576 (N-10) tiene su inicio el ramal de Alesanco.
- En el P.K. 9+615 (Bombeo B-2) se ubica la caseta de dimensiones 5 x 3 m donde irá alojado el grupo de bombeo encargado de impulsar el agua hasta el depósito de Torrecilla sobre Alesanco.

### **RAMAL DE CONEXIÓN CON EL SUBSISTEMA YALDE**

Este ramal tiene su inicio en el P.K. 18+540 del ramal principal (N-6), la tubería es de fundición de diámetro 400 mm y tiene una longitud total de 1.755 m. Discurre por el parque de la margen izquierda del río Najerilla en el casco urbano de Nájera. A partir de la caseta situada en el P.K. 1+170 (N-7), donde se bifurca el ramal de Hormilla, la conducción discurre campo a través y cruza el río Najerilla en el P.K.1+260 para tomar posteriormente el camino de Somalo, paralelo a la antigua ctra. N-120, hasta el inicio del polígono industrial "La Pedregosa" donde se conecta en una caseta existente con el abastecimiento del Subsistema Yalde.

### **RAMAL DE HORMILLA**

Tiene su comienzo en la caseta (N-7), de dimensiones 12 x 4,5 m, junto al polideportivo multiusos, en el P.K. 1+170 del ramal Conexión Subsistema Yalde. La tubería es de fundición de diámetro 250 mm y tiene una longitud total de 5.828 m. Discurre en sus primeros 900 m paralela a la N-120 y cruza la A-12 (Autovía del Camino) mediante una hincas para ir después campo a través paralelo al camino de servicio de la A-12 hasta el camino de Haro a Nájera P.K. 3+200. Desde este punto la tubería no abandona el citado camino hasta la balsa de agua existente junto al canal de la margen izquierda del Najerilla, donde se ubicará el futuro depósito de Hormilla.

### **RAMAL A ALESANCO**

Este ramal comienza en el P.K. 9+576 (N-10) del ramal de Torrecilla sobre Alesanco donde se ha proyectado una arqueta de dimensiones 3 x 2 m. La conducción, que une la tubería principal con el depósito de Alesanco, que se encuentra junto al camino, tiene 28 m de longitud y se ha proyectado en fundición de diámetro 200 mm.

### **RAMAL A AZOFRA**

Esta conducción de 15 m, en fundición de 100 mm de diámetro, comienza en el P.K. 9+550 (N-9) del ramal de Torrecilla sobre Alesanco y finaliza en el depósito de Azofra.

### **RAMAL A BADARÁN (BOMBEO B-3)**

Comienza en el P.K. 6+650 del ramal de Torrecilla sobre Alesanco. La tubería con que se ha proyectado este ramal es de fundición dúctil de 150 mm de diámetro y tiene una longitud total de 4.922 m. En el P.K. 0+000 (N-8) se ubica la caseta de dimensiones 6.5 x 4,5 m en la que se aloja el grupo de bombas que impulsará el agua a los municipios de: Badarán, Cordovín, Cañas y Canillas a través de una tubería que discurre por el camino de Vinuela, por el camino de los Carboneros y por el de Canillas a Badarán hasta llegar al P.K. 4+640 donde se abandona este último para dirigirse campo a través hasta el depósito de Badarán.



### **RAMAL A CORDOVÍN (BOMBEO B-3)**

Este ramal parte del P.K. 1+620 del ramal de Badarán (N-11), tiene una longitud total de 918 m y la tubería es de fundición dúctil de diámetro 100 mm. La conducción discurre por el camino de Canillas hasta la entrada al casco urbano donde se desvía a la izquierda para tomar el camino de acceso al depósito. Como se ha descrito en el ramal de Badarán, el agua llegará a este depósito mediante bombeo desde el nudo B-3 ubicado en el P.K. 0+000 del ramal de Badarán.

### **RAMAL A CAÑAS (BOMBEO B-3)**

Este ramal comienza en el P.K. 2+104 (N-12) del ramal de Badarán. Tiene una longitud total de 2.743 m de los cuales los primeros 1.361 m son de fundición de diámetro 150 mm y el resto, 1.382 m, de 100 mm. La tubería discurre por el camino de las Suertes hasta las inmediaciones del casco urbano de Cañas (P.K. 1+780) donde cruza la ctra. LR-206 para dirigirse campo a través hasta el camino de los Ponzos y llegar al depósito.

### **RAMAL A CANILLAS DEL RÍO TUERTO (BOMBEO B-3)**

Esta conducción comienza en el P.K. 1+361 del ramal de Cañas (N-13), se ha proyectado con tubería de fundición de diámetro 100 mm y tiene una longitud total de 1.009 m. El ramal discurre campo a través en sus primeros 340 m, para tomar después el camino de Cañas a Cordovín durante 30 m y pasar de nuevo campo a través hasta el aparcamiento del monasterio cisterciense de Cañas, desde donde, después de cruzar la Ctra. LR-206, se dirige hasta el depósito de Canillas por un camino existente.

### **SECCIÓN TIPO DE ZANJA**

Las conducciones se dispondrán enterradas en zanjas, proyectadas con una anchura en el fondo de 60 cm más que el diámetro de la tubería alojada, con taludes 1H:2V. Las tuberías se instalarán sobre una cama de arena de 15 cm de espesor, rellenando la zanja con el mismo material hasta 15 cm por encima de la generatriz superior. El relleno del resto de la zanja se realizará con material adecuado procedente de la propia excavación o, en caso de no encontrarse, procedente de préstamos.

Se restituirán posteriormente los pavimentos o terreno natural siguiendo los siguientes criterios:

- En trazados por caminos de tierra se extenderá una capa de zahorra artificial con 20 cm de espesor a toda la anchura del camino.
- Si los caminos se encuentran pavimentados con riegos bituminosos, se finalizarán con la extensión de un triple tratamiento superficial.
- En calles o carreteras pavimentadas con mezcla bituminosa se extenderá una capa de hormigón en masa de 20 cm de espesor y una capa de 6 cm de espesor de mezcla tipo S-12, de forma que ésta enrase con el pavimento antiguo. En este caso se cortará previamente con máquina el pavimento, de forma que queden alineaciones rectas en los bordes de zanja.
- En terrenos de labor se realizará previamente un desbroce y retirada de tierra vegetal, acopiándose para su posterior extendido una vez tapada la zanja. La operación se completará con el despedregado de la franja afectada por las obras.

### **PUNTOS SINGULARES DE LA CONDUCCIÓN**

Todos los cruces con carreteras se han previsto y presupuestado, para su ejecución mediante hinca horizontal de una tubería de acero de diámetro holgadamente superior al de la tubería de abastecimiento. De cualquier forma, todos los cruces con carreteras deberán informarse a la entidad encargada de su gestión, determinándose en dicho momento las condiciones en que deberán realizarse las obras.



Igualmente, los cruces con el canal del Najerilla se realizarán también mediante hincas horizontales. En los cruces de las conducciones con barrancos y ríos se han previsto partidas económicas en los capítulos presupuestarios correspondientes para ejecutar los desvíos, agotamientos y reposiciones de cauce que sean necesarios.

Del mismo modo, hay casos en los que las conducciones proyectadas discurren por cascos urbanos donde existen diversos servicios enterrados. Se ha previsto en ellos una partida económica del mismo tipo a la anterior para soportar los gastos que puedan originar los daños involuntarios y reparación de desperfectos ocasionados.

### **ESTACIONES DE BOMBEO**

En la red de abastecimiento se prevén tres bombes a los depósitos de los municipios de Camprovín, Torrecilla sobre Alesanco, Badarán, Cañas, Canillas y Cordovín, dado que la cota a la que están situados, impide la llegada de agua por gravedad. Las bombas se intercalan en las tuberías de forma que se aproveche la presión de llegada a las mismas, y se reduzca de este modo, la altura manométrica. El sistema de comunicación de las estaciones de bombeo con los depósitos a los que suministran se realizará mediante GSM/GPRS.

#### **BOMBEO A CAMPROVÍN (B-1)**

La estación de bombeo se situará en el P.K. 0+926, final del ramal a Camprovín, a la cota 527,03 y suministrará agua al depósito de Camprovín, situado a la cota 704. La instalación estará compuesta por dos bombas verticales multicelulares (1+R) de 5,5 kW de potencia (altura manométrica de 90 m.c.a. y caudal de bombeo de 4,73 l/s). El bombeo funcionará bajo demanda del depósito de Camprovín. En el colector de salida de las bombas se instalará una válvula de alivio rápido para evitar que las sobrepresiones incidan negativamente en el equipo de bombeo.

#### **BOMBEO A TORRECILLA SOBRE ALESANCO (B-2)**

Se instalará en el tramo final del ramal de Torrecilla sobre Alesanco (P.K. 9+615) a la cota 583,74 m.s.n.m., cerca del depósito de Alesanco. El depósito de Torrecilla sobre Alesanco está situado a la cota 635. La estación de bombeo estará equipada con dos bombas verticales multicelulares (1+R) de 4 kW de potencia (altura manométrica de 47 m.c.a. y caudal de bombeo de 3,15 l/s). El bombeo funcionará bajo demanda del depósito de Torrecilla sobre Alesanco. Por las características de este bombeo no es necesaria la instalación de elementos especiales de protección contra sobrepresiones.

#### **BOMBEO A BADARÁN, CAÑAS, CANILLAS Y CORDOVÍN (B-3)**

Se sitúa en el inicio del ramal de Badarán, en el P.K. 6+650,18 del ramal de Torrecilla sobre Alesanco, a la cota 575,25 m.s.n.m.. Para suministrar agua a los depósitos de Badarán, Cañas, Canillas y Cordovín, se dividirá en dos sistemas de impulsión, uno a Badarán y otro a Cañas. Los depósitos de Canillas y Cordovín se abastecerán indistintamente de uno u otro sistema.

En el momento en que demande Badarán o Cañas, la respectiva bomba entrará en funcionamiento y el agua llegará a los depósitos. En el caso de Badarán y Cañas cuando los depósitos estén llenos mandarían la señal para la parada de las bombas. En el caso de Canillas y Cordovín el control de llenado se realiza mediante válvulas pilotadas. Cuando se completa el llenado de los depósitos se cerrará su válvula y el agua continuará llegando a los demás depósitos. Estas válvulas asociadas con válvulas reductoras de presión controlan el caudal de entrada a los depósitos.

Dichos sistemas estarán formados cada uno por dos bombas centrífugas horizontales, con sus correspondientes colectores de aspiración y descarga, válvulas de retención y de aislamiento, calderín antiarriete, presostatos, manómetro, variador de velocidad y cuadro de control y maniobra, dispuestas en paralelo para su funcionamiento alternativo.

#### **BOMBEO DE BADARAN**

El funcionamiento del sistema de bombeo estará regido por la demanda del depósito de Badarán. Las bombas



tendrán una potencia nominal de 22 kW cada una (altura manométrica de 67,17 m.c.a. y caudal de bombeo de 16,84 l/s). Las condiciones de trabajo del bombeo son variables dependiendo de qué municipios estén demandando.

#### BOMBEO DE CAÑAS

Para suministrar agua al depósito de Cañas, situado a la cota 684 m.s.n.m., se proyectan bombas de 18,5 kW de potencia (altura manométrica de 81,67 m.c.a. y caudal de bombeo de 7,22 l/s). Las condiciones de trabajo del bombeo son variables dependiendo de qué municipios estén demandando.



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

Las alternativas planteadas de cara a conseguir los objetivos descritos en los epígrafes 1 y 2, desde el punto de vista de una gestión sostenible de los recursos, fueron analizadas en el **“Plan Director de abastecimiento de agua a poblaciones en la Comunidad Autónoma de La Rioja (2002-2015)”**. El Plan Director, aprobado por la Comunidad Autónoma de La Rioja en fecha 31 de julio de 2002, tenía como planteamiento general llevar a cabo el estudio sistemático de los sistemas de aducción y de abastecimiento de agua, actuales y futuros, en La Rioja, a fin de plantear y resolver los actuales problemas de los abastecimientos. Los objetivos específicos del Plan eran los siguientes:

- Garantizar las necesidades actuales y futuras de abastecimiento de agua potable a todos los núcleos de población de La Rioja.
- Planificar las infraestructuras de captación, regulación, transporte, tratamiento y distribución, necesarias para corregir las situaciones de infradotación de caudales, garantizando el suministro incluso en períodos de sequía.
- Planificar el tratamiento de las aguas para adecuar su calidad a los requisitos de la normativa sanitaria vigente.
- Planificar las infraestructuras necesarias de interconexión entre sistemas de aducción y sistemas de abastecimiento, con el fin de que los recursos estén a disposición del máximo número de usuarios.
- Proponer medidas dirigidas a una mayor integración de los sistemas de abastecimiento regionales, y a su gestión más eficaz y eficiente.
- Proponer instrumentos y medidas para fomentar el uso racional y ahorrativo del agua.
- Ordenar, elaborar y tratar adecuadamente la información obtenida, y disponer de las herramientas informáticas necesarias para gestionar las inversiones futuras en infraestructuras de abastecimiento.

Las alternativas valoran distintas posibilidades en cuanto a la ubicación de la toma de agua del río y de la potabilizadora y el depósito de regulación, que son los aspectos que establecen las diferencias que condicionarán el importe de la inversión inicial y el de los posteriores costes de explotación y mantenimiento del sistema. El resto de la red de distribución hasta los depósitos de los municipios no permite alternativas con grandes diferencias.

Para conseguir los objetivos indicados se analizaron los recursos hidráulicos disponibles, superficiales y subterráneos, la calidad de las aguas, las demandas de abastecimiento y la situación de las infraestructuras existentes. Identificados los problemas existentes, las demandas de abastecimiento actuales y futuras, y los recursos hídricos disponibles para este fin, se realizó un estudio de alternativas que contemplaba las posibles actuaciones a realizar que cumpliesen no sólo con el objetivo de resolver los problemas detectados, sino además con el de plantear a medio y largo plazo la creación de una infraestructura de abastecimiento general que garantizase el correcto suministro de agua, tanto en cantidad como en calidad, a todos los municipios de la Comunidad Autónoma.

Los criterios generales que se han establecieron para definir las diferentes actuaciones fueron los siguientes:

**Agrupación de municipios.** Siempre que ha sido posible se ha intentado proponer soluciones conjuntas para grupos de municipios. Este proceso de agrupación, bajo la forma administrativa más adecuada (mancomunidades, consorcio, etc.), permite la implantación de sistemas más ambiciosos, y con mayor calidad y garantía de servicio, que los sistemas individuales que cada ayuntamiento pudiera plantearse.

**ETAP en cabeza.** Siguiendo con el criterio anterior, siempre que ha sido posible se ha planteado la construcción en cabecera de una ETAP global para los municipios integrados en una misma red, lo que permite, por una parte, una mejor gestión y control de la calidad del agua abastecida cumpliendo la normativa sobre el particular



y, por otra, una disminución de los costes de explotación y mantenimiento de las instalaciones de tratamiento.

**Utilización de embalses existentes o previstos.** La utilización de los recursos disponibles en los embalses garantiza completamente el servicio de abastecimiento a poblaciones, por suponer éste una demanda muy inferior a la capacidad de los mismos, generalmente planteados para satisfacer otras demandas menos prioritarias pero con mucho mayor consumo (fundamentalmente regadíos). No obstante, y dado el largo período de desarrollo tanto de proyecto como de ejecución de las grandes presas, siempre que se han planteado abastecimientos desde embalses que no se encuentran en este momento ni siquiera en fase de construcción, se han presentado alternativas de captaciones, al menos temporales, desde otros recursos, principalmente aguas subterráneas.

**Evitar en lo posible trasvases de cuenca.** Se ha intentado solucionar cada uno de los sistemas en que se divide La Rioja con recursos propios. Evidentemente, esto no ha sido posible en todos los casos, ni se ha condicionado el buen servicio futuro al cumplimiento estricto de este criterio.

**Potenciar las interconexiones de sistemas.** Aunque se ha intentado respetar al máximo la explotación general de los sistemas de abastecimiento por cuencas, se ha considerado adecuado disponer del mayor número posible de interconexiones entre los mismos, para poder afrontar de forma más favorable situaciones de emergencia.

El Plan Director ha apostado en buena medida por soluciones supramunicipales de abastecimiento por considerar que constituyen una buena alternativa, tanto para facilitar el acceso a **fuentes de suministro de mayor garantía y mejor calidad**, como para **asegurar la mejora de la gestión y calidad del servicio**. Esta opción estratégica del Plan ha de conllevar cambios importantes en el modelo de gestión llevado hasta la fecha por los municipios.



## 5. VIABILIDAD TÉCNICA

Con fecha de mayo de 2013, la Dirección Técnica de la Confederación Hidrográfica del Ebro, en funciones de Oficina Supervisora de Proyectos, por delegación de competencias (Orden AAA/838/2012, de 20 de abril), a los efectos previstos en el artículo 125 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público y en el artículo 136.1 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (R.D. 1098/2001, de 12 de octubre), **informó favorablemente sobre el examen al que fue sometido el Proyecto 04/10 y Adenda 03/13, de abastecimiento de agua a diversos municipios de la Comunidad Autónoma de La Rioja (Sistema Najerilla)**, redactado por la consultora de ingeniería BERCEO Ingenieros, S.L., por encargo del Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja, realizado en abril de 2010, ya que:

- 1º) Cumple los requisitos exigidos por la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, lo que se hace constar en aplicación de lo dispuesto en el artículo 136.3 del Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por R.D. 1098/2001, de 12 de octubre.
- 2º) Incorpora el Estudio de Seguridad y Salud, en virtud de lo dispuesto en el artículo 17.2 del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

### Tramitación ambiental practicada

Como *Anejo núm. 14.- Evaluación de repercusiones ambientales e inventario de zonas de Interés Patrimonial histórico-Artístico*, se incluye el documento ambiental del proyecto que, tras realizar un diagnóstico territorial, analiza los potenciales impactos de las actuaciones proyectadas, establece las medidas correctoras correspondientes y fija los criterios y aspectos mínimos a incluir en el Plan de Vigilancia Ambiental.

Con este documento se solicitó al órgano ambiental competente de la Comunidad Autónoma de La Rioja su pronunciamiento sobre si el proyecto debe o no ser sometido a Evaluación de Impacto Ambiental en cumplimiento con los requerimientos del RDL 1/2008 RD y la Ley 6/2010.

La Resolución N°392 de 13 de julio de 2009, de la Dirección General de Calidad Ambiental de la Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial del Gobierno de La Rioja, estableció la decisión de no someter este proyecto al procedimiento de evaluación ambiental (B.O.R., Núm. 96, de 5 de agosto de 2009).

Con fecha 7 de diciembre de 2012, se remitió desde la Confederación Hidrográfica del Ebro a la Subdirección General de Infraestructuras y Tecnología del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, solicitud de pronunciamiento de la necesidad de someter el proyecto al procedimiento reglado de Evaluación Ambiental. Con fecha 21 de febrero de 2013, se recibió por parte de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente un escrito en que informaba de la No necesidad de someter el proyecto de Evaluación de Impacto Ambiental.

El documento final constituido por el **Proyecto 04/10 y Adenda 03/13, de abastecimiento de agua a diversos municipios de la Comunidad Autónoma de La Rioja (Sistema Najerilla)**, tiene un presupuesto base de licitación (incluido en la Adenda 03/13) de 30.440.262,65 €.

*Procede, en consecuencia, proponer a la Superioridad la aprobación del "Proyecto 04/10 y Adenda 03/13, de abastecimiento de agua a diversos municipios de la Comunidad Autónoma de La Rioja (Sistema Najerilla)", y su Expediente de Información Pública. Y efectivamente así se propuso, en fecha 15 de julio de 2013, por el Presidente de la Confederación Hidrográfica del Ebro a la Secretaría de Estado de Medio Ambiente.*



## 6. VIABILIDAD AMBIENTAL

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

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

### A. DIRECTAMENTE

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

### B. INDIRECTAMENTE

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

Así se expresa en la Resolución N°392, de 13 de julio de 2009, del Director General de Calidad Ambiental de la Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial del Gobierno de La Rioja, por la que se adopta la decisión de no someter el "Proyecto de abastecimiento de agua a diversos municipios de la Comunidad Autónoma de La Rioja (Sistema Najerilla), promovido por el Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja (B.O.R., Núm. 96, de 5 de agosto de 2009) y en el Informe de 21 de febrero de 2013, de la Unidad de Coordinación Ambiental de la Subdirección General de Infraestructuras y Tecnología, adjunto a la Decisión de que la actuación no requiere tramitarse conforme a los procedimientos de evaluación de impacto ambiental al no formar parte del ámbito de aplicación del RDL 1/2008.

*El proyecto afecta al espacio natural protegido Zona Especial de Conservación de Importancia Comunitaria (ZECIC) "Sierra de Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros", perteneciente a la Red Natura 2000. En concreto dentro del espacio natural protegido se sitúan la toma de agua y la estación de bombeo, así como unos 100 metros de la conducción de agua hacia la ETAP.*

*Para la definición del proyecto se valoraron varias alternativas, seleccionándose la más favorable desde el punto de vista ambiental, que toma agua de la zona ya embalsada por el azud existente de toma del Canal de la M.I. del Najerilla, no siendo necesaria la realización de obras de fábrica nuevas en el cauce fluvial del río Najerilla. La estación de bombeo se prevé ubicar en la margen derecha del río Najerilla, en las proximidades del azud. Desde la captación se elevará el agua hasta la ETAP, mediante una tubería enterrada de 1.100 m de longitud.*

*El proyecto no afecta a hábitats naturales de interés comunitario ni a taxones de interés comunitario dentro del espacio incluido en la Red Natura 2000.*

2. Si el proyecto ha sido sometido a un proceso reglado de evaluación ambiental se determinarán los trámites seguidos, fechas de los mismos y dictámenes.

El proyecto no ha sido sometido al procedimiento reglado de evaluación 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:*



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, 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

El estado ecológico del río Najerilla, como se puede observar en el Cuadro CEMAS adjunto es, en general, de **Bueno a Muy Bueno**, y responde a los parámetros de calidad que establece la Directiva Marco del Agua (DMA). Esta es la conclusión del Informe CEMAS (Control del Estado de las MASas de Agua) de situación en 2012 del Área de la Calidad de las Aguas de la CHE.

| MASA DE AGUA |   | EE_BIO | EE_FQ | EE_HM | ESTADO ECOLÓGICO |
|--------------|---|--------|-------|-------|------------------|
| 183          | Río Najerilla desde su nacimiento hasta la confluencia del río Neila      | B      | MB    | B     | B                |
| 186          | Río Neila desde su nacimiento hasta la cola del embalse de Mansilla       | B      | MB    | B     | B                |
| 194          | Río Urbión desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Najerilla | MB     | MB    | B     | B                |
| 502          | Río Najerilla desde el río Valvanera hasta el río Tobía                   |        | MB    |       | MB               |
| 270          | Río Najerilla desde el río Cárdenas hasta el río Tuerto                   |        | MB    |       | MB               |
| 274          | Río Najerilla desde el río Yalde hasta su desembocadura en el río Ebro    |        | MB    |       | MB               |

La actuación no afecta al buen estado de las masas de agua del río Najerilla ni da lugar a su deterioro por cuanto en el azud del que deriva el Canal de la M.I. del Najerilla en cuyo embalse se ubica la captación de la red de abastecimiento, se mantiene el caudal ecológico establecido por el Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro. Por otra parte, dicho caudal está garantizado ya que la cuenca cuenta con la regulación del embalse de Mansilla.





## 7. ANALISIS FINANCIERO Y DE RECUPERACION DE COSTES

*Este análisis 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 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 (s/IVA)    | Total (Miles de Euros) |
|--------------------------------|------------------------|
| Terrenos                       | 155                    |
| Construcción                   | 22.100                 |
| Equipamiento                   | 3.060                  |
| Asistencias Técnicas           | 885                    |
| Tributos                       |                        |
| Otros                          | 300                    |
| IVA (el que sea de aplicación) |                        |
| <b>Total</b>                   | <b>26.500</b>          |

### 2. Plan de financiación previsto

| FINANCIACION DE LA INVERSIÓN            | Total (Miles de Euros) |
|---|------------------------|
| Aportaciones Privadas (Usuarios)        |                        |
| Presupuestos del Estado                 |                        |
| Fondos Propios (Sociedades Estatales)   | 13.250                 |
| Prestamos                               |                        |
| Fondos de la UE                         |                        |
| Aportaciones de otras administraciones) | 13.250                 |
| Otras fuentes                           |                        |
| <b>Total</b>                            |                        |



3. Costes anuales de explotación y mantenimiento previstos

| Costes anuales de explotación y mantenimiento | Total (Miles de Euros) |
|---|------------------------|
| Personal                                      | 130                    |
| Energéticos                                   | 35                     |
| Reparaciones                                  | 18                     |
| Administrativos/Gestión                       | 67                     |
| Financieros                                   |                        |
| Otros (reactivos)                             | 110                    |
| Total   | 360                    |

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

| Ingresos previstos por canon y tarifas (según legislación aplicable) | Total (Miles de Euros) |
|--|------------------------|
| Uso Agrario  |                        |
| Uso Urbano   | 41.196,65              |
| Uso Industrial   |                        |
| Uso Hidroeléctrico   |                        |
| Otros usos   |                        |
| Total  |                        |

Por suma de las componentes de la Tarifa Fija, Variable y Técnica que seguidamente se detallan.

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

Conforme al Convenio de Gestión Directa suscrito en fecha 30 de junio de 2014 entre el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y la sociedad estatal ACUAES:

El 50% del importe total de la inversión (sin IVA) y, en cualquier caso, hasta un límite máximo de **13.250.000,00 euros**, será financiado por ACUAES con cargo a sus recursos propios, en los términos previstos en su Convenio de Gestión Directa. Dicha financiación será recuperada de forma actualizada de los usuarios mediante tarifas durante 25 años a partir del año 26 de explotación.

El 50% restante del importe total de la inversión (sin IVA), **13.250.000,00 euros**, será aportado por los usuarios mediante tarifas anticipadas durante el período de construcción, que reducirán las tarifas a cobrar durante el período de explotación. A tal fin se suscribirá un Convenio particular entre los usuarios y ACUAES, conforme al Convenio de Gestión Directa.

**ACUAES (fondos propios):**

50% de la INVERSIÓN TOTAL s/IVA 13.250.000,00 €

**USUARIOS:**

50% de la INVERSIÓN TOTAL s/IVA 13.250.000,00 €  
26.500.000,00 €



## COMPONENTES DE LA TARIFA

### COMPONENTE FIJA

Su objeto es cubrir las cuotas de amortización e intereses de la operación financiera que se describe a continuación.

Préstamo a largo plazo para el pago del 50% de la INVERSIÓN TOTAL s/IVA

- Plazo de construcción: 2 años.
- Límite máximo: 13.250.000,00 € actualizado al inicio de la explotación.
- Período de amortización: máximo 25 años.
- Tipo de interés: variable en función del EURIBOR más un diferencial. Se ha estimado en un 5,00%.
- Intereses intercalares: Los intereses intercalares (**INTERC**) del préstamo durante el período de construcción (2 años) y el Año 1 de explotación (al final del cual se inicia el período de amortización) serán:

$$C \times [(1+0,05)^3 - 1] = \text{INTERC}$$

$$\text{INTERC} = 13.250.000,00 \times [(1+0,05)^3 - 1] = 2.088.531,25 \text{ €}$$

$$\text{INTERC} = 2.088.531,25 \text{ €}$$

- Capital actualizado: La anualidad de amortización (AA) resultante, para una tasa de actualización  $r = 5\%$  y a 25 años ( $n=25$ ) será:

$$AA = Ca \times [(r \times (1+r)^n) / ((1+r)^n - 1)]$$

$$AA = 15.338.531,25 \times [(0,05 \times (1+0,05)^{25}) / ((1+0,05)^{25} - 1)]$$

$$AA = 1.088.306,48 \text{ €}$$

Por tanto, la **COMPONENTE FIJA** de la tarifa es  $C_F = 1.088.306,48 \text{ €/año}$

Los ingresos totales durante el período de explotación de los 25 primeros años serán de:

$$I_v = 1.088.306,48 \text{ €/año} \times 25 \text{ años} = 27.207.662,00 \text{ €}$$

### COMPONENTE VARIABLE

Su objeto es cubrir los gastos de funcionamiento, explotación y conservación de la obra hidráulica, los costes indirectos que proporcionalmente sean imputables a la explotación de la actuación por la actividad propia de ACUAES, y cualquier otro relacionado con los anteriores.

La gestión de las labores materiales relativas a la explotación se llevará a cabo, conforme al Convenio de Gestión Directa, por ACUAES y se regulará mediante un Convenio específico de explotación a suscribir entre los usuarios y ACUAES.. Dicho Convenio determinará, entre otras cuestiones, el plazo de vigencia y la **COMPONENTE VARIABLE**  $C_v$  de la tarifa anual a establecer, que incluirá además de los costes de conservación, explotación y administración de la infraestructura los gastos propios de la Sociedad Estatal.



No obstante lo anterior, se ha hecho una estimación de la componente variable para el Año 1 de explotación, cuyo desglose se recoge en el epígrafe 3 del presente Capítulo 7: ANÁLISIS FINANCIERO Y DE RECUPERACIÓN DE COSTES.

Por tanto, la **COMPONENTE VARIABLE** de la tarifa, para el Año 1 de explotación, se ha estimado en:

$$C_V = 360.000,00 \text{ €/año}$$

Los ingresos totales durante el período de explotación de 50 años serán de:

$$I_V = 360.000,00 \text{ €/año} \times 50 \text{ años} = 18.000.000,00 \text{ €}$$

### COMPONENTE TÉCNICA

De recuperación de la Inversión realizada por ACUAES. Su objeto es, a través de las cuotas de amortización de la infraestructura, asegurar que puedan financiarse las inversiones de reposición que necesite la actuación para mantener su valor inicial.

El período de recuperación de la Inversión se fija en 50 años. El Adicional del Convenio de Gestión Directa de ACUAES establece que la recuperación de la inversión del 50% de fondos propios de la sociedad estatal se producirá desde el año 26 al año 50 de la explotación. Para este período y suponiendo una tasa de actualización de 1,5%, la recuperación de la inversión requeriría una anualidad constante de 927.866,15 €.

Por tanto, la **COMPONENTE TÉCNICA** de la tarifa, que será abonada por los usuarios, a partir del Año 26 de explotación será de:  $C_T = 927.866,15,00 \text{ €/año}$

Los ingresos totales durante el período de explotación de 50 años (producidos del año 26 al 50) serán de:

$$I_T = 927.866,15 \text{ €/año} \times 25 \text{ años} = 23.196.653,83 \text{ €}$$

Siendo el consumo diario previsto para el año horizonte de 21.028,70 m<sup>3</sup>/día, el coste anual del m<sup>3</sup> de agua potabilizada sería de aproximadamente 0,17 a 0,19 €/m<sup>3</sup>.



**PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA A DIVERSOS MUNICIPIOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA RIOJA (SISTEMA NAJERILLA)**

|   |                        |           |                        |      |
|---|------------------------|-----------|------------------------|------|
| INVERSIÓN TOTAL (I <sub>TOTAL</sub> ) = | <b>26.500.000,00</b> € |           |                        | AÑOS |
| Tasa de actualización =                 | 1,5%                   |           | PERÍODO RECUPERACIÓN = | 50   |
|   | %                      | €         |                        |      |
| <b>FINANCIACIÓN</b>                     | <b>ACUAES</b>          | <b>50</b> | 13.250.000,00          |      |
|   | <b>USUARIOS</b>        | <b>50</b> | 13.250.000,00          |      |

| AÑO           | USUARIOS (tarifa anticipada) | COSTES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | COSTES DE AMORTIZACIÓN REPOSICIÓN | COSTES TOTALES  |
|---------------|------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 1             | 1.088.306,48 €               | 360.000,00 €                        | 0,00 €                            | 360.000,00 €    |
| 2             | 1.088.306,48 €               | 360.000,00 €                        | 0,00 €                            | 360.000,00 €    |
| 3             | 1.088.306,48 €               | 360.000,00 €                        | 0,00 €                            | 360.000,00 €    |
| 4             | 1.088.306,48 €               | 360.000,00 €                        | 0,00 €                            | 360.000,00 €    |
| 5             | 1.088.306,48 €               | 360.000,00 €                        | 0,00 €                            | 360.000,00 €    |
| 6             | 1.088.306,48 €               | 360.000,00 €                        | 0,00 €                            | 360.000,00 €    |
| 7             | 1.088.306,48 €               | 360.000,00 €                        | 0,00 €                            | 360.000,00 €    |
| 8             | 1.088.306,48 €               | 360.000,00 €                        | 0,00 €                            | 360.000,00 €    |
| 9             | 1.088.306,48 €               | 360.000,00 €                        | 0,00 €                            | 360.000,00 €    |
| 10            | 1.088.306,48 €               | 360.000,00 €                        | 0,00 €                            | 360.000,00 €    |
| 11            | 1.088.306,48 €               | 360.000,00 €                        | 0,00 €                            | 360.000,00 €    |
| 12            | 1.088.306,48 €               | 360.000,00 €                        | 0,00 €                            | 360.000,00 €    |
| 13            | 1.088.306,48 €               | 360.000,00 €                        | 0,00 €                            | 360.000,00 €    |
| 14            | 1.088.306,48 €               | 360.000,00 €                        | 0,00 €                            | 360.000,00 €    |
| 15            | 1.088.306,48 €               | 360.000,00 €                        | 0,00 €                            | 360.000,00 €    |
| 16            | 1.088.306,48 €               | 360.000,00 €                        | 0,00 €                            | 360.000,00 €    |
| 17            | 1.088.306,48 €               | 360.000,00 €                        | 0,00 €                            | 360.000,00 €    |
| 18            | 1.088.306,48 €               | 360.000,00 €                        | 0,00 €                            | 360.000,00 €    |
| 19            | 1.088.306,48 €               | 360.000,00 €                        | 0,00 €                            | 360.000,00 €    |
| 20            | 1.088.306,48 €               | 360.000,00 €                        | 0,00 €                            | 360.000,00 €    |
| 21            | 1.088.306,48 €               | 360.000,00 €                        | 0,00 €                            | 360.000,00 €    |
| 22            | 1.088.306,48 €               | 360.000,00 €                        | 0,00 €                            | 360.000,00 €    |
| 23            | 1.088.306,48 €               | 360.000,00 €                        | 0,00 €                            | 360.000,00 €    |
| 24            | 1.088.306,48 €               | 360.000,00 €                        | 0,00 €                            | 360.000,00 €    |
| 25            | 1.088.306,48 €               | 360.000,00 €                        | 0,00 €                            | 360.000,00 €    |
| 26            | 0,00 €                       | 360.000,00 €                        | 927.866,15 €                      | 1.287.866,15 €  |
| 27            | 0,00 €                       | 360.000,00 €                        | 927.866,15 €                      | 1.287.866,15 €  |
| 28            | 0,00 €                       | 360.000,00 €                        | 927.866,15 €                      | 1.287.866,15 €  |
| 29            | 0,00 €                       | 360.000,00 €                        | 927.866,15 €                      | 1.287.866,15 €  |
| 30            | 0,00 €                       | 360.000,00 €                        | 927.866,15 €                      | 1.287.866,15 €  |
| 31            | 0,00 €                       | 360.000,00 €                        | 927.866,15 €                      | 1.287.866,15 €  |
| 32            | 0,00 €                       | 360.000,00 €                        | 927.866,15 €                      | 1.287.866,15 €  |
| 33            | 0,00 €                       | 360.000,00 €                        | 927.866,15 €                      | 1.287.866,15 €  |
| 34            | 0,00 €                       | 360.000,00 €                        | 927.866,15 €                      | 1.287.866,15 €  |
| 35            | 0,00 €                       | 360.000,00 €                        | 927.866,15 €                      | 1.287.866,15 €  |
| 36            | 0,00 €                       | 360.000,00 €                        | 927.866,15 €                      | 1.287.866,15 €  |
| 37            | 0,00 €                       | 360.000,00 €                        | 927.866,15 €                      | 1.287.866,15 €  |
| 38            | 0,00 €                       | 360.000,00 €                        | 927.866,15 €                      | 1.287.866,15 €  |
| 39            | 0,00 €                       | 360.000,00 €                        | 927.866,15 €                      | 1.287.866,15 €  |
| 40            | 0,00 €                       | 360.000,00 €                        | 927.866,15 €                      | 1.287.866,15 €  |
| 41            | 0,00 €                       | 360.000,00 €                        | 927.866,15 €                      | 1.287.866,15 €  |
| 42            | 0,00 €                       | 360.000,00 €                        | 927.866,15 €                      | 1.287.866,15 €  |
| 43            | 0,00 €                       | 360.000,00 €                        | 927.866,15 €                      | 1.287.866,15 €  |
| 44            | 0,00 €                       | 360.000,00 €                        | 927.866,15 €                      | 1.287.866,15 €  |
| 45            | 0,00 €                       | 360.000,00 €                        | 927.866,15 €                      | 1.287.866,15 €  |
| 46            | 0,00 €                       | 360.000,00 €                        | 927.866,15 €                      | 1.287.866,15 €  |
| 47            | 0,00 €                       | 360.000,00 €                        | 927.866,15 €                      | 1.287.866,15 €  |
| 48            | 0,00 €                       | 360.000,00 €                        | 927.866,15 €                      | 1.287.866,15 €  |
| 49            | 0,00 €                       | 360.000,00 €                        | 927.866,15 €                      | 1.287.866,15 €  |
| 50            | 0,00 €                       | 360.000,00 €                        | 927.866,15 €                      | 1.287.866,15 €  |
| <b>SUMA</b>   | 27.207.662,00 €              | 18.000.000,00 €                     | 23.196.653,83 €                   | 41.196.653,83 € |
| <b>V.A.N.</b> | 22.549.287,13 €              | 12.599.887,71 €                     | <b>13.250.000,00 €</b>            |                 |



## 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
  - e. 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:
3. Otras afecciones socioeconómicas que se consideren significativas (*Describir y justificar*).
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

Respecto a la afección al patrimonio histórico-cultural, el Informe del Área de Actuaciones del programa Arqueológico, de la Dirección General de Cultura del Gobierno de La Rioja, establece que *...el proyecto secciona la vía romana de Italia a Hispania en varios puntos a su paso por la localidad de Hormilla, afecta al Camino de Santiago en Azofra y atraviesa los yacimientos de Despoblado de Campo en Berceo y Despoblado de Mahave en Camprovín.*

*Dada la envergadura del proyecto y la afección detectada al subyacente patrimonio arqueológico, se prescribe que deberá llevarse a cabo la prospección arqueológica intensiva de todo el trazado de la red de abastecimiento, por parte de técnico competente arqueólogo, que redactará un informe de impacto arqueológico con sus correspondientes medidas correctoras. Dicho informe será remitido por el promotor de las obras al Consejo Superior de Patrimonio Cultural, Histórico y Artístico de La Rioja que, una vez evaluado, establecerá las cautelas y prescripciones que considere oportunas.*

A este respecto el Informe de la Unidad de Coordinación Ambiental que acompaña a la decisión de no sometimiento del proyecto a evaluación de impacto ambiental, al no formar parte del ámbito de aplicación del RDL 1/2008, que *... Se deberá proporcionar a la Subdirección General de Infraestructuras y Tecnología del MAGRAMA así como a la Dirección General de Calidad Ambiental del Gobierno de La Rioja, antes del inicio de las obras, un Programa de Vigilancia Ambiental detallado para el seguimiento de las afecciones y realización de las medidas correctoras en medio natural y arqueológico con los resultados del Informe del Consejo Superior*



de Patrimonio Cultural, Histórico y Artístico de La Rioja.

## 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.*

La actuación es:

1. **Viable desde los aspectos económico, técnico, social y ambiental**, tal y como se ha expuesto a lo largo del presente Informe de viabilidad.

---

Jerónimo Moreno Gayá  
DIRECTOR DE PROYECTOS Y CONTRATACIÓN