



INFORME DE VIABILIDAD DEL "PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA A DIVERSOS MUNICIPIOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA RIOJA (SISTEMA OJA-TIRÓN)" A LOS EFECTOS PREVISTOS EN EL ARTÍCULO 46.5 DE LA LEY DE AGUAS
(según lo contemplado en la Ley 11/2005, de 22 de Junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional)



DATOS BÁSICOS

Título de la actuación:

**Proyecto de abastecimiento de agua a diversos municipios de la
Comunidad Autónoma de La Rioja (Sistema Oja-Tirón)**

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

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

- ***En papel (copia firmada) a***

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

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

sgtyb@mma.es



INFORME DE VIABILIDAD DEL "PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA A DIVERSOS MUNICIPIOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA RIOJA (SISTEMA OJA-TIRÓN)" A LOS EFECTOS PREVISTOS EN EL ARTÍCULO 46.5 DE LA LEY DE AGUAS

ÍNDICE

1.-	OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN	1
2.-	ADECUACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN A LO ESTABLECIDO POR LA LEGISLACIÓN Y LOS PLANES Y PROGRAMAS VIGENTES	3
3.-	DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN	8
4.-	EFICACIA DE LA PROPUESTA TÉCNICA PARA LA CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS	16
5.-	VIABILIDAD TÉCNICA	18
6.-	VIABILIDAD AMBIENTAL	20
7.-	ANÁLISIS FINANCIERO Y DE RECUPERACIÓN DE COSTES	39
8.-	ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO	45
9.-	CONCLUSIONES	48

APÉNDICES

- CONVENIO DE COLABORACIÓN SUSCRITO, EN FECHA 8 DE JULIO DE 2005, ENTRE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA RIOJA Y LA SOCIEDAD ESTATAL "AGUAS DE LA CUENCA DEL EBRO, S.A.", EN RELACIÓN CON LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE LOS MUNICIPIOS DEL RÍO OJA.



1. OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN.

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

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

Los núcleos de población enclavados en el sistema formado por las cuencas de los ríos Oja, Ea y Tirón vienen padeciendo, desde hace tiempo, problemas en su abastecimiento de agua, tanto en cantidad como en calidad. Con respecto a la calidad del agua, la zona más conflictiva se encuentra en las inmediaciones de la confluencia de los tres ríos, con elevadas concentraciones de nitratos. En 2001 la Comisión Interdepartamental de Lucha Contra la Contaminación Difusa de La Rioja, propuso la declaración como Zona Vulnerable a la contaminación por nitratos, en la Comunidad Autónoma de La Rioja, la Zona del acuífero aluvial del Zamaca. La Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural del Gobierno de La Rioja aprobó, en fecha 27 de noviembre de 2001, dicha declaración.

Los datos constatan que la mayor parte de la Unidad Hidrogeológica 4.03.- Aluvial del Oja tiene contenidos bajos en nitrato; sin embargo, se detectaron valores relativamente altos que llegan a superar los 100 mg/l de contenido en nitrato en los alrededores de Ollauri, Cidamón, Zarratón, Rodezno, Gimileo y Haro. Coincide con un área en la que existen antiguas terrazas aluviales del Oja que han sido capturadas por el Zamaca.

En la zona está implantada una agricultura intensiva en la que domina el cultivo de remolacha, patata y cereal de invierno. El valle de Zamaca ha venido sufriendo desde hace varios años problemas de contaminación de las aguas de abastecimiento público que llevaron a la construcción de una captación supramunicipal.

La extensión de la zona declarada vulnerable es de 2.280 hectáreas brutas, concentradas en el tramo bajo de la cuenca del Zamaca. Esta zona podría ampliarse en el futuro en otras 1.140 hectáreas más en la margen derecha del último tramo del acuífero aluvial del Oja, en las proximidades de Haro donde también se ha detectado cierta contaminación.

Las actuales redes de abastecimiento en la cuencas del Oja-Tirón se desarrollaron, en general, para ofrecer soluciones locales a los municipios con problemas más acuciantes, que llevaron a la necesidad de plantear soluciones parciales, pero inmediatas, en aquellas zonas que no podían esperar al desarrollo completo del sistema global, con un horizonte temporal evidentemente más largo. Las redes supramunicipales, han dado lugar a la formación de diversas mancomunidades:

Mancomunidad de Aguas del Glera. Engloba a los municipios de Bañares, San Torcuato (que también pertenece a Voluntaria de Aguas), Cidamón, Rodezno, Ollauri, Gimileo y Briones. Su toma principal se ubica en el municipio de Santurde, explotando el subálveo del Oja.

Mancomunidad Voluntaria de Aguas. Los municipios que componen esta mancomunidad son: Hervias, San Torcuato y Zarratón. Aunque como en el caso anterior su toma se sitúa en el municipio de Santurde, en este caso se explotan aguas procedentes de manantial (captación de Turres).

Mancomunidad de La Esperanza. Los municipios incluidos en esta mancomunidad son Villarejo, Villar de Torre, Cañas, Canillas de Río Tuerto y Cordovín, Cirueña y Manzanares de Rioja. Su captación se localiza en el municipio de Ezcaray, en las proximidades del núcleo de Zaldirna.

Mancomunidad de Leiva, Herramélluri y Ochánduri. Abastece a estos tres municipios con captación del aluvial del Oja en las proximidades de Santo Domingo de la Calzada. Dada la ubicación de la captación, es probable



que en un futuro próximo pudiera presentar problemas de calidad.

Mancomunidad de Cuzcurrita de Río Tirón, Tirgo y Baños de Rioja. Abastece a estos tres municipios con captación en el aluvial del Oja en el municipio de Villalobar de Rioja. También es previsible que pudiera presentar en un futuro próximo problemas de calidad por contaminación por nitratos.

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

Para solventar los problemas existentes, el **Plan Director de Abastecimiento de Agua a Poblaciones de la Comunidad Autónoma de La Rioja** plantea la construcción de una importante infraestructura de abastecimiento a 50 municipios, atendiendo a los dos subsistemas siguientes:

1.- Subsistema Oja-Tirón. Comprende los municipios pertenecientes a las siguientes mancomunidades y municipios aislados:

- **Mancomunidad de las Aguas del Glera:** Bañares, San Torcuato, Cidamón y Casas Blancas, Rodezno, Ollauri, Gimileo y Briones.
- **Mancomunidad Voluntaria de Aguas:** Hervías, San Torcuato y Zarratón.
- **Mancomunidad de Leiva, Ochánduri y Herramélluri**
- **Mancomunidad de Tirgo, Cuzcurrita y Baños de Rioja**
- **Mancomunidad de la Esperanza:** Gallinero de Rioja, Manzanares de Rioja, Cirueña, Ciriñuela, Villarejo y Villar de Torre.
- **Ezcaray, Ojacastro, Santurde, Santurdejo, Grañón, Morales, Corporales, Villarta-Quintana, Santo Domingo de la Calzada, Tormantos, Treviana, San Millán de Yécora, Villalobar de Rioja, Castañares, Casalarreina, Anguciana, Cihuri, Haro, San Asensio** y los municipios de la margen izquierda del Ebro: **Briñas, San Vicente de la Sonsierra y Ábalos.**

2.- Subsistema de los Montes Obarenes: Comprende los municipios de:

Galbarruli, Castilseco, Sajazarra, Cellórigo, Foncea, Fonzaleche y Villaseca.

Los recursos hídricos para el abastecimiento del sistema procederán del acuífero carbonatado de la **Unidad Hidrogeológica de Pradoluengo-Anguiano**, que cruza la cuenca del Oja a la altura de Ezcaray. Recientemente se han realizado por el Instituto Tecnológico Geominero de España (IGME), dos ensayos de bombeo en el Término Municipal de Ezcaray, capaces de aportar unos caudales de 35 l/s (Pozo Cantera) y 200 l/s (Pozo San Torcuato). Complementariamente, el Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja ha realizado otro sondeo de reconocimiento (Cantera 2) que, a la vista de las características del terreno, se perforará como pozo de explotación para completar los caudales obtenidos en las otras captaciones. A corto plazo se perforará otro pozo en las proximidades de la E.T.A.P., para conseguir una mayor garantía en el suministro

En cuanto a la calidad de las aguas, se incluyen en el proyecto tres análisis realizados, que permiten clasificar las aguas como bicarbonatadas-sulfatadas cálcicas, de mineralización media-baja, con ausencia de contaminación orgánica o de nitratos y perfectamente apta para el abastecimiento de población, sin más que un tratamiento primario y desinfección.



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

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

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

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

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

Justificar la respuesta:

Con el nuevo abastecimiento proyectado el estado ecológico del río Oja, aguas arriba de las captaciones en pozo, ubicadas al Sur de Ezcaray, no experimentará variación alguna. Los recursos hídricos superficiales evaluados en la Unidad Hidrográfica UH0716 (Río Oja o Glera en Zaldierna), aguas arriba de la localidad de Ezcaray, totalizan unos 87 hm³/año en valores medios. A estos recursos habría que sumar los derivados de la infiltración directa de las precipitaciones sobre el acuífero de calizas jurásicas de la Unidad Hidrogeológica 5.01.- Pradoluengo-Anguiano, que en esta zona se evaluaron en unos 4,90 hm³/año. La detracción en las captaciones en pozo proyectadas, supondrá, en el año horizonte, un total de 5,45 hm³/año, equivalente a un 5,9% de los recursos totales.

Aguas abajo de Ezcaray, y ya en la Unidad Hidrogeológica 4.03.- Aluvial del Oja, la mejora del estado ecológico de los acuíferos aluviales del bajo Tirón, Oja y Zamaca, es evidente, dado que la mayor parte de las poblaciones captan actualmente en dichos acuíferos. Estas detracciones para abastecimiento, que suponen actualmente unos 4 hm³/año, con el nuevo abastecimiento proyectado se eliminarán, y como consecuencia se producirá una mejora del estado ecológico de los acuíferos que actualmente presentan una explotación importante.

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

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

Justificar la respuesta:

Por lo especificado en el punto 1.



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

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

Justificar la respuesta:

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

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

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

Justificar la respuesta:

La red se ha proyectado para la demanda futura (horizonte de 25 años) y teniendo en cuenta el incremento de demanda estacional que se produce en la zona. Se garantizará así el suministro suficiente de agua en buen estado tal como requiere un uso del agua sostenible, equilibrado y equitativo (Artículo 1 de la Directiva 2000/60 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de política de aguas).

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

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

Justificar la respuesta:

La actuación permitirá una mayor disponibilidad de recursos en los aluviales de la Unidad Hidrogeológica 4.03, lo que se traducirá en una mejora de la calidad actual que, en determinadas zonas, presenta contaminación por nitratos.



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

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

Justificar la respuesta:

Por lo especificado en el punto anterior, representará una mejora sobre la explotación actual de los acuíferos de la Unidad Hidrogeológica 4.03.- Aluvial del Oja.

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

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

Justificar la respuesta:

La mayor disponibilidad de recursos en los aluviales de la Unidad Hidrogeológica 4.03, al suprimir las detracciones en las actuales tomas de abastecimiento, se traducirá en una mejora de la calidad actual que, en determinadas zonas, presenta contaminación por nitratos.

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

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

Justificar la respuesta:

Las aguas costeras en la Demarcación Hidrográfica del Ebro se identifican fundamentalmente con la descarga del río Ebro al Mediterráneo, muy alejadas, por tanto, del ámbito de la actuación.

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

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

Justificar la respuesta:

Por cuanto se trata de una actuación de abastecimiento de agua a poblaciones.



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

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

Justificar la respuesta:

En base al Convenio suscrito, en fecha 8 de julio de 2005, entre ACESA y la Comunidad Autónoma de La Rioja que en su Cláusula III determina el Esquema Financiero de la actuación y en su Cláusula V las Tarifas a aplicar: a) tarifa de amortización y b) tarifa de explotación.

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

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

Justificar la respuesta:

Por cuanto se trata de una demanda muy pequeña frente a los recursos totales (145,90 hm³/año) de la cuenca del Oja.

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

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

Justificar la respuesta:

Con la actuación se garantizará el suministro suficiente de agua en buen estado a las poblaciones, tal como requiere un uso del agua sostenible, equilibrado y equitativo (Artículo 1 de la Directiva 2000/60).

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

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

Justificar la respuesta:

Por cuanto la calidad del agua bruta a suministrar a las poblaciones, mediante la nueva red proyectada, mejora notablemente respecto a las actualmente captadas en las tomas del aluvial del Oja.



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

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

Justificar la respuesta:

Por cuanto se trata de una actuación de abastecimiento “en alta” a poblaciones.

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

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

Justificar la respuesta:

A partir de Ezcaray, donde se ubican las captaciones de la nueva red proyectada, en la Unidad Hidrogeológica U.H. 5.01.- Pradoluengo-Anguiano, el agua circula de forma subterránea a través de los acuíferos de esta Unidad y de la ubicada inmediatamente aguas abajo (acuífero aluvial del Oja o Glera).

16. ¿Con cuál o cuáles de las siguientes normas o programas la actuación es coherente?

- a) Texto Refundido de la Ley de Aguas
- b) Ley 11/2005 por la que se modifica la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional
- c) Programa AGUA
- d) Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE)

Justificar la respuesta:

La actuación está declarada de interés general en virtud de lo dispuesto en el artículo 36 y Anexo II de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, siendo coherente con el Refundido de la Ley de Aguas que en su Artículo 46.1 a) establece que tendrán tal consideración las obras que sean necesarias para la regulación y conducción del recurso hídrico, al objeto de garantizar la disponibilidad y aprovechamiento del agua en toda la cuenca.

La actuación está incluida en el Anexo II de la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional y en la Ley 11/2005 que la modifica.

La actuación es coherente con el objeto de la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE), ya que contribuye a garantizar el suministro suficiente de agua en buen estado, tal como requiere un uso del agua sostenible, equilibrado y equitativo.

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



3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.

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

Localización:

Demarcación Hidrográfica: Ebro

Cuenca hidrográfica: Cuenca del Oja ó Glera y Cuenca baja del Tirón, afluentes del Ebro por la margen derecha.

Comunidad Autónoma: La Rioja

Provincia: Logroño

Núcleos abastecidos: Ábalos, Anguciana, Bañares, Baños de Rioja, Briñas, Briones, Casalarreina, Castañares, Castilseco, Cellorigo, Cidamón y Casas Blancas, Cihuri, Ciriñuela, Cirueña, Corporales, Cuzcurrita, Ezcaray, Foncea, Fonzeleche, Galbárruli, Gallinero de Rioja, Gimileo, Grañón, Haro, Herramélluri, Hervías, Leiva, Manzanares de Rioja, Morales, Ochánduri, Ojacastro, Ollauri, Rodezno, Sajazarra, San Asensio, San Millán de Yécora, San Torcuato, San Vicente de la Sonsierra, Santo Domingo de la Calzada, Santurde, Santurdejo, Tirgo, Tormantos, Treviana, Villalobar de Rioja, Villar de Torre, Villarejo, Villarta-Quintana, Villaseca y Zarratón.

Descripción:

ESQUEMA GENERAL DEL ABASTECIMIENTO

A partir de los pozos de captación conocidos, se plantean sendos bombeos y conducciones de impulsión hasta una estación de tratamiento de agua potable (en adelante ETAP) situada en el Término Municipal de Ezcaray. En dicha ETAP se realizará el tratamiento de filtración y desinfección y se construirá un depósito de regulación de agua tratada, del que partirá una red ramificada formada por una conducción principal que podemos denominar Ezcaray-Haro, de la que parten los distintos ramales que abastecen a la totalidad de municipios del sistema, algunos de los cuales, como veremos más adelante, deben contar con bombeos.

La red de abastecimiento se ha calculado teniendo en cuenta el consumo punta del año horizonte 2025 (suma de la población fija y estacional más industrias conectadas a las redes municipales) en cada uno de los municipios. Dichos consumos se han afectado de un factor 1,5 a excepción de las localidades con mayor consumo (Haro, Santo Domingo, San Asensio, Casalarreina, Briones, Anguciana y San Vicente, con factor 1,4) y los municipios necesitados de bombeos (Ábalos, Cellorigo, Corporales, Foncea, Galbárruli, Gallinero, Grañón, Manzanares, Morales, Ojacastro, Villar de Torre, Villarejo y Villarta-Quintana), que se han afectado de un factor 3 con la idea de poder ser abastecidos mediante 8 horas de funcionamiento de las bombas.

El municipio de Ezcaray es el único de todo el sistema cuyo depósito se encuentra aguas arriba de la ETAP, por lo que no se alimentará desde la conducción principal, sino que se abastecerá directamente desde el depósito de regulación del sistema y contará con su propio bombeo, en sentido contrario al del resto de núcleos.

Así pues, si la suma de los caudales punta de todos los municipios del sistema es 306,89 l/s, la ETAP se ha dimensionado para un **caudal máximo de tratamiento de 325 l/s** y para la conducción principal se ha utilizado un **caudal de cálculo de 417,87 l/s** (se ha descontado en este caso el caudal correspondiente a Ezcaray).

CAPTACIÓN

Las captaciones para el agua de abastecimiento procederán, en una primera fase, de los dos pozos existentes en el Término Municipal de Ezcaray, realizados por el IGME y denominados "**Pozo Cantera**" y "**Pozo San Torcuato**", con unos caudales calculados de explotación de 35 y 200 l/s respectivamente. El primero se encuentra a una distancia de la ETAP de 671 m, mientras que el segundo se halla a 1.341 m. Complementariamente se utilizará el nuevo pozo (**Cantera 2**), a perforar en las proximidades del sondeo de reconocimiento realizado en esa zona.

En dichas localizaciones se dispondrán sendos grupos electrobomba sumergibles multietapa, de **55 kW** de potencia el correspondiente al **Pozo Cantera**, capaz de elevar un caudal de **126 m³/h** a una altura manométrica de **95 m.c.a.** y de **225 kW** de potencia el situado en el **Pozo San Torcuato**, capaz de impulsar un caudal de **720 m³/h** a una altura manométrica de **59 m.c.a.**, y uno, presumiblemente de características similares a las de este último, en el nuevo pozo de la Cantera.



Desde estos pozos se han dispuesto las tuberías de impulsión, de 200 y 400 mm de diámetro hasta su confluencia en una común de 400 mm, todas ellas de fundición, hasta la ubicación de la ETAP.

Ambos grupos contarán con sistemas de arranque con variador de frecuencia, de forma que pueda programarse la forma de funcionamiento de ambos en función de la demanda de agua del sistema.

En la actualidad, la Mancomunidad de Aguas de La Esperanza cuenta con una captación superficial de agua en el T. M. de Ezcaray (Zaldierna), a la cota 890 m. Desde esa captación parte una tubería de PVC de 160 mm cuyo trazado discurre a partir de la antigua estación de ferrocarril de Ezcaray, por la vía verde. Aprovechando la instalación de las tuberías de impulsión mencionadas se dispondrá una tubería más, de 300 mm de diámetro de fundición dúctil, para conducir estas aguas hasta la ETAP. El recorrido que va a tener esta tubería comienza en el P. K. 0+000 de la Conducción Principal y tendrá una longitud de 1.310 m. Con las condiciones geométricas y tuberías dispuestas, el caudal de agua con este origen que dispondremos en la ETAP será de 27 l/s. En caso de que en un futuro se disponga de nuevas captaciones superficiales en el río Oja, será esta tubería la encargada de recoger todos los caudales aportados y conducirlos hasta la ETAP.

ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

OBRA CIVIL

Para albergar las instalaciones de la estación de tratamiento se ha diseñado un edificio de planta rectangular de 35 x 6,60 m entre ejes de pilares. Interiormente tendrá dos niveles: el superior, a nivel de suelo exterior, contendrá la sala de control, las estancias dedicadas a despachos, aseos-vestuarios, taller, sala de cloración y almacén de cloro, mientras que en el nivel inferior se dispondrán los equipos de bombeo de agua bruta, bombas de agua y soplantes para lavado de filtros, dosificadores de coagulantes y polielectrólito, conducciones de aspiración e impulsión y demás accesorios de la estación potabilizadora. En la fachada trasera se dispondrán los filtros de arena y la torre de neutralización de fugas de cloro y en la fachada principal se construirán los depósitos de agua bruta, aguas sucias y depósito de fangos, instalándose junto a éste el decantador-espesador de fangos.

DESCRIPCION DEL PROCESO DE TRATAMIENTO

La instalación se diseña para un **caudal de 325 l/s**. La línea de tratamiento propuesta comprende los siguientes procesos:

- Obra de llegada
- Medida de caudal y características del agua bruta
- Dosificación de coagulante
- Filtración sobre arena
- Tratamiento de fangos
- Cloración

RED DE ABASTECIMIENTO.

CONDUCCIÓN PRINCIPAL

Comienza en la ETAP de Ezcaray, cruza la carretera LR-111 y el río Oja y llega a la Vía Verde correspondiente al antiguo ferrocarril Haro-Ezcaray. A partir de este punto discurrirá por el citado camino hasta las cercanías de Casalarreina y desde ahí gira hacia el Este y por caminos existentes llega hasta Haro. En total son 34.888 m, de los cuales los primeros 1.341 m se han incluido en el tramo Ramal Potabilizadora y **33.547 m corresponden al tramo Conducción principal**. Como puntos importantes del trazado, se han definido los siguientes nudos:

P. K.	NUDO	DEFINICIÓN
6+138	N2	Derivación a Santurde
6+777	N3	Derivación a Santurdejo y La Esperanza
11+536	N4	Derivación a Santo Domingo, Grañón y Leiva
12+021	N5	Derivación a Mancomunidad de Aguas del Glera
18+996	N6	Derivación a Villalobar
19+972	N7	Derivación a Castañares y Baños de Rioja
23+528	N8	Derivación a Tirgo y Cuzcurrita
24+860	N9	Derivación a Casalarreina
26+122	N10	Derivación a Anguciana, Cihuri y Montes Obarenes
32+000	N11	Derivación a Briones, S. Asensio, S. Vicente y Ábalos
32+198	N12	Derivación a Briñas
33+560	NC11	Depósito de Haro



Todo el ramal principal está constituido por **tubería de fundición**, comenzando por diámetro **700**, que va disminuyendo a medida que van surgiendo los ramales de ambas márgenes a **600**, **500** y **400 mm**.

RAMAL DE OJACASTRO

Comienza en el P.K. 0+420 del Ramal Potabilizadora y discurre por la margen izquierda de la carretera LR-111 hasta la actual caseta de bombeo con que cuenta el municipio de Ojastro para llenar su depósito.

La tubería de este ramal es de **polietileno** de **90 mm** y 10 atm de presión nominal, con una **longitud total de 629 m**.

RAMAL DE SANTURDE

Comienza en el P.K. 6+138 de la Conducción Principal, con dirección Oeste, cruza la carretera LR-111 y el río Oja y se dirige al depósito municipal por camino.

La tubería empleada es de **polietileno** de alta densidad, 10 atm de presión y 90 mm de diámetro.

RAMAL DE SANTURDEJO.

IMPULSIÓN A LA MANCOMUNIDAD DE LA ESPERANZA E IMPULSIÓN A VILLAREJO

En el P.K. 6+777 de la Conducción Principal nace el ramal que abastece a Santurdejo y la Mancomunidad de la Esperanza. El ramal de Santurdejo tiene una **longitud de 2.466 m**, de los cuales 349 m son de **200 mm** de diámetro de **fundición** y el resto de **100 mm**. Todo su recorrido discurre por caminos, excepto su tramo final, en el que cruzamos el casco urbano de dicha localidad.

En el P.K. 0+349 del ramal de Santurdejo (nudo N31), interceptamos la tubería existente de abastecimiento a la Mancomunidad de La Esperanza. En este punto es donde se ha proyectado colocar la caseta de bombeo para impulsar el agua hasta el depósito regulador de Gallinero de Rioja mediante las tuberías existentes. Esta impulsión consiste en una **estación de bombeo formada por dos grupos electrobombas sumergibles** dispuestos en paralelo (uno de ellos en reserva y funcionamiento alternativo), con una potencia cada uno de **7,5 kW**. Las bombas se dispondrán horizontalmente, en el interior de camisas metálicas tubulares conectadas a la conducción, instalación que permite aprovechar la presión aguas arriba del bombeo. Como tubería de impulsión se aprovechará la conducción existente (PVC 160 mm) hasta el depósito de Gallinero de Rioja, regulador del sistema mancomunado actual, desde donde se abastece a los municipios de Villar de Torre, Manzanares, Gallinero, Cirueña y Ciriñuela.

Mientras que los tres primeros núcleos seguirán suministrándose desde el citado depósito regulador utilizando la infraestructura actual, para Cirueña y Ciriñuela se ha previsto una nueva conducción desde el Ramal de la Mancomunidad de las Aguas del Glera, al prever en dichas localidades unos aumentos de consumo importantes imposibles de suministrar desde el sistema existente en la Esperanza.

Por otro lado, desde la tubería que ahora suministra agua a Villar de Torre se proyecta una derivación y una **impulsión a Villarejo**. La estación de bombeo es análoga a la descrita anteriormente para el depósito de Gallinero, si bien con una potencia de motores de **4 kW**.

Las tuberías empleadas en estos ramales son:

Desde la Conducción principal (nudo N3) hasta la bifurcación hacia Santurdejo y Gallinero (nudo N31) se dispondrá tubería de **fundición** de **200 mm** de diámetro.

Desde el nudo N31 hasta Santurdejo (nudo NC3) la tubería proyectada es de **fundición** de **100 mm** de diámetro.

La impulsión a Villarejo tiene una **longitud de 1060 m** y se realizará con tubería de **polietileno** de 10 atm y **90 mm** de diámetro.

RAMAL DE SANTO DOMINGO.

IMPULSIÓN A GRAÑÓN Y RAMAL A LEIVA

Del nudo N4 (P.K. 11+536 de la Conducción Principal) surge por su margen izquierda un ramal hasta el nudo NC4, correspondiente al depósito municipal de Santo Domingo de la Calzada. Tiene una **longitud de 2712 m**. Todo su recorrido transcurre por caminos, cruzando la carretera LR-111, dos calles de Santo Domingo y el río Oja. La tubería empleada es de **400 mm** de diámetro en sus primeros 2305 m y el resto es de **300 mm**, siempre de **fundición**.

En el P.K. 2+305 de este ramal se encuentra el nudo N41, del cual parten dos ramales: el ramal de impulsión a Grañón, que tras 428 m de tubería nueva de **150 mm** de **fundición** discurre por camino, conecta con la tubería existente de impulsión hasta un depósito regulador. Toda la infraestructura creada para Grañón, Morales y Corporales se aprovecha en el sistema general, si bien se amplía éste mediante un nuevo ramal de abastecimiento a Villarta-Quintana, que parte de una tubería existente entre el depósito regulador y Grañón. Tiene ésta una **longitud de 2.875 m**, con tubería de **100 mm** de **fundición** y discurre por caminos hasta el casco urbano, subiendo desde aquí al depósito campo a través.

Desde el nudo N41 nace también la tubería que conecta con la que actualmente abastece a la Mancomunidad de Leiva, Ochánduri y Herramélluri (final en el nudo N83), con una **longitud de 435 m** y tubería de **200 mm** de diámetro de **fundición**. Así mismo, se amplía la red para abastecer a Tormantos (NC87) desde Leiva (NC84) y a Treviana (NC86) y San Millán de Yécora (NC85) desde Herramélluri (N83). De Leiva a Tormantos la conducción discurre por caminos, con un recorrido de **2.635 m** con tubería de **polietileno** de **90 mm**. En el ramal de San Millán de Yécora el



trazado va por la travesía de Velasco, cruzando el río Tirón y utilizando caminos existentes desde este punto hasta el depósito municipal (NC85). Tiene una **longitud de 9.610 m**, de los cuales los primeros 8.270 m son de **fundición de 150 mm** y el resto de **90 mm de polietileno**. En el P. K. 8270 (nudo N81) nace el ramal que discurre por camino hasta el depósito de Treviana, que tiene una **longitud de 860 m** de tubería de **polietileno de 110 mm** de diámetro y 10 atm de presión.

RAMAL DE LA MANCOMUNIDAD DE AGUAS DEL GLERA, CIRUEÑA Y CIRIÑUELA

En el P.K. 11+536 de la Conducción Principal (Nudo N4), además del ramal de Santo Domingo, comienza otro más que discurrirá en un primer tramo paralelo a la propia Conducción Principal hasta el P.K. 12+021, donde interceptamos la infraestructura creada por la Mancomunidad de Aguas del Glera y Voluntaria de Aguas para el abastecimiento de sus pueblos, aprovechando ésta para conectar al nuevo sistema a todos estos núcleos. A una distancia de 3.300 m de este último punto se crea un nuevo ramal, denominado de Cirueña. Discurre todo él por caminos y tiene una **longitud de 4.616 m**, de los cuales los primeros 3.355 m son de **150 mm** de diámetro de **fundición dúctil**. El resto es de **100 mm**. En el punto de cambio de diámetro es donde nace el ramal de Ciriñuela, que tiene una **longitud de 584 m**, de los cuales 220 discurren por camino y el resto campo a través. La tubería de éste es de **fundición de 100 mm** de diámetro.

RAMAL DE VILLALOBAR

Nace en el P.K. 18+996 de la Conducción Principal, en el nudo N6. Tiene una **longitud de 3.242 m** y está realizada con tubería de **polietileno** de 10 atm de presión y un diámetro de **90 mm**. La traza discurre por caminos, cruzando la carretera LR-111. Después se alinea con la carretera LR-308 hasta cruzar el río Oja por el puente existente. Posteriormente se alternan caminos y tierras de labor hasta llegar al depósito en el nudo denominado NC6

RAMAL DE CASTAÑARES Y BAÑOS DE RIOJA

El ramal de Castañares de Rioja comienza en el P.K. 19+972 de la Conducción Principal, en el nudo N7. Tiene una **longitud de 2.005 m** y se proyecta con diámetro **150 mm** de **fundición**. La traza discurre por caminos hasta el depósito municipal (nudo NC71), rodeando el casco urbano para evitar romper la pavimentación de la travesía principal.

En el P. K. 1+703 del trazado de este ramal (nudo N71), se produce la derivación a Baños de Rioja, con una **longitud de 1.062 m**, prevista con tubería de **polietileno** de **90 mm** y 10 atm. Su trazado se realiza en su mayoría por campos de cultivo, cruzando el río Oja.

RAMAL DE TIRGO Y CUZCURRITA DE RIO TIRON

Nace del P.K. 23+528 de la Conducción Principal, en el nudo N8. Tiene una **longitud total de 4.036 m**, con tubería de **150 mm** de diámetro y **fundición dúctil**. La conducción discurre por caminos, debiendo cruzar la carretera LR-111 y el río Oja. Ambos depósitos municipales están muy próximos, por lo que en la misma puerta de ambos se producirá la bifurcación a las dos localidades.

RAMAL DE CASALARREINA

En el P.K. 24+860 (nudo N9) de la Conducción Principal se pasa ante el actual depósito elevado de Casalarreina. En este proyecto se ha previsto para el cálculo de la red que el ramal de abastecimiento a este municipio se hará en un futuro próximo hasta un depósito nuevo situado a unos **1.075 m** de este punto, con una cota altimétrica de 530 m. Mientras esto ocurre, la conexión de este proyecto se realizará en el depósito existente, empleando tubería de **200 mm** de **fundición**.

RAMAL DE ANGUCIANA, CIHURI Y MONTES OBARENES.

El llamado ramal Obarenes nace en el P.K. 26+122 de la Conducción Principal, en el nudo N10 y llega hasta Foncea (nudo NC107) tras un recorrido de **18.422 m**. Los primeros **2.360 m** (hasta el nudo N101) son de tubería de **200 mm** de **fundición**. Desde este punto hasta el P.K. 12+370 (nudo N106) el diámetro se reduce a **150 mm**, y desde este punto hasta el P.K. 14+280 (nudo NC106) el diámetro es de **100 mm**. El último tramo, desde NC106 hasta Foncea (NC107), la tubería será de **polietileno de alta densidad**, 10 atm de presión nominal y **90 mm** de diámetro. Todo este trazado discurre por completo por caminos o paralelos a carreteras.

De este ramal nacen otros varios. El primero de ellos es el de Anguciana, que comienza en el P.K. 2+360. Tiene un recorrido de **970 m**, proyectado con tubería de **fundición de 150 mm** de diámetro. Todo él discurre por caminos hasta la llegada al núcleo urbano, donde se ubica el depósito municipal.

La segunda derivación que nos encontramos está en el P.K. 3+870, en el nudo denominado N102. Tiene **521 m** de longitud y se plantea con tubería de **fundición de 100 mm** de diámetro. Todo su recorrido discurre por caminos hasta el mismo depósito.

En el P.K. 6+835 se produce la derivación a Sajazarra, interceptando la tubería existente, de **PVC** y **110 mm** de diámetro, que abastece actualmente a esta localidad.

En el P.K. 9+786 nace el ramal de Castilseco, con una longitud de **356 m**. Se proyecta con tubería de **fundición de 150 mm** de diámetro. Todo su trazado discurre por camino.

El ramal de Galbárruli comienza en el P.K. 10+240 (nudo N107), tiene un recorrido total de **2.223 m** y se ha dimensionado con tubería de **polietileno** de 10 atm y **110 mm** de diámetro. La traza discurre enteramente por caminos, excepto los últimos 100 m, que transitan por terrenos de cultivo. Este ramal necesita una impulsión para llegar al depósito municipal (nudo NC105, con cota 687), por lo que en su comienzo se instalará un



bombeo formado por dos grupos electrobomba horizontales, de 4 kW de potencia, dispuestos en paralelo para un funcionamiento alterno, siempre con un grupo en reserva.

El ramal de Villaseca y Fonzeleche comienza en el P.K. 12+370 (nudo N106). Con una longitud de **4.863 m**, discurre por caminos en su totalidad, pasando por delante del depósito de Villaseca (nudo NC108) y llegando al depósito municipal de Fonzeleche (nudo N109). La tubería proyectada es de **polietileno de 90 mm** y 10 atm de presión nominal.

En el mismo nudo N106 se dispondrá la caseta de **bombeo para el abastecimiento de Cellerigo y Fonzea**, con dimensiones interiores de 5 x 3 m. El sistema de impulsión es idéntico al ya descrito en los otros casos anteriores, con dos grupos sumergibles de **15 kW**, dispuestos en paralelo dentro de camisas tubulares horizontales. La tubería de impulsión, de fundición y con un diámetro de **100 mm** llega hasta el depósito de Cellerigo (nudo NC106), que se ha previsto en los cálculos a una cota 835 teniendo en cuenta la próxima construcción de un nuevo depósito municipal a dicha altura. Desde este punto hasta el depósito de Fonzea quedan **5.395 m** de conducción por gravedad, con tubería de **polietileno de 90 mm**, de los cuales los 1.253 primeros coinciden en su trazado con la impulsión descrita anteriormente, hasta el punto de alojarse ambas tuberías en la misma zanja. El resto va por caminos hasta el depósito municipal de Fonzea.

RAMAL DE GIMILEO, BRIONES, S. ASENSIO, S. VICENTE Y ABALOS

Desde el P.K. 32+000 (nudo N11) de la Conducción Principal nace un ramal denominado "de Haro a la carretera N-232a", que finaliza en el nudo N141, tras un recorrido de **11.340 m**, de los cuales los primeros **5.950 m** son de **fundición de 300 mm** y el resto de **200 mm** del mismo material. Parte desde la glorieta del Polígono Industrial de Fuente Ciega, en Haro y discurre por el camino del Cementerio, para cruzar posteriormente la carretera N-124 mediante una perforación horizontal. Desde aquí hasta Briones discurre por camino, cruzando la vía del ferrocarril por un paso inferior existente. De esta manera llegamos a la carretera LR-210, cruzándola junto al puente sobre la vía. A partir de aquí, hasta el puente de San Vicente sobre el río Ebro discurre por caminos.

Para cruzar el Ebro se ha decidido marcar el trazado pasando por el puente nuevo, ante el precario estado del antiguo puente medieval. Para ello se dispondrá la tubería suspendida del tablero. Una vez en la margen izquierda, atravesamos varias calles del núcleo urbano de San Vicente y por caminos llegamos hasta la carretera N-232a.

Desde este ramal se abastece a los municipios citados en el epígrafe de la siguiente manera:

Primeramente, en el P.K. 1+682 se realiza una derivación a Gimileo (nudo N13), mediante una tubería de **fundición de 100 mm** de diámetro, con una **longitud de 250 m**. Su trazado discurre inicialmente campo a través y después por camino.

En el P.K. 5+950 se encuentra el nudo N14, donde nace el ramal de Briones, con una **longitud de 157 m**, finalizando en el nudo N15, donde se intercepta la actual conducción de Briones. En ese punto se conecta con dicha tubería y se inicia el ramal de San Asensio, con una **longitud de 8.040 m**, con una tubería de **fundición de 200 mm** de diámetro. Desde su inicio hasta cruzar la carretera N-232 discurre por el núcleo urbano de Briones, cruza la carretera mediante una perforación horizontal y discurre en el resto de su recorrido por caminos.

Desde el nudo N141 (P. K. 11+340), parten dos ramales, uno que va a Abalos y otro al depósito de San Vicente de la Sonsierra.

El primero tiene una **longitud de 4.214 m** y se ha diseñado con tubería de **fundición de 100 mm**. A pesar de contar el depósito de Ábalos con una cota altimétrica inferior a la altura geométrica de la conducción, las pérdidas producidas en todo el recorrido provocan que, en la situación de consumos de cálculo, el agua no llegue por gravedad. Por este motivo se ha diseñado **un bombeo** situado en serie con la propia conducción, **formado por dos grupos electrobomba sumergibles horizontales** (un grupo queda en reserva), situados en una caseta de 3 x 5 m de medidas interiores a construir en el denominado N17, situado a 524 m del depósito municipal. La conducción discurre por caminos y tramos de la carretera actual que en breve plazo quedarán anulados.

El ramal que conduce al depósito de San Vicente tiene una **longitud de 1.668 m**, finaliza en el nudo NC15, y consta de una tubería de **fundición de 150 mm** de diámetro. Su trazado discurre por caminos, a excepción de un tramo de unos 200 m que circula campo a través.

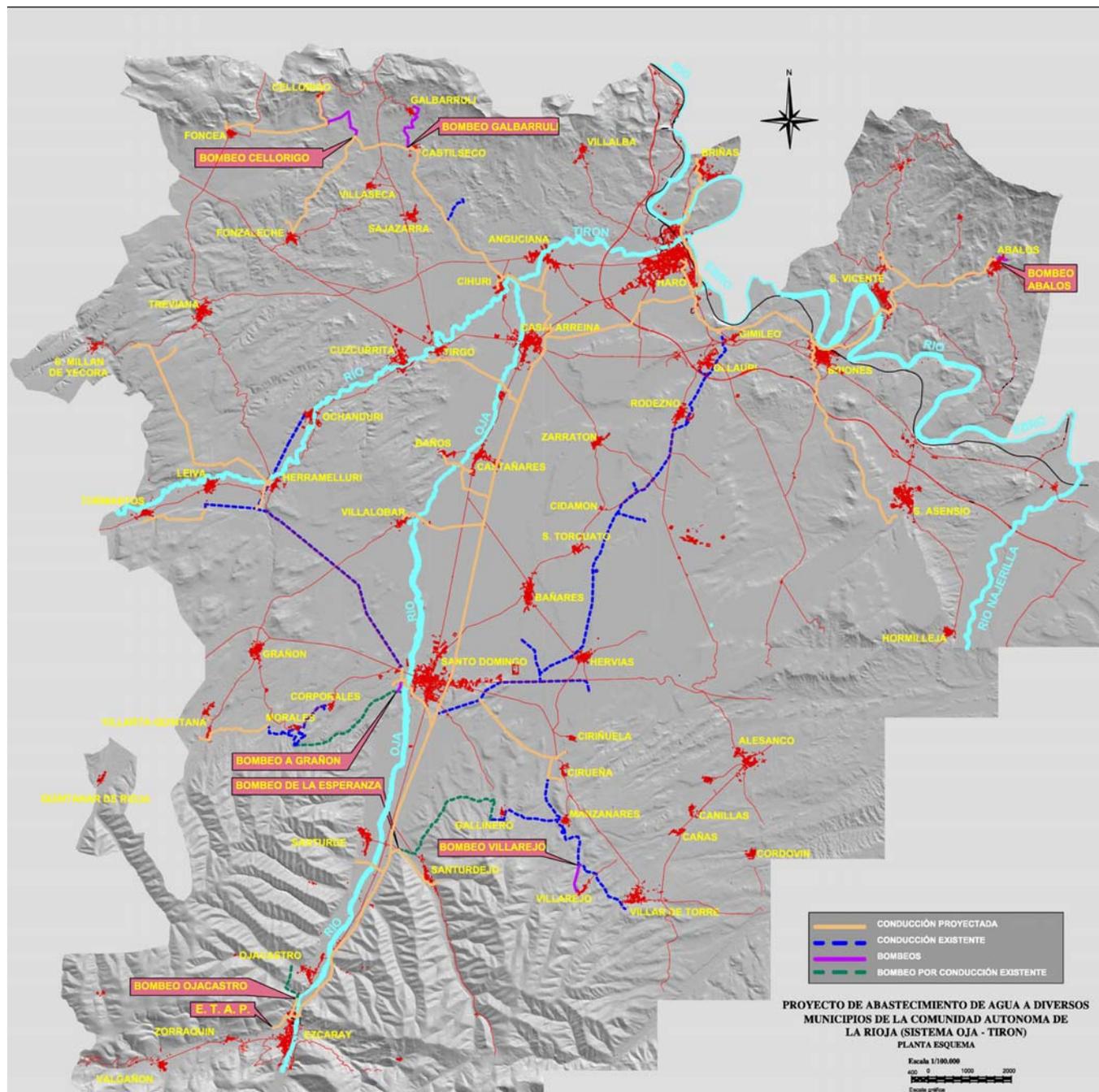
RAMAL DE BRIÑAS.

Parte del P.K. 32+198 de la Conducción Principal, en el nudo N12. Tiene una **longitud total de 6096 m**, diseñado con tubería de **polietileno de 10 atm y 110 mm** de diámetro. En su inicio cruzamos la carretera N-124 en el T. M. de Haro mediante una perforación horizontal. Desde este punto hasta el ferrocarril el trazado discurre por dos calles del Polígono Industrial de Fuente Ciega y en el puente sobre el ferrocarril, la tubería se dispondrá anclada en el canto del tablero. Desde este punto hasta el río Tirón discurre la tubería por camino, cruzando el río suspendida del puente. A partir de aquí la conducción va paralela a la N-124 hasta el camino que se dirige al puente medieval de Briñas. Se cruza este puente mediante una pequeña zanja en su calzada. Desde aquí al depósito municipal de Briñas transitamos por caminos públicos.

SECCION 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:3V. 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.

Esquema funcional:





Características principales del proyecto:

NUMERO DE NÚCLEOS ABASTECIDOS	50
AÑO HORIZONTE DE CÁLCULO	2025
CAUDAL MEDIO DEMANDADO	312,20 l/s
CAUDAL MÁXIMO DE CÁLCULO	417,87 l/s

CAPTACIÓN

POZOS CANTERA I Y II	200 l/s
POZO SAN TORCUATO	200 l/s
COMPLEMENTO AGUAS DE SUPERFICIE	100 l/s
POZOS EN CONSTRUCCIÓN (PREVISIÓN)	150 l/s

ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

OBRA CIVIL

Excavación:	56.359 m ³
Pavimento de mezcla bituminosa:	4.790 m ²
Hormigón armado en estructura:	1.175 m ³
Aceros corrugados en estructuras:	74.958 kg
Forjados:	2.002 m ²
Superficie construida (edificio):	247,5 m ²

EQUIPOS

Caudal de diseño:	325 l/s
Procesos:	Filtración y cloración
Filtros de arena:	5 filtros horizontales de 3800 mm de diámetro y 8000 mm de longitud cilíndrica
Bombeo de agua a filtros:	4 bombas de 390 m ³ /h y 37 kW de potencia
Lavado filtros de arena:	Agua (3 bombas) y aire (2 soplantes)
Dosificación de reactivos:	Sulfato de alúmina o similar. Depósito de 6000 l
Tratamiento de agua de lavado de filtros:	Mezcla, floculación y decantación
Dosificación de cloro gas:	Almacén con capacidad para 7 contenedores de 1000 kg Dosificación automática en sala de cloración Torre de neutralización de fugas de cloro
Volumen depósito agua bruta	300 m ³
Volumen depósito aguas sucias	188 m ³
Volumen depósito fangos	57 m ³
Volumen depósito regulador agua potable	7000 m ³

TELECONTROL DEL SISTEMA

FORMA DE COMUNICACIÓN	FIBRA ÓPTICA Y TELEFONÍA GSM
LONGITUD DE CANALIZACIÓN FIBRA ÓPTICA	71.000 m
ESTACIONES REMOTAS	16

◆ Estaciones de bombeo

Tramo	Caudal (m ³ /h)	Altura manométrica (m)	Potencia (kW)	Núm. Grupos
Captación "Pozo Cantera"	126	95,00	55	1
Captación "Pozo San Torcuato"	720	59,00	225	1
Captación "Pozo Cantera-2"	720	59,00	225	1
Bombeo a Gallinero de Rioja	127,65		7,5	1+1
Bombeo a Villarejo	5,62	52	4,0	1+1
Bombeo a Grañón	43,30		15	1+1
Bombeo a Galbárrulli	8,42	81,00	4,0	1+1
Bombeo a Cellóriga y Foncea	11,02	233,00	15,0	1+1
Bombeo a Ábalos	26,35	21,00	4,0	1+1



		LONGITUD DE TUBERÍAS													Ventosas	Desagües	Válvulas Especiales	Bombas	Válvulas de corte	Caudalimetro	Contador	Válvulas Reductoras														
		Tubería Fundición						Tubería Polietileno																												
		Diámetro (mm)																																		
		Excavación	Arena	D=700	D=600	D=500	D=400	D=300	D=250	D=200	D=150	D=100	D=160	D=110									D=90													
Pozo S. Torcuato	107	26				750										1			1																	
Pozo Cantera	247	60				60			34								2	1		2	2															
Ramal ETAP	9.097	3.454	1.341			640	1.341										5	6			1	3														
Conducción principal	111.777	36.626	11.538	14.587	5.875	1.547		482					610				49	22	1		10	4													2	
Ramal Ojacastro	987	285												629			1	1	1		2													1		
Ramal Santurde	1.961	504												1.113			2	1	1		3													1		
Ramal Mancomunidad de la Esperanza	Ramal Santurdejo	4.160	846						349	2.116							4	2	2		4	1	1													
	Impulsión Gallinero																	1	3	2	10	1	3													
	Ramal Villarejo	1.604	480											1.060				1	2	2	2	6													1	
Ramal de Santo Domingo de la Calzada	Ramal Sto. Domingo	7.047	1.941			2.305	407										3	2	2		4	2													1	
	Ramal Grañón	666	166							428								1	1	4	2	12													4	
	Ramal Villarta-Quintana	4.640	935								2.875							6	5	1		3													1	
	Ramal Leiva	777	197						435									2	1	3		8													3	1
	Ramal Tormantos	4.128	1.191												2.635			4	3	1		3													1	
	Ramal S. Millán de Yécora	16.773	3.636								8.270				1.340			17	10	1		3														1
	Ramal Treviana	1.390	280											860				2	2	1		3													1	
Ramal Mancomunidad Aguas del Glera	Ramal Manc. Aguas del Glera																		7		15	1	7													
	Ramal Ciruela	8.428	1.709							3.355	1.261							6	5	1		3													1	
	Ramal Ciriuela	1.319	190								584							2	2	1		3													1	
Ramal Villalobar	5.888	1.054												3.242			6	5	1		3													1		
Ramal Castañares y Baños	Ramal Castañares	3.602	776							2.005								2	3	1		3													1	
	Ramal Baños de Rioja	2.393	481												1.062			2	1	1		3													1	
Ramal Tirgo y Cuzcurrita	7.460	1.562								4.036							7	4	2		5													2		
Ramal Casalarreina	49	10							20										1		2	1												1		
Ramal Cihuri-Obarenes	Ramal Obarenes	34.710	7.026						2.360	10.010	1.910		4.140				24	18	4	2	14	2	3													
	Ramal Anguciana	1.666	376							970								2	1	1		3	1												1	
	Ramal Cihuri	945	170								521							1	1	1		3													1	
	Ramal Castilseco	652	116											356					1	1		3													1	
	Ramal Galbárruli	3.920	861												2.223			5	4	1	2	7													1	
	Ramal Cellorigo	2.817	514									1.253		1.253				4	2																	
	Ramal Villaseca-Fonzaleche	7.925	1.581												4.863			7	6	3		6	1	2												
Ramal Haro-Briones-N232a	Ramal Haro-Briones-N 232a	23.604	9.391				5.950	5.390									20	13			3	1														
	Ramal Gimileo	466	82									250						1	1	1		3													1	
	Ramal Briones	276	61								157								1	1		4	1												1	
	Ramal S. Asensio	15.225	3.635						8.040									12	6	1		3	1												1	
	Ramal S. Vicente	3.333	646							1.668								3	3	2		1													1	
	Ramal Ábalos	10.182	1.370										4.214					8	7	1	2	4													1	
Ramal Briñas	10.685	1.982											6.096				11	8	1		3													1		
TOTALES		310.906	84.220	12.679	14.587	5.875	5.302	7.698	482	16.628	30.899	14.984	610	9.179	21.693	223	152	56	15	168	20	44												9		



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

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

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

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

Las alternativas planteadas de cara a conseguir los objetivos descritos en los puntos 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 de la región. 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.

Para conseguir los objetivos indicados en el punto anterior se analizaron los recursos hidráulicos disponibles, superficiales y subterráneos, la calidad de las aguas, las demandas de abastecimiento, 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

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



(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.

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

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

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

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

Con fecha 17 de febrero de 2004, la Dirección Técnica de la Confederación Hidrográfica del Ebro, en virtud de lo dispuesto en la Resolución de 12 de agosto de 1999 de la Subdirección General de Proyectos y Obras, por la que se delegan en los Directores Técnicos de las Confederaciones Hidrográficas competencias de la Subdirección, a los efectos previstos en el Artículo 128 de la Ley 13/1995, de 18 de mayo, de Contratos de las Administraciones Públicas informó favorablemente sobre el examen al que fue sometido el Proyecto, diciendo literalmente:

- 1º) Cumple los requisitos exigidos por el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- 2º) Cumple las prescripciones técnicas oficiales que le son aplicables por la naturaleza de las obras que incluye.

Desde el punto de vista de **fiabilidad, seguridad y flexibilidad** de la red proyectada, hay que señalar que el consumo de agua en el sistema es variable a lo largo del día y de unas épocas a otras en el año. Si los equipos y conducciones del sistema tuvieran que dar respuesta a esas variaciones, habría que dimensionarlos para las puntas de consumo, obteniendo en consecuencia unas instalaciones que en una buena parte del tiempo estarían infrautilizadas. No obstante, el sistema cuenta con los depósitos de regulación de todas las poblaciones servidas, que proporcionan una capacidad de almacenamiento de agua importante. La gestión de la capacidad de regulación que proporcionan esos depósitos permite optimizar el dimensionado del sistema, aproximando su funcionamiento a un régimen uniforme. Para conseguir ese objetivo, el proyecto incluye un sistema de telecontrol, centralizado en la ETAP, un sistema de comunicaciones y el correspondiente equipamiento de elementos de explotación y control distribuidos a lo largo del sistema. Conociendo en tiempo real el estado de los principales depósitos y las condiciones de funcionamiento de la red en los puntos más representativos, el sistema de control actuará sobre los elementos de explotación, distribuyendo caudales de forma que en las captaciones, en la planta de tratamiento y en las principales conducciones se mantenga un régimen con pequeñas desviaciones respecto del consumo medio. En cabecera, el sistema cuenta con un depósito de 7.000 m³, que complementa la capacidad de regulación que proporciona el conjunto de depósitos de las poblaciones abastecidas, además de posibilidades de modificación del caudal que se capta, mediante los variadores de frecuencia de las bombas de los pozos.

Por otro lado, la existencia de caudalímetros y válvulas motorizadas a lo largo de la red de tuberías permite conocer en todo momento los caudales circulantes y restringir o aumentar el caudal en algunos ramales, en función de las demandas y de los niveles de agua en los depósitos.

Particularmente importante para la regulación es la completa instrumentación con que se cuenta en los depósitos de mayor consumo. En los de Haro, Casalarreina y San Asensio se dispone de suministro de energía eléctrica y estación remota de telemando, con lo que se podrán regular los caudales de entrada a los mismos mediante válvulas de mariposa con servomotor eléctrico con señal 4/20 mA integrado. Para ello se dispondrá previamente de una válvula reductora de presión que limite el rango de presiones y evite la cavitación, consiguiendo además mantener constante el caudal al estabilizar la carga sobre la válvula de mariposa.

El funcionamiento de los depósitos de Santo Domingo, Briones y Anguciana estará dirigido por el sistema general



de telecontrol, pero no mediante equipos instalados en los propios depósitos, como en el caso de los descritos anteriormente, sino a través del equipamiento de los nudos previos de la red de distribución. En esos nudos, en el ramal correspondiente al respectivo depósito, se montará un caudalímetro, una válvula reductora de presión y la válvula de mariposa motorizada, para controlar el caudal que se envía por ese ramal. En el propio depósito únicamente se disponen elementos que eviten el vaciado completo o el desbordamiento del depósito (válvula de flotador pilotada)

En los depósitos de San Vicente, San Asensio, Anguciana y Briones se dispondrán, previamente a las correspondientes válvulas de llenado, limitadores de caudal que impidan sobrepasar un determinado caudal en la entrada. Con todo ello se controla cerca del 70% del consumo de todo el sistema y se evita que un fuerte desvío en la demanda de uno de estos depósitos descontrola la red. Se entiende que las desviaciones que pueden provocar los demás depósitos difícilmente pueden descontrolar la red.

Desde los puntos de vista de calidad y disponibilidad, los recursos hídricos para el abastecimiento del sistema Oja-Tirón, procederán del acuífero carbonatado de la Unidad Hidrogeológica U.H. 5.01.-Pradoluengo-Anguiano, que cruza la cuenca del Oja a la altura de la localidad de Ezcaray. La Unidad se recarga por infiltración de las precipitaciones sobre la propia Unidad, junto a los recursos superficiales de la cuenca alta del Oja que, en la localidad de Zaldierna, tiene una superficie de cuenca vertiente de unos 116 km². Respecto a la calidad del agua, este tramo alto del río Oja presenta una calidad A1-A2; son aguas bicarbonatadas-sulfatadas cálcicas, de mineralización media-baja, con ausencia de contaminación orgánica o de nitratos y perfectamente apta para el abastecimiento de agua a poblaciones, sin más que un tratamiento primario y desinfección.



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

Potencial afección al Lugar denominado “Carrasquedo de Grañón” (VS-7), incluido en la categoría de “Áreas de Vegetación Singular” del Plan Especial de Protección del Medio Ambiente Natural de La Rioja (PEPMAN). La conducción proyectada, entre los P.K. 1+700 y P.K. 1+800 del Ramal de Morales a Villar de Quintana (P-34), cruza por el límite Sur del Carrasquedo de Grañón.

El Carrasquedo de Grañón se trata de un pequeño rebollar situado en el límite altitudinal inferior de la especie y rodeado todo él por tierras de cultivo. Está constituido por una masa arbolada a base de rebollo (*quercus pyrenaica*) a la que acompañan especies herbáceas. En su conjunto ocupa una superficie de 320 ha. En la parte Sur, que es en la que discurre el citado Ramal Morales-Villar de Quintana, se desarrolla una pequeña mancha formada por carrasca en estado arbustivo. El valor de la formación radica en el hecho de tratarse de la formación que corresponde a la vegetación potencial del lugar y de su escasez en el conjunto del territorio.

La Resolución, de 12 de noviembre de 2003, de la Secretaría General de Medio Ambiente sobre la Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto, determina que las obras se ejecutarán teniendo en consideración las observaciones realizadas por la Consejería de Turismo y Medio Ambiente del Gobierno de La Rioja y el trazado de la tubería en el espacio Carrasquedo de Grañón deberá realizarse según las indicaciones del mencionado órgano ambiental.

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

A partir de Ezcaray, donde se ubican las captaciones de la nueva red proyectada, en la Unidad Hidrogeológica U.H. 5.01.- Pradoluengo-Anguiano, el agua circula de forma subterránea a través de los acuíferos de esta Unidad y de la ubicada inmediatamente aguas abajo (acuífero aluvial del Oja o Glera).

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

3. Alternativas analizadas

Como ya se expresó en el epígrafe 3. del presente Informe, las alternativas planteadas de cara a conseguir los objetivos descritos en los puntos 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)”.

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

La Resolución de la Secretaría General de Medio Ambiente del Ministerio de Medio Ambiente, de 12 de noviembre de 2003 (BOE núm.301, de 17 de diciembre de 2003), determina que las actuaciones definidas en el “Proyecto de abastecimiento de agua a diversos municipios de la Comunidad Autónoma de La Rioja (Sistema Oja-Tirón), no están incluidas en los Anexos I y II de la Ley 6/2001, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, por lo que no requiere la aplicación del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental previsto en el Real Decreto 1131/1988. No obstante, el promotor deberá tener en consideración:

- 1) Las obras se ejecutarán teniendo en consideración las observaciones realizadas por la Consejería de Turismo y Medio Ambiente del Gobierno de La Rioja y el trazado de la tubería en el espacio Carrasquedo de Grañón deberá realizarse según las indicaciones del mencionado órgano ambiental.
- 2) Antes del inicio de las obras se deberá remitir a esta Secretaría General el Programa de Vigilancia Ambiental que deberá observarse durante la construcción de las obras para garantizar la correcta aplicación de las medidas protectoras y correctoras de impactos ambientales así como su eficacia y evolución.
- 3) Antes de finalizar las obras deberá remitirse a esta Secretaría General el proyecto de restitución de los terrenos y los cruces de los cauces que deberá redactarse de acuerdo con la Consejería de Turismo y Medio Ambiente del Gobierno de La Rioja.

Afecciones ambientales

ESPACIOS PROTEGIDOS

El Carrasquedo de Grañón, en su límite Sur, es el único espacio protegido censado en la zona del proyecto. La tubería discurre aquí por un camino existente y practicable para vehículos pesados por lo que no se introducen modificaciones en el mismo. El seguimiento de medidas de protección para preservar algunos ejemplares arbóreos localizados en torno al camino, determinan que el nivel de impacto sea compatible.

RED HIDROLÓGICA SUPERFICIAL

El paso de la tubería por los cursos de agua se realiza bajo el lecho de los mismos mediante excavación de zanja, posterior relleno de la misma y cubrición con hormigón. Solo puntualmente será necesaria la colocación de algún tipo de protección, escollera, en las riberas.

Estos movimientos de tierras y maquinaria dentro del cauce y en las riberas provocarán un aumento de turbidez en el agua, que puede afectar a la fauna piscícola y se considerará en el apartado de fauna.

Las excavaciones y el movimiento de la maquinaria sobre el cauce, producirán en la franja de obras (entre 10 y 15 m de anchura) una modificación de las condiciones actuales del lecho en cuanto a la distribución de los sedimentos ahí depositados. No se producirán cambios en la cota actual del lecho del río en cuanto que el sellado de la zanja se realizará al nivel actual.

La propia dinámica del río favorecerá el restablecimiento de las condiciones originales, que se producirán a corto plazo dado lo reducido de la superficie afectada, lo que determinará un nivel de afección de compatible.

VEGETACIÓN

La afección sobre la vegetación es debida a la desaparición de formaciones vegetales en la superficie ocupada por la zanja, más los acopios asociados a la misma. Las formaciones afectadas son: monte bajo, carrasquedo de Grañón, formaciones de ribera y pinar de repoblación. La vegetación de monte bajo afectada por la tubería se localiza en las inmediaciones de Ojastro y supone en torno a 1,5 ha. El hecho de tratarse de una formación no singular y de la baja superficie de la misma determina un nivel de afección de compatible.



En el carrasquedo de Grañón la conducción se sitúa en su límite Sur, y discurre por un camino existente al borde del cual se localizan algunos ejemplares de rebollo. Estos no serán afectados por las obras, siempre que se tomen las medidas preventivas en relación con el acopio de materiales y con el paso de la maquinaria por lugares previamente determinados. La afección será compatible.

Las formaciones de ribera, en los puntos donde la tubería cruza bajo los ríos, son mayoritariamente choperas de repoblación, en las que será necesario eliminar una franja de arbolado en torno a 15 m de anchura. Esta situación se da en el cruce de la tubería en Santo Domingo, Casalarreina y Baños de Rioja, todos ellos en el río Oja, y en el río Tirón en Anguciana. El hecho de que se trate de formaciones vegetales no singulares y de lo reducido de las superficies afectadas determina que el nivel de afección sea compatible.

En los arroyos en los que se mantiene algo de vegetación de ribera, generalmente sauces arbustivos o algún chopo aislado, el estado de degradación de estas formaciones y la superficie a afectar, condicionan igualmente un nivel de afección de compatible.

En el pinar de repoblación de *Pinus halepensis*, que ocupa una mancha en la zona del ramal de Briones a San Asensio, la conducción discurre por un camino que atraviesa dicha formación, sin que sea necesario afectar a ninguno de los ejemplares de la misma. Por tanto, el seguimiento de medidas preventivas en cuanto al paso de maquinaria y acopios de materiales, se traducirá en que no haya afecciones sobre la misma.

FAUNA

La afección sobre la fauna terrestre será debida por una parte a la alteración de las condiciones del medio como consecuencia de los ruidos originados por el paso de vehículos y maquinaria, y por otro lado a la destrucción de hábitats. La primera tendrá un carácter temporal y puede provocar el desplazamiento de la fauna durante las obras a lugares cercanos. La destrucción de hábitats afectará a zonas de bordes de caminos y algunos cultivos, hábitats ambos ampliamente representados en la zona, lo que en ningún momento pondrá en peligro las poblaciones que en ellos se desarrollan. La afección tendrá un nivel de compatible.

En la fauna piscícola la afección se deberá al incremento de turbidez de las aguas durante las obras y a la modificación de los sedimentos del lecho.

Las obras tienen una extensión limitada tanto espacialmente como temporalmente por lo que la afección será reducida; en cualquier caso conviene realizarlas fuera de las épocas reproductivas de salmónidos y ciprínidos, siendo el verano, a partir de julio, la época más favorable.

En lo que respecta a la modificación del lecho, sería importante en el caso de que afectara a frezaderos concretos, de los que no se conoce su existencia en las zonas de cruce de las tuberías.

En conjunto la afección tendrá un nivel de compatible.

ACTIVIDADES RECREATIVAS. VIAS VERDES

La afección será debida a la imposibilidad o dificultad para la utilización de esta vía de senderismo durante las obras, que afectará sucesivamente a diferentes tramos de la misma.

La afección será temporal y el número de personas dañadas de importancia en cuanto que se trata de una vía muy frecuentada. El nivel de afección será moderado.

PATRIMONIO HISTÓRICO

No hay afección sobre este componente en cuanto que la conducción no pasa por ninguno de los elementos censados del patrimonio.

POBLACIÓN

Se consideran aquí el conjunto de afecciones sobre la población derivadas de la ocupación temporal de fincas, interrupción de caminos, cortes de carreteras, ruidos y polvo debidos a la maquinaria y vehículos pesados. Su valoración está condicionada por el lugar concreto de la obra, el momento de la misma, etc.

En todo caso es una afección temporal que en determinados puntos y momentos alcanzará el nivel de moderada.

Medias protectoras y correctoras

MEDIDAS PREVENTIVAS

Tienen como objetivo reducir al máximo los impactos evitables y facilitar la posterior recuperación de las zonas afectadas.

Estas medidas están en relación con la minimización de impactos sobre los espacios protegidos, la vegetación, los ríos y con la restauración final de los terrenos. Afectarán a las tareas en relación con el desplazamiento de vehículos y maquinaria, la tierra vegetal, el acopio de materiales, los trabajos en la zona de ríos y la limpieza del entorno.



□ Movimiento de maquinaria. Acopio de materiales

Dado lo reducido de la vegetación arbórea en la zona del proyecto, que se reduce prácticamente a la zona del Carrasquedo de Grañón y el entorno de los ríos, los ejemplares existentes y que no son directamente afectados por la obra, deberán preservarse al máximo.

La protección de la vegetación se conseguirá en primera instancia mediante la realización de un plan de señalización de vías de paso de vehículos y maquinaria y de almacenamiento de materiales.

Otras actuaciones consistirán en la protección del arbolado que no sea preciso talar y que se encuentre en las inmediaciones de la obra, mediante marcaje con cal, con el fin de reducir la tala a los estrictamente imprescindibles.

Igualmente, en estas zonas, el acopio de materiales tanto de excavación como de relleno de aporte exterior (zahorras, material granular) y de otros elementos (tubos, etc.) se realizará en puntos situados al menos a 10 m de los ejemplares arbóreos.

□ Extracción y acopio de la tierra vegetal

En toda la longitud de las zanjas que alojarán la tubería, en el momento de la excavación se decapará una primera capa de tierra vegetal en un espesor de 30 cm, que será acopiada independientemente del resto de los materiales de excavación. El acopio se realizará, en la zona de obra pero de tal modo que no se produzca paso de maquinaria sobre la misma. En la zona de los ríos el acopio se realizará al menos a 10 m del borde de éstos.

□ Trabajos en la zona de ríos

En las zonas donde la tubería atraviesa los ríos, previamente al inicio de las obras, se delimitará mediante cercado una franja de 10-15 m de anchura máxima sobre la cual se realizará el paso de la maquinaria.

Se tendrá especial atención en evitar el vertido de hormigón en el cauce, y se evitará igualmente la realización de labores de mantenimiento o reparación de la maquinaria en las proximidades de las mismas.

□ Riegos durante las obras

Se realizará durante las épocas secas, en las zonas de paso intenso de vehículos y maquinaria pesada, en áreas de almacenamiento y depósito de tierras u otros materiales finos, y en cualquier punto en que se detecte un incremento de partículas en suspensión.

□ Limpieza de vehículos

Se realizará especialmente en épocas de lluvia y consistirá en la limpieza de los neumáticos de los vehículos antes de su salida a las carreteras.

MEDIDAS CORRECTORAS

En cuanto que en el proyecto de construcción de la tubería se contemplan y presupuestan los trabajos de restitución de los terrenos (vía verde, caminos, etc) y la aplicación de la tierra vegetal, se consideran aquí únicamente las actuaciones en relación con la revegetación en los cruces de los ríos. Estas consistirán en plantaciones de especies ripícolas en la franja que haya sido deforestada como consecuencia de la obra.

Se utilizarán especies de ribera arbóreas y arbustivas. Entre las primeras: fresnos (*Fraxinus angustifolia*), álamos (*Populus alba*) y sauces (*Salix alba*), a raíz desnuda y de 8-10 cm de circunferencia. Como especies arbustivas se emplearán sauces (*Salix purpurea*) y (*Salix atrocinerea*), a raíz desnuda y de 125-150 cm.

Las especies arbóreas se utilizarán en las riberas de los cursos más importantes, Oja y Tirón, así como en otros secundarios en los que durante la obra se eliminen ejemplares arbóreos. En los primeros los puntos a revegetar son: río Tirón en Anguciana (pK 2+400 del ramal de Cihuri); río Oja en Casalarreina (pK 1+200 del ramal de Tirgo y Cuzcurrita) y río Oja en Baños de Rioja (pK 1+800 del ramal de Baños de Rioja. No se contempla la revegetación en las riberas del Oja en Ezcaray donde actualmente no existe vegetación de ribera, en la zona del cruce de la conducción.

Las especies arbustivas se plantarán en los arroyos en los que actualmente se desarrolla este tipo de vegetación de ribera.



Se estiman el siguiente número de ejemplares:

- Fraxinus angustifolia: 100 Ud
- Populus alba: 100 Ud.
- Salix alba: 100 Ud.
- Salix purpurea: 100 Ud.
- Salix atrocinerea: 100 Ud.

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

No existen medidas compensatorias. Las medidas compensatorias, según las disposiciones del artículo 6 de la Directiva 92/43/CEE sobre hábitats, tienen por objeto compensar los efectos negativos de un proyecto en un hábitat.

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

No existen medidas compensatorias

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

No existen medidas compensatorias

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

Por lo expuesto anteriormente, 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:

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

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

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

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



Justificación

En el documento denominado Caracterización de la Demarcación y Registro de zonas protegidas, preparado por la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Ebro, en marzo de 2005, para dar cumplimiento a las obligaciones que para el Reino de España se derivan de la implantación de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE), se incluye:

- La identificación de las masas de agua de las distintas categorías, tanto superficiales (epicontinentales, de transición y costeras), como subterráneas y su correspondiente tipificación.

Identificación de masas de agua relacionadas con el proyecto

Corresponden a los tramos de los ríos Tirón (con sus afluentes Oja y Ea) y Zamaca y a los acuíferos que conforman las Unidades Hidrogeológicas U.H. 4.03.- Aluvial del Oja y U.H. 5.01.- Pradoluengo-Anguiano.

REGIONES ECOLÓGICAS:

Alta montaña: Corresponde a los tramos altos del Oja y Santurdejo (afluente del Oja por margen derecha), enmarcados en la Sierra de la Demanda.

Montaña húmeda: Se identifica con la zona ubicada al norte de la anterior, en la intercuenca Oja-Santurdejo, hasta la Unidad Hidrogeológica 5.01.- Pradoluengo-Anguiano inclusive.

Montaña mediterránea: Ocupa la intercuenca Oja-Tirón (con sus afluentes Reláchigo y San Julián o Encemero) en sus tramos altos-medios; tiene como límite norte la zona ocupada por la U.H. 4.03.- Aluvial del Oja.

Depresión del Ebro: Ocupa las zonas de cuencas correspondientes a los tramos medios y bajos del Tirón, Ea, Oja (aluvial del Oja) y Zamaca (aluvial del Zamaca).

TIPO DE RÍO: Los tramos más altos del Tirón y Glera (nacimiento), en las estribaciones de la Sierra de la Demanda, se identifican como ríos de montaña húmeda calcárea (tipo 26); los tramos inmediatamente aguas abajo de los anteriores que drenan la Sierra de la Demanda, en las cuencas más altas del Oja y Tirón, se identifican como ríos de montaña mediterránea silíceo (tipo 11); finalmente, los tramos medios y bajos, se identifican como ríos de montaña mediterránea calcárea (tipo 12).

RASGOS GEOMORFOLÓGICOS Y GEOLÓGICOS:

Las zonas de las cuencas altas de los ríos Oja y Tirón, se incluyen en la Sierra de la Demanda, de morfología abrupta, formada por materiales Paleozoicos y Mesozoicos con una estructura complicada, en general de dirección ONO-ESE y cabalgante sobre el Terciario del valle del Ebro. De Sur a Norte, en la cuenca del Oja, se diferencian:

Paleozoico. Son esquistos, pizarras y cuarcitas de edad Cámbrico.

Triásico. Son conglomerados, areniscas, lutitas y yesos (en la localidad de Ezcaray).

Jurásico. Son dolomías y calizas que cabalgan sobre el Terciario, siendo el límite entre la Sierra de la Demanda y el valle del Ebro. Presentan claros rasgos de karstificación.

Recubrimiento Cuaternario. Son gravas aluviales y derrubios de ladera. Permeables a semipermeables por porosidad, ocupan el fondo del valle del Oja y laderas.

Las zonas de las cuencas medias y bajas de los ríos Oja y Tirón, se incluyen ya en el valle del Ebro. Están formadas por materiales del Terciario y Cuaternario dispuestos subhorizontalmente y con una morfología llana o alomada. Se pueden diferenciar:

Terciario. Son conglomerados adosados al escarpe de las calizas jurásicas, en las proximidades de Ojacastro, de permeabilidad baja y conglomerados, areniscas y margas, entre Ojacastro y Casalarreina. Se encuentran normalmente recubiertos por gravas de glaciares o aluviales y localmente por derrubios de ladera. Permeabilidad baja (impermeables).

Recubrimiento Cuaternario. Son gravas aluviales y derrubios de ladera. Permeables a semipermeables por porosidad, ocupan la práctica totalidad de la zona del aluvial del Oja. Sobre ellas aparece un suelo coluvial limo-arcilloso con una potencia de varios metros. Sobre los cerros aparecen brechas y conglomerados de glaciares.

HIDROLOGÍA

Los recursos, en régimen natural, de las cuencas Oja-Tirón fueron evaluados en el "Estudio de Recursos Hidráulicos de las Cuencas del Ebro y Garona", dentro de los trabajos desarrollados por la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Ebro, para la redacción del Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro.

La aportación media total, en régimen natural, del sistema Oja-Tirón es de 286,08 hm³/año para una cuenca afluente de 1.193 km².

Aguas arriba de la localidad de Ezcaray, aproximadamente en la zona en que se ubican los pozos de captación del nuevo abastecimiento proyectado y aguas arriba también del cruce del río con la Unidad Hidrogeológica 5.01.- Pradoluengo-Anguiano, el régimen real del río Oja se aproxima bastante al régimen natural del río.

En el cuadro y gráfico adjuntos se recogen las aportaciones medias mensuales y anuales, en régimen natural, en la Unidad Hidrográfica UH 0716 (Río Oja en Zaldierna).



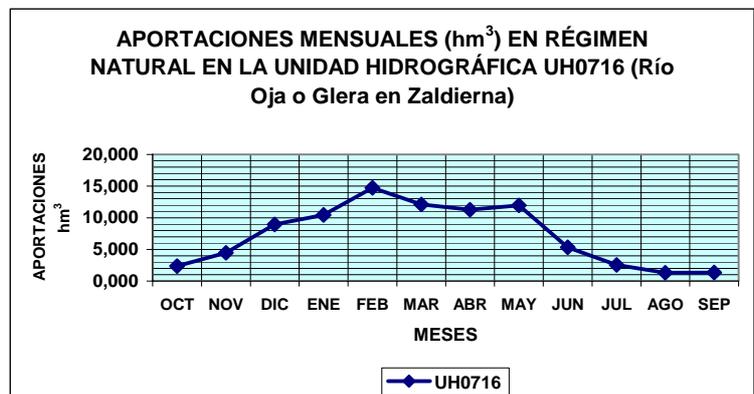
APORTACIONES MENSUALES Y ANUALES (hm³) EN RÉGIMEN NATURAL

UNIDAD HIDROGRÁFICA: UH0716 Río Oja en Zaldierna

Sup.cuenca = 116,08 km²

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
40-41	0,181	0,184	10,870	4,987	7,500	16,407	5,463	40,808	9,810	2,398	1,111	0,554	100,273
41-42	0,417	1,371	1,253	20,473	25,988	10,900	4,519	18,172	3,028	3,380	1,062	6,892	97,455
42-43	4,960	4,101	5,678	12,765	7,220	2,773	10,663	5,434	3,932	1,077	0,485	0,405	59,493
43-44	0,383	0,320	10,673	5,838	40,005	8,125	14,146	3,245	4,359	3,001	1,298	0,602	91,996
44-45	7,591	12,288	9,764	8,348	2,541	1,390	1,495	8,316	3,420	1,496	0,590	0,410	57,650
45-46	0,394	0,383	0,431	4,088	4,684	24,826	8,397	19,568	2,888	8,015	1,585	0,685	75,943
46-47	0,467	6,511	9,419	6,461	6,715	9,677	3,606	2,864	4,197	1,111	0,558	0,405	51,990
47-48	0,360	0,293	3,255	2,220	6,916	3,201	29,993	7,729	2,712	1,182	1,040	0,436	59,338
48-49	1,482	3,370	29,209	20,040	10,722	5,074	7,183	16,743	6,405	1,974	1,046	1,519	104,767
49-50	1,644	1,012	2,172	4,410	9,033	5,722	6,821	40,848	9,889	2,635	1,188	0,596	85,970
50-51	1,008	5,958	17,310	19,738	80,895	37,043	9,747	18,788	9,482	3,187	2,632	1,105	206,893
51-52	8,825	12,782	4,856	6,331	6,278	11,622	17,865	5,344	2,271	9,369	2,939	1,850	90,332
52-53	1,721	5,152	11,503	10,286	10,098	4,869	6,189	2,935	5,011	1,196	0,515	0,379	59,854
53-54	1,377	5,664	0,617	3,572	5,169	6,694	6,296	14,717	3,652	4,536	1,636	0,656	54,587
54-55	0,511	4,226	5,861	13,194	19,548	14,509	19,188	4,828	2,833	2,309	1,168	0,552	88,727
55-56	2,546	3,444	23,907	16,276	11,090	7,092	8,710	16,393	4,149	1,505	1,014	0,663	96,789
56-57	1,141	2,389	2,194	6,084	12,603	4,466	15,010	28,595	10,001	2,858	1,249	0,590	87,180
57-58	0,510	2,656	1,911	5,955	9,241	7,548	6,298	2,104	1,188	0,566	0,410	0,348	38,735
58-59	0,378	2,832	16,662	14,894	10,202	12,409	9,047	14,318	13,436	4,885	3,046	5,972	108,081
59-60	11,023	7,328	26,526	13,347	34,592	9,782	3,783	1,629	0,669	0,435	0,338	0,335	109,786
60-61	11,794	10,573	10,367	9,741	4,643	5,820	11,162	7,355	5,705	1,591	0,642	0,553	79,947
61-62	1,772	3,140	7,398	21,235	14,084	18,791	9,316	3,180	2,110	0,642	0,431	0,368	82,667
62-63	0,382	4,310	2,444	5,657	5,175	18,500	14,469	3,820	1,700	1,672	0,618	0,592	59,339
63-64	0,415	5,232	2,707	1,202	6,572	9,472	10,442	2,047	1,020	0,485	0,355	0,299	40,248
64-65	0,359	0,262	2,137	3,378	3,071	7,322	12,264	4,829	1,977	0,669	0,521	9,221	46,010
65-66	5,987	7,829	15,231	10,655	12,973	10,520	5,715	3,539	3,187	1,308	0,525	0,382	77,851
66-67	1,011	6,314	1,924	7,867	13,144	10,605	8,817	17,852	10,185	1,945	0,694	0,483	80,841
67-68	1,357	5,206	6,447	8,199	18,572	10,089	12,599	8,820	3,927	1,655	0,643	0,444	77,958
68-69	0,365	0,383	8,908	2,780	14,486	46,319	17,976	6,241	5,663	4,953	1,652	2,279	112,005
69-70	4,212	10,833	10,175	22,847	12,377	7,752	4,170	5,311	2,639	1,189	0,542	0,380	82,427
70-71	0,373	0,373	0,332	4,531	4,976	34,549	26,204	11,798	5,351	3,745	1,419	0,574	94,225
71-72	0,526	8,220	8,852	13,638	24,546	15,882	8,227	9,850	4,695	2,268	4,942	9,755	111,401
72-73	3,401	2,651	4,986	13,569	13,334	6,078	12,347	12,084	14,401	2,007	1,098	0,495	86,451
73-74	0,510	2,164	15,310	18,205	13,812	17,866	10,323	9,717	14,027	2,976	2,817	1,169	108,896
74-75	3,868	9,701	3,813	7,517	6,260	11,071	14,889	9,078	6,519	2,018	1,136	0,599	76,469
75-76	0,450	3,066	4,720	2,745	5,851	2,853	16,116	4,164	1,664	4,035	1,391	1,980	49,035
76-77	3,400	10,089	8,655	11,413	16,781	5,251	8,692	20,220	11,988	11,733	3,585	1,341	113,148
77-78	2,462	1,175	11,988	15,461	18,391	14,095	19,694	13,109	4,308	1,792	0,647	0,445	103,567
78-79	0,467	0,393	26,902	29,502	59,432	30,692	17,644	6,075	3,642	1,460	0,593	0,613	177,415
79-80	11,870	17,223	5,877	14,202	9,946	17,599	7,851	13,205	4,473	1,785	1,014	0,468	105,513
80-81	0,449	4,570	5,814	8,296	7,359	5,918	11,189	5,502	1,762	1,028	0,459	0,574	52,919
81-82	1,879	0,485	20,095	14,667	7,035	5,257	7,775	4,773	7,007	1,678	0,680	0,467	71,797
82-83	1,409	1,780	8,221	3,260	6,218	2,900	13,400	13,323	3,172	1,438	7,022	2,983	65,126
83-84	1,142	1,827	15,584	5,177	18,004	13,630	15,044	53,895	11,159	2,470	1,201	0,565	139,698
84-85	1,874	5,847	5,584	22,210	24,586	13,958	15,054	18,880	7,774	2,001	0,677	0,460	118,905
85-86	0,401	0,434	2,415	4,183	15,400	10,109	13,211	7,996	2,658	1,157	0,522	0,522	59,007
Medias Mensuales													86,924
hm³/mes	2,371	4,486	8,934	10,466	14,741	12,109	11,283	11,957	5,349	2,539	1,320	1,369	
m³/s	0,885	1,675	3,336	3,908	5,504	4,521	4,213	4,464	1,997	0,948	0,493	0,511	

Aportación media anual =	86,924 hm ³ /año
Aportación específica anual =	748,828 mm/año
Aportación específica anual =	23,745 l/s km ²
Coefficiente de escorrentía =	0,627 mm/año
Precipitación media anual =	1.195,000 mm/año
apotranspiración potencial anual =	516,000 mm/año



HIDROGEOLOGÍA:

Las Unidades Hidrogeológicas relacionadas con el ámbito del proyecto, se resumen seguidamente. La información se ha tomado del estudio denominado "Delimitación de las Unidades Hidrogeológicas de la Cuenca del Ebro (Plan Hidrológico)" - CHE (1999).

Unidad Hidrogeológica U.H. 5.01.- PRADOLUENGO-ANGUIANO

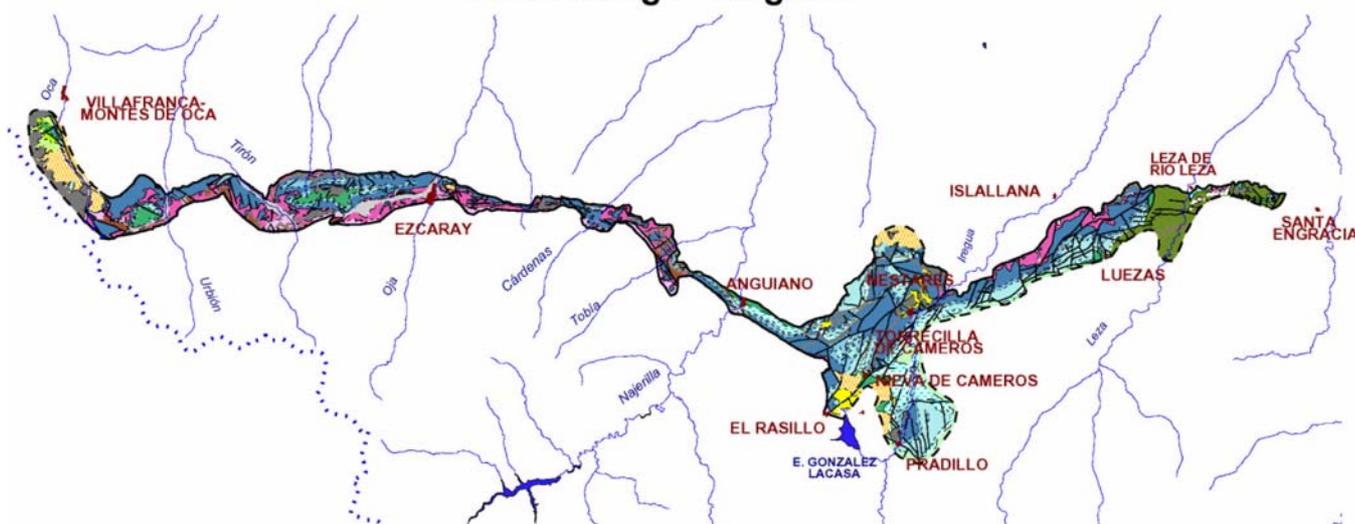
Se engloban en esta unidad los afloramientos mesozoicos del borde septentrional de la sierra de la Demanda.

Límites

El límite septentrional de la unidad se define por el frente de cabalgamiento de la orla mesozoica de la Demanda sobre la cuenca del Ebro. Se trata por tanto de un límite cerrado identificado en superficie por la traza cartográfica del cabalgamiento, excepto en aquellos puntos en que esta estructura esté fosilizada, donde se intuye su continuidad. El cierre occidental de la unidad se prolonga para englobar un afloramiento del Cretácico superior, ubicado en la cabecera del río Oca, que da lugar a los manantiales de San Indalecio, importante descarga que ha motivado su inclusión en esta unidad. Este límite se dirige hacia el Sur hasta conectar en Pradoluengo con el cabalgamiento Jurásico - Terciario. Hacia el Este, el límite se identifica con la traza del cabalgamiento en las cuencas del Oja (Ezcaray-Santo Domingo) y Najerilla (Anguiano). Luego, sobre la margen derecha del río Iregua, donde existe un amplio afloramiento de Keuper entre la traza del cabalgamiento y los niveles del Rethiense - Hettangiense, el límite se traza sobre estos materiales Keuper hasta las proximidades de Islallana, donde vuelve a identificarse con la traza del cabalgamiento que sigue hacia el E por el sur de la localidad de Leza de Río Leza hasta las proximidades de Santa Engracia. En este punto el cabalgamiento y los materiales del Jurásico y Cretácico superior asociados desaparecen fosilizados por terrenos miocenos. La discontinuidad de estos afloramientos y la existencia de un importante paquete de Keuper permite el cierre oriental de esta unidad.

El límite meridional de la unidad se define, con carácter cerrado, de manera subparalela al límite N, por el contacto mesozoico - paleozoico cruzando las cuencas del Urbión-Tirón (Belorado – Pradoluengo), Oja (Ezcaray) y Najerilla (Anguiano), hasta alcanzar el embalse de Ortigosa en las proximidades de la localidad de El Rasillo. A partir de este punto el límite adquiere carácter abierto en virtud de la fosilización del jurásico marino bajo las facies Purbeck - Weald. Bordeando por el N el embalse de Ortigosa, que se excluye de la unidad, continúa hacia el NE hasta las proximidades de Nieva de Cameros, desde donde hace una inflexión hacia el S para englobar los afloramientos jurásicos de la cabecera del Iregua, según una curva que une las localidades de Pradillo, Gallinero y Pinillos. Continúa en dirección N y luego NE hasta el núcleo de Luezas. Posteriormente se traza de forma paralela al contacto Cretácico inferior – Mioceno. Pasa por los núcleos de Trevijano y Soto en Cameros y sigue con la misma pauta hasta las proximidades de Santa Engracia, en el cierre oriental de la unidad definido anteriormente.

U.H. 5.01 - Pradoluengo - Angiano



Acuíferos

- ◆ Carniolas, dolomías y calizas dolomíticas del Rethiense - Sinemuriense. Potencia entre 150 y 200 m
- ◆ Calizas y calcarenitas del Aalenense - Bajociense. Potencia entre 40 y 100 m.
- ◆ Cretácico superior. Formado por calizas y calcarenitas con una potencia máxima de 210 m.
- ◆ Conglomerados del Mioceno. Potencia desconocida en la zona.



Principales ríos relacionados con la Unidad

De Oeste a Este: Oca, Tirón (y sus afluentes Urbión y Pradoluengo), Glera (y sus afluentes Ciloría y Santurdejo), Najerilla (y afluentes Pedroso, Regatillo, Cárdenas y Tobía), Iregua y Leza (con su afluente Jubera).

Geometría

La geometría de los acuíferos de la unidad es compleja, enmarcada por la tectónica de cabalgamientos del mesozoico sobre la cuenca terciaria del Ebro que, a su vez, es cabalgada por el Paleozoico en la Sierra de la Demanda. Los acuíferos mesozoicos se ubican según dos emplazamientos estructurales. Por una parte según una estrecha franja muy tectonizada desde Garganchón hasta Anguiano, cabalgando sobre el terciario de la cuenca del Ebro y cabalgado al S por materiales cámbricos de la Sierra de la Demanda. En su función de nivel de despegue, los niveles margosos del Keuper actúan como límites de los afloramientos calcáreos a techo, muro y en ocasiones lateralmente, independizando hídricamente distintos sectores de la franja. La intensa fracturación interna de esta franja facilita la conexión entre los diferentes niveles permeables. Por otra parte, entre Torrecilla y Santa Engracia, el Mesozoico se emplaza entre el cabalgamiento sobre la cuenca del Ebro, con un sustrato generalmente definido por el Keuper y los terrenos ligeramente discordantes a techo de las facies Purbeck - Weald. Se trata de una zona a caballo entre las sierras de la Demanda y Cameros. En esta zona los materiales jurásicos aparecen con una gran extensión superficial y poca profundidad, plegados e imbricados en direcciones NNE-SSO a N-S.

Áreas de descarga

Todos los ríos que atraviesan la unidad actúan como ejes drenantes de los acuíferos cuando salen de ella. Existen además importantes surgencias localizadas: manantial de San Indalecio en la cuenca del Oca, manantiales de Garganchón (entre 130 y 190 l/s) en la cuenca del Urbión, fuente de Valgañón (en el Ciloría, afluente del Oja) y el manantial de San Pedro (70 l/s) en el Iregua.

Áreas de recarga

Todos los afloramientos permeables jurásicos. Se incluyen además los afloramientos Purbeck - Weald que fosilizan la serie jurásica en Cameros, cuyos recursos alcanzan los niveles jurásicos ya sea a través de fracturas o recibiendo sus escorrentías superficiales.

Relaciones río-acuífero

Prácticamente todos los ríos que atraviesan la unidad, actúan como niveles de base, drenando los acuíferos.

Funcionamiento general de la Unidad

El esquema de funcionamiento general de la unidad es relativamente bien conocido y no plantea dudas de carácter general. Se trata de una unidad de carácter cársico, cuya disposición estructural permite la individualización en varias zonas de direcciones de flujo y zonas de descarga diferenciadas. La recarga se produce fundamentalmente por infiltración directa de las precipitaciones y, en menor proporción, por infiltración a partir de los cauces superficiales en algunas zonas de cabecera cuando atraviesan materiales permeables. El conjunto detrítico de las facies Purbeck - Weald, de extensos afloramientos, da lugar a una importante área de recarga por infiltración de agua de lluvia y, presumiblemente, alimenta de forma subterránea a los acuíferos calcáreos infrayacentes en la mitad oriental de la unidad. La descarga de la unidad se verifica a través de la red fluvial, actuando los ríos como niveles de base regionales, ya sea por salidas directas o mediante manantiales ubicados en sus proximidades. La existencia en muchas zonas de manantiales de muro indica la presencia de discontinuidades hidráulicas y fuertes compartimentaciones estructurales.

Zonas de explotación

No existe explotación de los recursos de esta unidad. No obstante, tanto el S.G. de la D.G.O.H. como el ITGE han perforado numerosos pozos con vistas a su explotación. Estos se localizan fundamentalmente en Ezcaray, Robres del Castillo, Santa Engracia, Pradillo y Torrecilla en Cameros.

Redes de control

El control piezométrico propuesto incluye tres sondeos existentes: en Pradoluengo (2011-4013), en Pradillo (2211-7027) y Santa Engracia (2311-3018) y uno de nueva construcción en el municipio de Valgañón. El ITGE dispone en esta unidad de una red de control piezométrico con los siguientes puntos:

201140003	SANTA CRUZ DEL VALLE URBION	(BURGOS)	GARGANCHON-3
211130032	EZCARAY	(LA RIOJA)	SAN TORCUATO
221170025	TORRECILLA EN CAMEROS	(LA RIOJA)	PARQUE JUNTO CARRETERA VIEJA
221170027	PRADILLO	(LA RIOJA)	PRADILLO-PIEZOMETRO

La red hidrométrica propuesta consta de los siguientes controles:

- Río Urbión en Garganchón: Acuífero de Garganchón
- Glera aguas abajo de Ezcaray: Aportaciones sector oriental de Ezcaray - Pradoluengo
- Urbión en desembocadura: Jurásico subunidades de Neila y Brieva
- Najerilla: Jurásico cuenca del Najerilla
- Leza: Jurásico cuenca del Leza
- Iregua: Jurásico cuenca del Iregua

La red de calidad consta de los siguientes manantiales: Garganchón, fuente de San Torcuato en Ezcaray, San Pedro en Torrecilla, de La Magdalena en Anguiano y Restauo en Leza.

Recursos y reservas

Los recursos hídricos subterráneos medios de esta unidad se cifran en unos 23 hm³/año. En el interior de la sierra, el emplazamiento del acuífero kárstico por encima del nivel de base regional le confiere un funcionamiento vadoso de rápida circulación. Sus mejores posibilidades hidrogeológicas se emplazan junto al cabalgamiento sobre la cuenca del Ebro, en aquellas zonas donde esta estructura puede quedar bajo el nivel de base regional y presentar por tanto ciertas reservas.

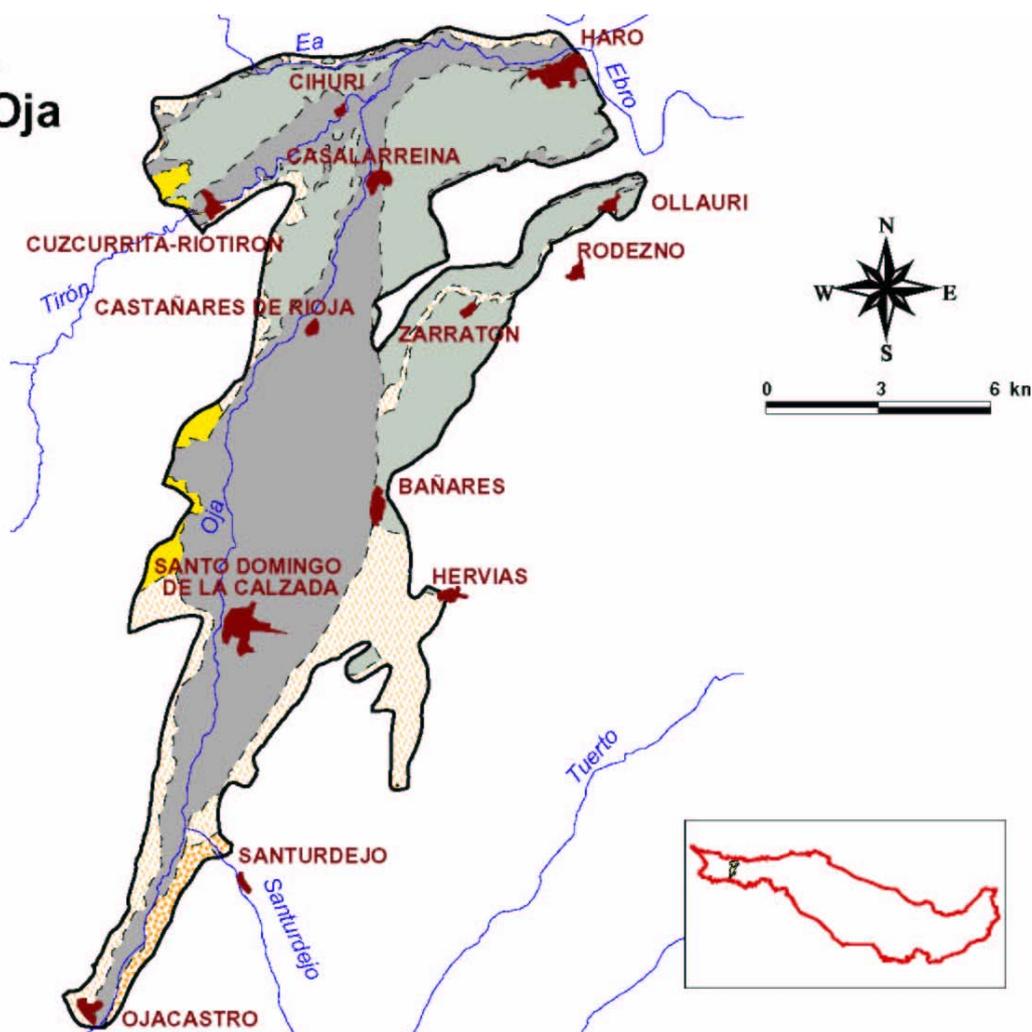
Unidad Hidrogeológica U.H. 4.03.- ALUVIAL DEL OJA

La Unidad Hidrogeológica acuífero del aluvial del río Oja o Glera se emplaza al N de la sierra de la Demanda. Está constituido por terrazas, llanuras aluviales, conos de pie de monte y coluviales. Se localiza en su totalidad en la Comunidad Autónoma de la Rioja y coincide con la cuenca hidrográfica del río Oja o Glera aguas abajo del núcleo de Ezcaray.

Límites

Los límites del acuífero están definidos por la propia extensión de los aluviales, en los que se incluyen los del Oja hasta su desembocadura en el Tirón. También se incluyen en la unidad los depósitos aluviales de este último desde la localidad de Cuzcurrita hasta su desembocadura en el Ebro.

U.H. 4.03 - Aluvial del Oja



Acuíferos

- ◆ · Acuífero del aluvial y terrazas del río Oja
- ◆ · Conglomerados, areniscas y arenas del terciario continental.



Principales ríos relacionados con la unidad

Oja, arroyo Zamaca, aluvial del río Tirón.

Geometría

El acuífero aluvial del río Oja presenta una superficie de 102 km²; viene definido por el aluvial actual y las terrazas aluviales más bajas; desconectadas de éstas se sitúan las terrazas medias y altas. El espesor medio se ha estimado en 12 metros, y el espesor saturado medio es de 7,6 metros. El límite inferior del acuífero es netamente erosivo sobre las unidades detríticas neógenas. Los límites laterales vienen definidos por las terrazas bajas y medias del río así como por el propio substrato Neógeno. La porosidad eficaz media para el aluvial es del 22% (CHE, 1994) y la permeabilidad media está comprendida entre 100 y 200 m/día. Las terrazas medias y altas del río, incluyendo en algunos sectores las terrazas bajas, constituyen, por su distribución espacial, un complejo conjunto de pequeños acuíferos, libres y desconectados del sistema aluvial - río. Pueden distinguirse dos niveles con funcionamientos prácticamente independientes. El primer nivel viene definido por las terrazas medias y altas situadas en el sector centro-oriental del acuífero (Hervías, San Asensio y Zarratón-Rodezno) y corresponde a un nivel colgado de 69 km² de superficie y 7 metros de espesor medio. Puntualmente está conectado hidráulicamente con el aluvial del río Oja. El segundo nivel lo constituyen las terrazas bajas en el sector de Haro-Zarratón, con una superficie de 18 km² y un espesor de baja permeabilidad. Estas terrazas presentan un interés secundario.

Funcionamiento general del acuífero

El funcionamiento del acuífero aluvial es muy simple. En régimen natural, las aguas procedentes de la escorrentía de la Sierra de la Demanda, concentradas en los ejes del Oja y el Santurdejo, se infiltran en la zona del aluvial comprendida entre Ojacastro y Santo Domingo. A esta infiltración se une la escorrentía directa procedente de los afloramientos terciarios periféricos y la lluvia útil que cae sobre la superficie permeable. El conjunto río-acuífero tiene un nivel de base condicionado por la topografía que, al reducirse las dimensiones del acuífero, hace que el Oja y el Zamaca actúen como drenantes. Estas circunstancias se ven modificadas en régimen real por las extracciones en pozos y aprovechamientos directos desde el río para atender los riegos y abastecimientos, y también por la entrada, desde fuera de la cuenca, del canal del Najerilla, que cruza el Oja aguas arriba de Castañares de Rioja. Existen heterogeneidades locales en el contexto aluvial, que dan lugar a drenajes locales (Fuente Turres, Fuente del Prado y manantiales de Patagallina) aguas arriba de Santo Domingo que, aprovechadas en el mismo acuífero, en parte se consumen y en parte vuelven como retornos. La recarga se produce en los meses de otoño e invierno por infiltración directa del agua de lluvia, si bien es frecuente que al final de dicha época no sea efectiva dicha recarga debido a la saturación del acuífero; el agua circula entonces por los ríos y sale por Casalarreina o por el Zamaca. El acuífero sufre durante los estiajes una importante explotación y se recupera en los siguientes episodios de recarga. El funcionamiento es, pues, cíclico y estacional.

Zonas de explotación

El acuífero aluvial está intensamente explotado para usos urbanos y, fundamentalmente, agrícolas. La zona de mayor explotación se sitúa en la parte media y baja, desde Santo Domingo hacia aguas abajo, donde el acuífero adquiere su mayor espesor. El volumen del agua utilizado para consumo urbano (incluido el uso doméstico, ganadero e industrial atendido por la red municipal) es del orden de 1,4 hm³/año. Del volumen total destinado a usos agrícolas (23,5 hm³/año), al menos un 40% (10 hm³/año según CHE, 1994) debe corresponder a recursos subterráneos. La actualización del modelo matemático del aluvial del río Oja realizado por el ITGE para el período 1985-89, cuantifica los bombeos para usos agrícolas en 10,2 hm³/año. El único abastecimiento de uso industrial independiente de la red municipal lo constituye la piscifactoría de Castañares de Rioja - Casalarreina que demanda unos 29 hm³/año, suponiendo un consumo insignificante.

Redes de control

El ITGE dispone en esta unidad de una red de control piezométrico que consta de los siguientes puntos:

210980042	HARO	(La Rioja)	MEDIA LEGUA
210980096	TIRGO	(La Rioja)	IGME TIRGO LA RAD
211030048	STO DOMINGO DE LA CALZADA	(La Rioja)	CAMINO DE LAS ABEJAS
211030368	STO DOMINGO DE LA CALZADA	(La Rioja)	IGME VIA DEL TREN-1
211030370	VILLALOBAR DE RIOJA	(La Rioja)	IGME VILLALOBAR-1
211040007	HERVÍAS	(La Rioja)	EL PRADO
211040019	BAÑARES	(La Rioja)	IGNACIO GONZALEZ
211040343	BAÑARES	(La Rioja)	IGME BAÑARES-1
211040345	CASTAÑARES DE RIOJA	(La Rioja)	IGME CASTAÑARES
211070004	SANTURDE	(La Rioja)	ALIENDE
211070073	SANTURDE	(La Rioja)	IGME SANTURDE-1 LAS CALLEJAS
211070074	SANTURDE	(La Rioja)	IGME SANTURDEJO
211070076	STO DOMINGO DE LA CALZADA	(La Rioja)	IGME GRAVERA-1 (CARRETERA)

Para la red piezométrica el SGOP ha propuesto dos piezómetros de nueva construcción. Uno de ellos al SO de Sto. Domingo, en la zona donde el aluvial adquiere su máximo espesor y donde se concentra la explotación de la unidad mediante pozos. El segundo se emplaza, aguas abajo, próximo a la salida de la unidad. También se proponen dos puntos de control foronómico en el Oja a la entrada y salida de la unidad. El control de entradas a la unidad se realizará aguas abajo de los drenajes jurásicos de Ezcaray. La segunda estación de control se emplazará en el núcleo de Casalarreina. La red de control de calidad está constituida por 4 puntos; los manantiales de la piscifactoría de Castañares (2109-8012), de abastecimiento a Casalarreina (2109-8033), el nacimiento de río Zamaca en Bañares (2110-4051) y el pozo Zamaca de Bañares (2110-4050).

Recursos y reservas

De acuerdo con los resultados del modelo aplicado (CHE, 1994) el volumen medio de reservas se cifra en 170 hm³ y los recursos medios en 48 a 57 hm³/año con el actual grado de explotación.

Identificación de masas de agua relacionadas con el proyecto

Corresponden a los tramos de los ríos Tirón (con sus afluentes Oja y Ea) y Zamaca y a los acuíferos que conforman las Unidades Hidrogeológicas U.H. 4.03.- Aluvial del Oja y U.H. 5.01.- Pradoluengo-Anguiano, como puede observarse en el detalle del mapa denominado MASAS DE AGUA (que se adjunta seguidamente) incluido en el Documento de Caracterización de la Demarcación y Registro de zonas protegidas, preparado por la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Ebro, en marzo de 2005, para dar cumplimiento a las obligaciones que para el Reino de España se derivan de la implantación de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE).



Seguidamente en las Fichas SWB 2 (Aguas Superficiales) y GWB 1 (Aguas Subterráneas), extraídas del Documento de Caracterización de la Demarcación y Registro de zonas protegidas, se identifican y caracterizan las masas de agua superficiales y subterráneas.

Las relacionadas con el presente proyecto de abastecimiento son las siguientes:



CÓDIGO DE LA FICHA	TÍTULO DE LA FICHA	REFERENCIA EN LA DMA	FECHA INFORME	Nº DE FICHA
SWB 2	<i>Aguas Superficiales</i> (ríos, lagos, aguas de transición y aguas costeras) Identificación de masas de agua superficiales	Anejo II 1.1	2005	2

¹ DATOS GEOGRÁFICOS (escala mínima 1:1.000.000 y a escala 1:250.000 tan pronto como sea posible)

IDMASA	NOMBRE	Coordenada X	Coordenada Y	LONG_KM	Tipo de masa de agua
181	GLERA	495425	4674896	10,4	Río
182	SANTURDEJO	504213	4684749	5,5	Río
261	TIRON	502527	4709994	15,2	Río
262	GLERA	500645	4689722	8,4	Río
263	SANTURDEJO	504386	4690423	7,9	Río
264	GLERA	503375	4703973	22,3	Río
265	TIRON	507860	4713740	1,8	Río
266	EA	501742	4717571	19,8	Río
267	TIRON	510749	4714182	5,5	Río
268	EBRO (Zamaca)	509678	4708079	19,4	Río
497	GLERA	497788	4682713	7,4	Río
805	TIRON	495553	4705872	6,3	Río

La IDMASA-181 se corresponde con el tramo del nacimiento del río Oja o Glera.

La IDMASA-182 se corresponde con el tramo alto del río Santurdejo, hasta salida del acuífero de Pradoluengo-Anguiano.

La IDMASA-261 se corresponde con el tramo del Tirón, aguas arriba de la confluencia del Oja, en Cuzcurrita-Río Tirón (entrada al aluvial del Oja).

La IDMASA-262 se corresponde con el tramo alto del Oja o Glera, en Ojacastro (salida del acuífero de Pradoluengo-Anguiano).

La IDMASA-263 se corresponde con el tramo bajo del río Santurdejo, hasta su confluencia con el Oja.

La IDMASA-264 se corresponde con el tramo medio del Oja o Glera, entre las localidades de Ojacastro y Villalobar de Rioja.

La IDMASA-265 se corresponde con el tramo bajo del Tirón, entre las confluencias del Oja y Ea.

La IDMASA-266 se corresponde con el río Ea, afluente del Tirón por su margen izquierda.

La IDMASA-267 se corresponde con el tramo de desembocadura del río Tirón en el Ebro, aguas arriba de la localidad de Haro.

La IDMASA-268 se corresponde con el río Zamaca, afluente del Ebro por su margen izquierda.

La IDMASA-497 se corresponde con el tramo alto del Oja o Glera, aguas arriba de Ezcaray (entrada al acuífero de Pradoluengo-Anguiano).

La IDMASA-805 se corresponde con el tramo del Tirón en el embalse de Leiva.

CÓDIGO DE LA FICHA	TÍTULO DE LA FICHA	REFERENCIA EN LA DMA	FECHA INFORME	Nº DE FICHA
GWB 1	<i>Aguas Subterráneas</i> Identificación y caracterización de masas de agua subterráneas	Anejo II 2.1	2005	5

¹ DATOS GEOGRÁFICOS (escala mínima 1:1.000.000 y a escala 1:250.000 tan pronto como sea posible)

MASAS DE AGUA	CÓDIGO	NOMBRE	LATITUD ₂	LONGITUD ₂	SUPERFICIE ₃	NIVEL ₄	RECARGA ₅
65	5.01	PRADOLUENGO-ANGUIANO	516755	4681659	248.62	s	32
45	4.03	ALUVIAL DEL OJA	508048	4704365	212.86	s	



¹ Archivos de forma o GML por cada masa de agua.

² Coordenadas UTM del centroide de la masa de agua.

³ En km².

⁴ s: superior; i: inferior

⁵ En hm³/año

TEXTO RESUMEN:

La Demarcación Hidrográfica del Ebro ya disponía de una identificación territorial de los acuíferos previa [MIMAM, 1999] que se ha modificado, adaptándola a los objetivos de la DMA. En esta delimitación previa, las "unidades hidrogeológicas" constituían entidades con un modelo conceptual claro de recarga, flujo y descarga. Las unidades hidrogeológicas fueron establecidas en función de límites geológicos o hidráulicos, englobando a los acuíferos más importantes de la cuenca, los que están sometidos a mayores presiones cualitativas y cuantitativas y los que evidencian los mayores impactos cualitativos y cuantitativos. En general, sus límites fueron fijados con criterios que mantienen su vigencia para la nueva delimitación en masas de agua subterránea que requiere la DMA (bordes impermeables, divisorias y ríos efluentes mayoritariamente).

Por lo tanto, partiendo de la catalogación territorial ya establecida en la cuenca del Ebro en dominios y unidades hidrogeológicas, se realizó una división más detallada en masas de agua subterránea. La identificación y delimitación de éstas se ha realizado apoyada en la cartografía geológica digital disponible en el GIS-Ebro, así como en otra información relevante almacenada en el citado sistema de información hidrográfica: mapas de captaciones de aguas subterráneas, mapas de zonas protegidas y humedales.

Para resolver la representación de masas de agua delimitadas en niveles acuíferos superpuestos, se han empleado dos horizontes superpuestos (Superior e Inferior), aceptando que no existen masas que pertenezcan a más de un horizonte. En el nivel superior se identifican 103 masas de agua, y 2 en el inferior.

En relación con la descarga de un flujo subterráneo significativo para el mantenimiento de los ecosistemas superficiales asociados, se ha tratado de identificar esos ecosistemas superficiales para lo que se ha contado únicamente con el conocimiento territorial de la cuenca y con la tipificación hidrológica de los humedales realizada para la demarcación del Ebro que identifica aquellos espacios con alimentación hipogénica o mixta, sobre los que se presupone que la reducción de esta alimentación podría llegar a provocar un efecto indeseable.

Identificación provisional de masas de agua fuertemente modificadas, relacionadas con el proyecto

Responden a uno de los siguientes casos.

- 1) Ríos con fuertes modificaciones hidromorfológicas debido a la construcción de un embalse.
- 2) Ríos con fuertes modificaciones hidrológicas que no pueden considerarse de carácter temporal.

La identificación de estas masas de agua fuertemente modificadas, que se relacionan con el proyecto, se recoge en las Fichas SWB 3 del Documento de Caracterización de la Demarcación y Registro de zonas protegidas. De su análisis se deduce que en el ámbito del presente proyecto no existe ninguna masa de agua fuertemente modificada.

- El análisis de presiones e impactos analiza las repercusiones de la actividad humana sobre el estado de las aguas. Actualmente se encuentra en estudio por la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Identificación de presiones significativas

Una presión es significativa si puede contribuir a un impacto que impida alcanzar alguno de los OMA (Objetivo Ambiental) de la DMA (Directiva Marco del Agua).

Sobre las masas de agua superficiales: Se recogen en las Fichas SWPI 1 a SWPI 9.

Identificación de las principales presiones causantes de riesgo garantizado

Fichas SWPI 3-4-5-6.

De las masas de aguas superficiales anteriormente identificadas y que están relacionadas con el proyecto, y con el carácter provisional que, en la actualidad, presenta el análisis de presiones e impactos, los tramos altos del río Oja (río Oja aguas arriba de la confluencia del río Santurdejo) y todos los tramos del río Santurdejo, se identifican como de RIESGO NULO (R0). El resto de tramos del río Oja, la parte baja del río Tirón y el arroyo Zamaca, se identifican como de RIESGO EN ESTUDIO (REE).



Sobre las masas de agua subterráneas: Se recogen en las Fichas GWPI 1 a GWPI 11.

Identificación de las masas de agua en riesgo

Fichas GWPI 2.

De las masas de aguas subterráneas anteriormente identificadas y que están relacionadas con el proyecto, y con el carácter provisional que, en la actualidad, presenta el análisis de presiones e impactos, se expresa que la Unidad Hidrogeológica U.H. 4.03.- Aluvial del Oja, se clasifica como Tipo 1 (Masa de agua que no cumplirá, sin necesidad de más datos) y la Unidad Hidrogeológica U.H. 5.01.- Pradoluengo-Anguiano, se clasifica como Tipo 3 (Masa de agua donde no existe riesgo de no cumplir, sin necesidad de más datos).

CÓDIGO DE LA FICHA	TÍTULO DE LA FICHA	REFERENCIA EN LA DMA	FECHA INFORME	Nº DE FICHA
GWPI 2	<i>Aguas Subterráneas</i> Identificación de masas de agua en riesgo	Anejo II 2.2	2005	16

DATOS GEOGRÁFICOS			
MASAS DE AGUA EN RIESGO	CÓDIGO MASA DE AGUA	CLASIFICACIÓN ¹	TIPO DE PRESIÓN QUE LA PROVOCA ²
45	4.03	1	Difusa
65	5.01	3	

TEXTO RESUMEN:

En el caso de contaminación difusa, se ha considerado que la masa está en riesgo cuando muestra un contenido promedio en nitratos superior a 50 mg/l. Coinciden con las zonas declaradas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrícola. Más información en el estudio realizado en el 2003 por el Área de Calidad de la CHE de "Definición de la red de nitratos en aguas subterráneas"

<http://oph.chebro.es/DOCUMENTACION/Calidad/estudios/2003defredno3/inicio.htm>.

Debe tenerse en cuenta que las zonas afectadas por contaminación, ya sea puntual o difusa, no ocupan toda la masa entera de agua, sino una porción más o menos extensa dependiendo de cada caso. Así pues, en el caso de la contaminación difusa por nitratos de origen agrario, las zonas afectadas suelen coincidir con las zonas de regadío en llanuras, principalmente aluviales. En el caso de contaminaciones puntuales de origen industrial, las zonas afectadas (normalmente en forma de penacho) suelen tener dimensiones inferiores a 1 km.

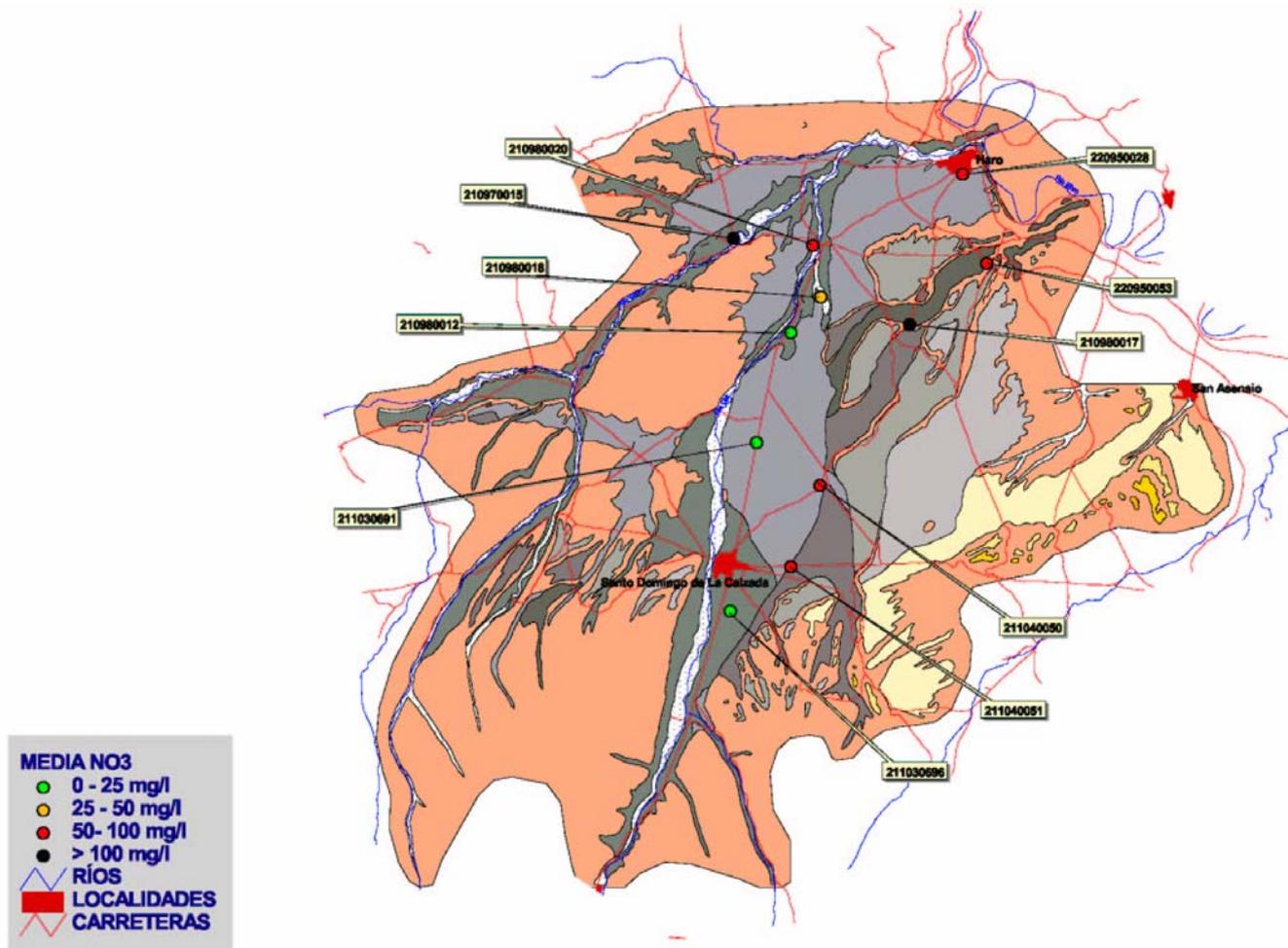
Para la valoración del riesgo cuantitativo se ha realizado una evaluación de la presión extractiva (ver ficha GWPI 5) y la revisión de los datos piezométricos disponibles. Se ha entendido que una masa de agua está en riesgo si el volumen de extracción de agua es importante y se han registrado tendencias claras en la evolución piezométrica.

¹ (1): Masas de agua que no cumplirán sin necesidad de más datos
 (2): Masas de agua donde se necesitan más datos para valorar
 (3): Masas de agua donde no existe riesgo de no cumplir sin necesidad de más datos.

² Fuente potencial, fuente difusa, extracción de agua, recarga artificial o intrusión salina.

En relación a la Unidad Hidrogeológica 4.03.- Aluvial del Oja, su funcionamiento se ha descrito con anterioridad. Recordar básicamente que su régimen natural se ve modificado en régimen real por las extracciones en pozos y aprovechamientos directos desde el río para atender los riegos y abastecimientos, y también por la entrada desde fuera de la cuenca del canal del Najerilla, que cruza el Oja aguas arriba de Castañares de Rioja. El acuífero sufre durante los estiajes una importante explotación y se recupera en los siguientes episodios de recarga. El funcionamiento es, pues, cíclico y estacional.

En el mapa adjunto se señalan los puntos de control de la Red de Nitratos de la CHE en esta Unidad, así como la concentración media de NO₃⁻ medida en dichos puntos.



El análisis y conclusiones en relación a la presencia de nitratos en esta Unidad, se estableció en el estudio denominado “*Definición de la Red de Nitratos en Aguas Subterráneas, muestreo y determinaciones “in situ”*”. Cuenca del Ebro” (CHE – marzo de 2003):

Del análisis de los resultados analíticos obtenidos se desprenden las siguientes conclusiones:

La mitad sur de la Unidad presenta aguas en buen estado con concentraciones medias de nitratos por debajo de los 50 mg/l, no estando en riesgo de contaminación. Hay que exceptuar de esta consideración la zona próxima al abanico de Hervias, donde los dos puntos 210040051 y 210440050 presentan valores medios por encima de los 50 mg/l, llegando en el caso del primer punto a máximos de 111 mg/l, por lo que en esa zona se puede considerar que las aguas subterráneas se encuentran contaminadas por nitratos.

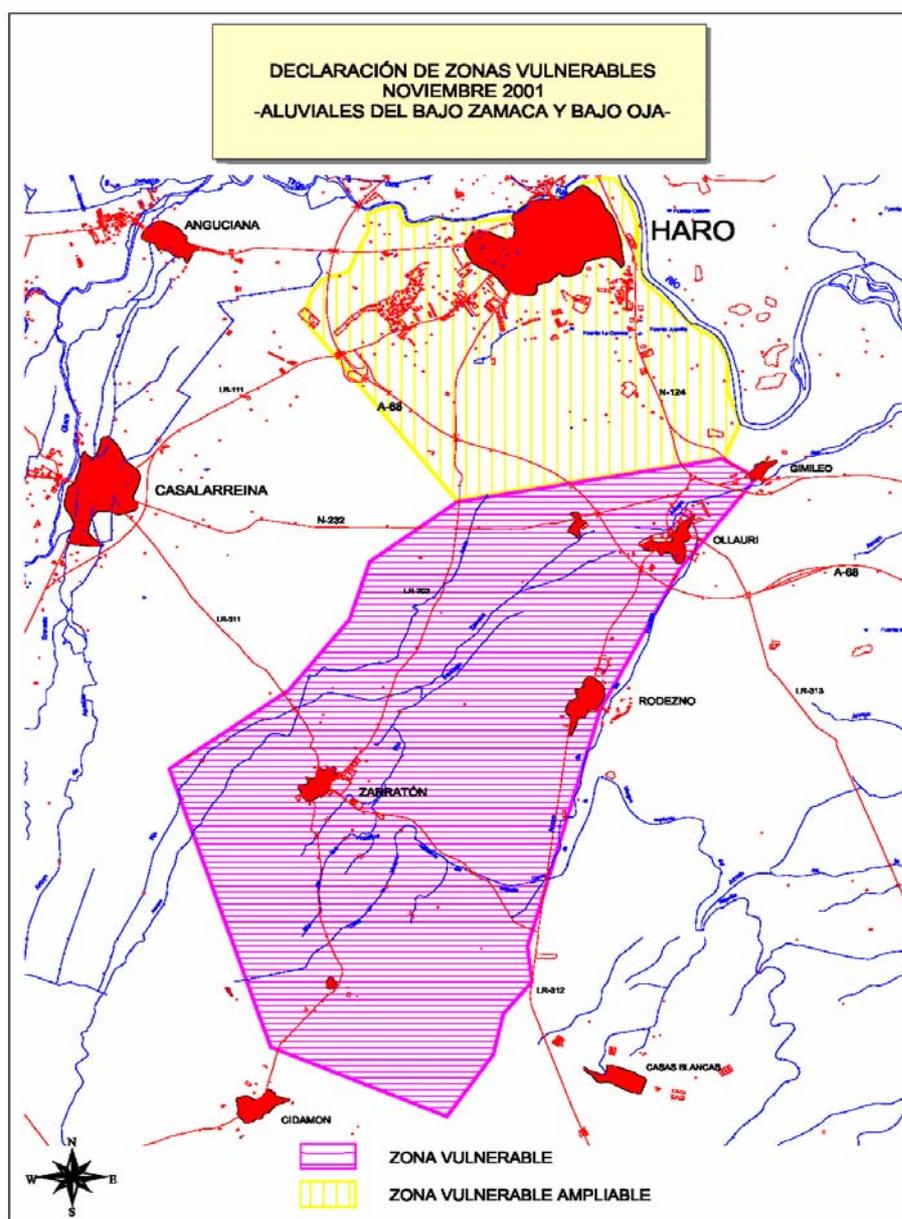
En la mitad norte, aguas abajo del Canal Izquierdo del Najerilla, 5 de los 7 puntos muestreados presentan concentraciones medias por encima de los 50 mg/l, de los cuales, dos de ellos superan los 100 mg/l. Un sexto punto presenta concentraciones medias por encima de los 25 mg/l y el último, aunque su concentración media es de 18,42 mg/l presenta en el año 2002 un valor máximo superior a los 40 mg/l. Por todo ello debe considerarse que, en todo este sector de la Unidad, las aguas subterráneas se encuentran contaminadas por la presencia de nitratos.

La porción de acuífero cuaternario aluvial del río Tirón, englobado en esta unidad, presenta los valores más altos obtenidos con una concentración media de 126 mg/l.

La contaminación por nitratos de parte de la Unidad Hidrogeológica, ha llevado a la Comunidad Autónoma de La Rioja a su declaración como Zona Vulnerable a la contaminación por nitratos.

En 2001 la Comisión Interdepartamental de Lucha Contra la Contaminación Difusa de La Rioja propuso la declaración de dos zonas vulnerables a la contaminación por nitratos en la Comunidad Autónoma. En concreto, los aluviales y terrazas del Zamaca y un área del glacis (terrazas antiguas del río) de Aldeanueva de Ebro. De estas dos Zonas, únicamente la primera se relaciona con la Unidad Hidrogeológica 4.03.

La Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural del Gobierno de La Rioja aprobó el 27 de noviembre de 2001 la declaración de zona vulnerable a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias, de la zona del Acuífero Aluvial del Zamaca.



Para el reconocimiento de esta zona se contó con muestras procedentes de más de sesenta puntos de agua de todo el aluvial del Oja y la cuenca del Zamaca. Los datos constatan que la mayor parte del acuífero tiene contenidos bajos en nitrato, sin embargo, se han detectado valores relativamente altos que llegan a superar los 100 mg/l de contenido en nitrato en los alrededores de Ollauri, Cidamón, Zarratón, Rodezno, Gimileo y Haro. Coincide con un área en la que existen antiguas terrazas aluviales del Oja que han sido capturadas por el Zamaca.

En la zona está implantada una agricultura intensiva en la que domina el cultivo de remolacha, patata y cereal de invierno. El valle de Zamaca ha venido sufriendo desde hace varios años problemas de contaminación de las aguas de abastecimiento público que llevaron a la construcción de una captación supramunicipal.

La extensión de la zona declarada vulnerable es de 2.280 hectáreas brutas, concentradas en el tramo bajo de la cuenca del Zamaca. Esta zona podría ampliarse en el futuro en otras 1.140 hectáreas más en la margen derecha del último tramo del acuífero aluvial del Oja, en las proximidades de Haro donde también se ha detectado cierta contaminación.

Como conclusión:

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, por las siguientes razones:

1º) *Con el nuevo abastecimiento proyectado el estado ecológico del río Oja, aguas arriba de las captaciones en pozo, ubicadas al Sur de Ezcaray, no experimentará variación alguna. Los recursos hídricos superficiales evaluados en la Unidad Hidrográfica UH0716 (Río Oja o Glera en Zalduerna), aguas arriba de la localidad de Ezcaray, totalizan unos 87 hm³/año en valores medios. A estos recursos habría que sumar los derivados de la infiltración directa de las precipitaciones sobre el acuífero de calizas jurásicas de la Unidad Hidrogeológica 5.01.- Pradoluengo-Anguiano, que en esta zona se evaluaron en unos 4,90 hm³/año. La detracción en las captaciones en pozo proyectadas, supondrá, en el año horizonte, un total de 5,45 hm³/año, equivalente a un 5,9% de los recursos totales.*

Aguas abajo de Ezcaray, y ya en la Unidad Hidrogeológica 4.03.- Aluvial del Oja, la mejora del estado ecológico de los acuíferos aluviales del bajo Tirón, Oja y Zamaca, es evidente, dado que la mayor parte de las poblaciones captan actualmente en dichos acuíferos. Estas detracciones para abastecimiento, que suponen actualmente unos 4 hm³/año, con el nuevo abastecimiento proyectado se eliminarán, y como consecuencia se producirá una mejora del estado ecológico de los acuíferos que actualmente presentan una explotación importante.

2º) *La nueva red "en alta" y ETAP proyectadas, con origen en las captaciones de Ezcaray permitirán una gestión unificada de los actuales recursos, garantizándose el suministro suficiente de agua en buen estado a las poblaciones, tal como requiere un uso del agua sostenible, equilibrado y equitativo (Art. 1 de la Directiva 2000/60).*

3º) *La actuación proyectada no genera nuevas presiones e impactos, en el tramo del río Oja, aguas abajo de Ezcaray, a los ya señalados anteriormente, en este epígrafe. Todo lo contrario, al no utilizarse las captaciones actuales para abastecimiento en el aluvial del Glera.*

4º) *La calidad del agua a suministrar a las poblaciones mediante la nueva red proyectada, rebaja notablemente el contenido en nitratos que fija la Directiva 75/440/CEE.*

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

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

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

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

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

Descripción²:



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

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

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

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

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

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

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



7. ANALISIS FINANCIERO Y DE RECUPERACION DE COSTES

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

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

1. Costes de inversión, y explotación y mantenimiento en el año en que alcanza su pleno funcionamiento. Cálculo del precio (en €/m³) que hace que el "VAN del flujo de los ingresos menos el flujo de gastos se iguale a 0" en el periodo de vida útil del proyecto

VAN

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

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

La expresión matemática del VAN es:

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

Donde:

B_i = beneficios

C_i = costes

r = tasa de descuento = 0'04

t = tiempo



Costes Inversión	Vida Util	Total
Terrenos		972.270,00
Construcción		23.873.010,00
Equipamiento		
Asistencias Técnicas		825.480,00
Tributos		
Otros		7.390,00
IVA		
Valor Actualizado de las Inversiones		25.678.150,00

Costes de Explotación y Mantenimiento	Total
Personal	208.608,00
Mantenimiento	83.952,00
Energéticos/Reactivos	165.360,00
Administrativos/Gestión	16.027,00
Financieros	
Otros	34.853,00
Valor Actualizado de los Costes Operativos	508.800,00

Año de entrada en funcionamiento	2009
m ³ /día facturados (Año 1 de explotación)	10.847
Nº días de funcionamiento/año	365
Capacidad producción:	3.959.141
Coste Inversión	25.678.150,00
Coste Explotación y Mantenimiento	508.800,000

Porcentaje de la inversión en obra civil en(%)	100
Porcentaje de la inversión en maquinaria (%)	0
Periodo de Amortización de la Obra Civil	50
Periodo de Amortización de la Maquinaria	10
Tasa de descuento seleccionada	4
COSTE ANUAL EQUIVALENTE OBRA CIVIL €/año	1.195.323
COSTE ANUAL EQUIVALENTE MAQUINARIA €/año	0
COSTE DE REPOSICION ANUAL EQUIVALENTE €/año	1.195.323
Costes de inversión €/m ³	0,3019
Coste de operación y mantenimiento €/m ³	0,1285
Precio que iguala el VAN a 0	0,4304

- (1) Las inversiones y costes de explotación y mantenimiento son sin IVA.
- (2) La capacidad de producción en Año 1 es de 3.959.141 m³ que se corresponde aproximadamente con el consumo actual. La red se ha proyectado para una capacidad máxima de producción de 5.448.560 m³, que se corresponde con la reserva de agua solicitada por los Ayuntamientos.



- (3) El VAN = 0,4304 €/m³, correspondería a suponer que la capacidad de producción se mantiene, en el año horizonte, en los 3.959.141 m³ actuales.



2. Plan de financiación previsto

Miles de Euros					
FINANCIACION DE LA INVERSIÓN		1	2	...	Total
Aportaciones Privadas (Usuarios)				...	
Presupuestos del Estado				...	
Fondos Propios (Sociedades Estatales)	12.839.075,00				12.839.075,00
Prestamos				...	
Fondos de la UE					
Aportaciones de otras administraciones	12.839.075,00				12.839.075,00
Otras fuentes				...	
Total	25.678.150,00			...	25.678.150,00

Este Plan de financiación es a 25 años, acorde con el Convenio de Gestión Directa de ACESA y con el Convenio particular suscrito con los Ayuntamientos.

La financiación es hasta un 50% de la inversión (s/IVA) con cargo a fondos propios de ACESA (máx. 12.839.075 €) y el resto a aportar por la Comunidad Autónoma de La Rioja, en base al Texto Refundido del Convenio de Gestión Directa para la Construcción y/o Explotación de Obras Hidráulicas entre el Ministerio de Medio Ambiente y la Sociedad Estatal Aguas de la Cuenca del Ebro, S.A..

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

Miles de Euros						
Ingresos previstos por canon y tarifas (según legislación aplicable) ^(*)	1	2	3	...	25	Total
Uso Agrario						
Uso Urbano	1.022,363	1.022,363	1.022,363		1.022,363	25.559,075
Uso Industrial						
Uso Hidroeléctrico						
Otros usos						
Total INGRESOS	1.022,363	1.022,363	1.022,363	...	1.022,363	25.559,075

(*) (Según Convenio de Gestión Directa de ACESA).

Miles de Euros					
	Ingresos Totales previstos por canon y tarifas	Amortizaciones (según legislación aplicable)	Costes de conservación y explotación (directos e indirectos)	Descuentos por laminación de avenidas	% de Recuperación de costes Ingresos/costes explotación amortizaciones
TOTAL	25.559,075	12.839,075	12.720,000		100,00

n = 25 años (Según Convenio de Gestión Directa de ACESA).

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



En base al Convenio suscrito, en fecha 8 de julio de 2005, entre AGUAS DE LA CUENCA DEL EBRO, S.A. y la Comunidad Autónoma de La Rioja, y al Texto Refundido del Convenio de Gestión Directa de Construcción y/o Explotación de Obras Hidráulicas entre el Ministerio de Medio Ambiente y la Sociedad Estatal Aguas de la Cuenca del Ebro, S.A., la financiación en el período de explotación de 25 años, es en un 50% a cargo de fondos propios de ACESA (hasta un máximo de 12.839.075 €) y el resto a cargo de la Comunidad Autónoma de La Rioja. La Cláusula V. del convenio particular establece las tarifas a aplicar:

a) Tarifa de amortización

La Comunidad Autónoma de La Rioja anticipará en el período de construcción de las obras el pago del importe de la inversión (12.839.075 €) conforme al Esquema financiero antes citado. Esta tarifa de amortización se considerará pagada para los 25 años previstos en el Convenio de Gestión Directa, teniendo estos pagos durante el período de construcción la consideración de pago anticipado de la Tarifa de amortización.

$$\text{Tarifa de amortización} = 12.839.075 \text{ €} / 25 \text{ años} = 513.563 \text{ €/año}$$

b) Tarifa de explotación

La Tarifa de explotación que correrá, en su totalidad, a cargo de la Comunidad Autónoma de La Rioja, se confeccionará en términos que permita atender los gastos de funcionamiento, explotación y mantenimiento de las obras hidráulicas. Esta tarifa será fijada anualmente con objeto de que se incluya, por su coste real, los elementos que la componen.

$$\text{Tarifa de explotación (año 1)} = 508.800 \text{ €/año}$$

Sobre el importe obtenido por aplicación de las tarifas, se liquidará y repercutirá por AGUAS DE LA CUENCA DEL EBRO, S.A., el IVA correspondiente.

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

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

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

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

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

Las medidas correctoras de impacto ambiental se incluyen en los costes de inversión. No hay medidas compensatorias.



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

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

Justificar:

6. Razones que justifican la subvención

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

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

Justificar la contestación:

B. Mejora de la calidad ambiental del entorno

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

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

Justificar las respuestas:

Este proyecto contribuye al desarrollo sostenible desde el punto de vista que destina al consumo humano un agua en cantidad y calidad suficientes, resolviéndose el problema de abastecimiento de unos núcleos que actualmente tienen problemas de calidad, agravándose en determinadas épocas del año, y siendo necesario un número elevado de captaciones. De esta forma se facilita el desarrollo de los mismos y se fija la población existente, y se optimizan los costes de explotación.

Por otro lado, se mejora la salud humana y se disminuyen los actuales costes de potabilización, mejorándose la calidad de las aguas residuales.

En resumen, al constituir un sistema de abastecimiento que abarca a varias poblaciones de los corredores



mencionados en la descripción del proyecto, se optimiza la gestión del recurso "agua".

C. Mejora de la competitividad de la actividad agrícola

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

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

Justificar las respuestas:

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

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

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

Justificar las respuestas:

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

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

Ya explicado en el punto 7.3 (sistema tarifario).



8. ANÁLISIS SOCIO ECONÓMICO

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

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

a. Población del área de influencia en:

1991: 29.178 habitantes

1996: 28.991 habitantes

2001: 28.443 habitantes

Padrón de 31 de diciembre de 2002: 28.696 habitantes

b. Población prevista para el año 2015: 30.792 habitantes

Población prevista para el año 2025: 32.587 habitantes

c. Dotación media actual de la población abastecida: 240 – 270 l/hab y día en alta

d. Dotación prevista tras la actuación con la población esperada en el 2015: 280 – 310 l/hab y día en alta

Observaciones:

Evolución de la población

En el siguiente Cuadro se muestra la evolución poblacional de los últimos 7 años de Alcañiz y resto de poblaciones, obtenidas de los datos de los censos poblacionales de La Rioja (Fichas Municipales de La Rioja):

	1991	1996	2001	2002
Haro	8.778	9.119	9.274	9.558
Resto núcleos	20.400	19.872	19.169	19.138
Total	29.178	28.991	28.443	28.696

Las prognosis de población futura (2015-2025), se han realizado conforme al Plan Director.

La población estacional que se ha evaluado en base a la Encuesta de Municipios del Plan Director, es del orden del 42% de la fija en los meses de estiaje.

Dotación

Se han utilizado las recogidas en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro.

	ACTUAL	FUTURO
Haro	270 l/hab.día	310 l/hab.día
Resto núcleos	240 l/hab.día	280 l/hab.día

2. Incidencia sobre la agricultura:

a. Superficie de regadío o a poner en regadío afectada: _____ ha.

b. Dotaciones medias y su adecuación al proyecto.

1. Dotación actual: _____ m3/ha.

2. Dotación tras la actuación: _____ m3/ha.

Observaciones:

Ninguna. Se trata de un proyecto de abastecimiento de agua “en alta” a poblaciones.



3. Efectos directos sobre la producción, empleo, productividad y renta

1. Incremento total previsible sobre la producción estimada en el área de influencia del proyecto

A. DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

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

B. DURANTE LA EXPLOTACIÓN

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

Justificar las respuestas:

La construcción de la nueva red de abastecimiento “en alta” tendrá efectos directos sobre el empleo, producción, etc..

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

A. DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

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

B. DURANTE LA EXPLOTACIÓN

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

Justificar las respuestas:

Durante la construcción se ha previsto un total de 75 nuevos empleos (55 directos y 20 indirectos). En la etapa de explotación se contemplan 6 nuevos empleos permanentes durante el período de explotación. Es importante en esta fase la mejora que se producirá en el sector servicios y en el industrial, por el suministro de agua de calidad potabilizada.



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

- a. si, mucho
- b. si, algo
- c. si, poco
- d. será indiferente
- e. la reducirá
- f. ¿a qué sector o sectores afectará de forma significativa?
 - 1. agricultura
 - 2. construcción
 - 3. industria
 - 4. servicios

Justificar la respuesta

Por la notable reducción de la concentración de nitratos en el agua a suministrar a las poblaciones.

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

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

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

Justificar la respuesta:

En principio, no se prevé que pueda existir afección al patrimonio histórico-cultural, dado que las conducciones no discurren por ninguno de los elementos censados del patrimonio.

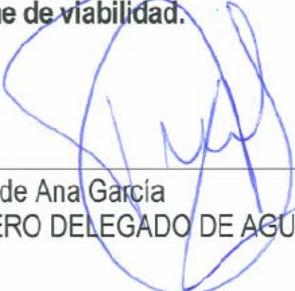


9. CONCLUSIONES

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

El proyecto es:

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



Fernando de Ana García
CONSEJERO DELEGADO DE AGUAS DE LA CUENCA DEL EBRO, S.A.



Informe de viabilidad correspondiente a:

Título de la Actuación: **Abastecimiento de agua a diversos municipios de la Comunidad Autónoma de la Rioja (Sistema Oja-Tirón)**

Informe emitido por: **Aguas de la Cuenca del Ebro S.A.**

En fecha: **Nov 2005**

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

Favorable

No favorable:

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

No

Si. (Especificar):

Resultado de la supervisión del informe de viabilidad

El informe de viabilidad arriba indicado

Se aprueba por esta Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad, autorizándose su difusión pública sin observaciones

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

-
-
-
-

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

Madrid, a *30* de *noviembre* de *2005*

El Secretario General para el Territorio y la Biodiversidad

Fdo. Antonio Serrano Rodríguez