

## LA “AUTOVÍA DEL AGUA” LLEGA POR FIN A TODOS LOS RINCONES DE CANTABRIA

LA SOCIEDAD ESTATAL AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA (ACUAES), DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE, HA CONCLUIDO LAS OBRAS QUE COMPLETAN LA AUTOVÍA DEL AGUA CON LA EJECUCIÓN DE SUS DOS ÚLTIMOS TRAMOS Y SU CONEXIÓN A DIFERENTES DEPÓSITOS REGULADORES, LO QUE PERMITE GARANTIZAR EL SUMINISTRO DE AGUA EN CANTIDAD Y CALIDAD SUFICIENTES A CANTABRIA. LAS OBRAS, QUE HAN SIDO EJECUTADAS EN COLABORACIÓN CON EL GOBIERNO DE CANTABRIA, PERMITEN PONER FIN A LOS PROBLEMAS DE SUMINISTRO QUE SURGEN ESPECIALMENTE DURANTE LOS MESES DE VERANO, CUANDO EL CAUDAL DISMINUYE AL TIEMPO QUE EL AUMENTO DE POBLACIÓN ESTIVAL DEMANDA MAYORES CONSUMOS.

### Antecedentes generales

La Comunidad Autónoma de Cantabria tiene agrupadas sus principales captaciones, redes de distribución y estaciones depuradoras de agua potable en los denominados Planes Hidráulicos de Cantabria. Los Planes de abastecimiento de agua correspondientes a la zona oriental de Cantabria no tuvieron la capacidad suficiente para responder de manera adecuada a la situación de emergencia que se produjo durante el verano de 2003, donde las altas temperaturas registradas y la ausencia de lluvias provocaron deficiencias en el suministro de agua potable, especialmente en los núcleos servidos por el Plan Asón y el Plan Castro.

Para paliar los posibles problemas de abastecimiento a la zona costera de la Comunidad Autónoma, se planteó la posibilidad de interconectar todos los planes costeros entre sí, de forma que se pudiera abastecer a cada uno de ellos con caudales provenientes de fuentes alternativas. Tras analizar varias opciones, se decidió realizar la conexión entre planes mediante una conducción que pudiera actuar de forma reversible, con unos diámetros adecuados en cada tramo para la demanda necesaria en cada zona. Así nace la denominada “Autovía del Agua”.

La administración autonómica se encargó de construir la mayor parte de las infraestructuras hidráulicas de la Autovía del Agua, estando pendientes de ejecutar algunos tramos y conexiones. Por ello, en junio de 2012, la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Urbanismo del Gobierno de Cantabria solicitó al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente su

## THE “WATER HIGHWAY” (“AUTOVÍA DEL AGUA”) FINALLY REACHES EVERY CORNER OF CANTABRIA

STATE-OWNED COMPANY AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA (ACUAES), WHICH OPERATES UNDER THE AUSPICES OF THE MINISTRY OF AGRICULTURE, FOOD AND ENVIRONMENTAL AFFAIRS (MAGRAMA), HAS COMPLETED WORK ON THE FINAL TWO SECTIONS OF THE “WATER HIGHWAY” AND THE CONNECTION OF THESE SECTIONS TO THE DIFFERENT DISTRIBUTION TANKS, THUS GUARANTEEING THE SUPPLY OF A SUFFICIENT QUANTITY OF HIGH-QUALITY WATER IN CANTABRIA. THE WORK, CARRIED OUT IN COLLABORATION WITH THE REGIONAL GOVERNMENT OF CANTABRIA, PUTS AN END TO SUPPLY PROBLEMS THAT OCCUR MAINLY IN THE SUMMER MONTHS, WHEN REDUCED FLOWS COINCIDE WITH HIGHER DEMAND DUE TO THE INFLUX OF HOLIDAYMAKERS.

### General background

The main water intakes, distribution networks and drinking water treatment plants in the Autonomous Community of Cantabria are set out in what are known as the Cantabrian Water Plans. The water supply plans for eastern Cantabria did not have sufficient capacity to respond appropriately to the emergency situation in the summer of 2003, when high temperatures and lack of rainfall led to shortfalls in drinking water supply, particularly in population centres served by the Asón Plan and the Castro Plan.

In order to alleviate problems of supply to the coastal area of the region, the possibility of interconnecting all coastal plans was examined, with a view to being able to supply each of them with flows from alternative sources. Following analysis of a number of options, it was decided to connect the different plans by means of a “reversible” pipeline in which water could flow in two directions, with sufficiently large diameters in each section to satisfy the demand in each area. Thus, the so-called “Water Highway” was born.

The regional authorities carried out the construction of most of the water infrastructures forming part of the “Water Highway”, although the building of some sections and connections was still pending. Therefore, in June 2012, the Department of the Environment, Territorial Planning and Town Planning of the Regional Government of Cantabria requested the collaboration of the Ministry of Agriculture, Food and Environmental Affairs (MAGRAMA) in the construction of the final infrastructures needed to complete the “Water Highway”. This included the Cicero-Colindres section and connections between the “Water Highway” and several of the distribution systems with the highest consumption.

The initiative, carried out by Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España, S.A. (ACUAES), comprises the four sub-stages described below:

- “Water Highway” - Cicero-Colindres Section.
- Connection of the “Water Highway” with Santander.
- Connection of the Camargo Tank with the “Water Highway”: San Salvador de Heras-Camargo Section.
- Connection of the “Water Highway” with Bezana.



colaboración para la ejecución de las últimas obras que restaban para finalizar de la Autovía del Agua, entre las que se incluía el tramo denominado Cicero-Colindres y las conexiones de la Autovía del Agua con varios de los sistemas de distribución de mayor consumo.

La actuación, que ha sido desarrollada por la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España, S.A. (ACUAES), contempla el desarrollo de cuatro subactuaciones, que se enumeran y describen a continuación:

- Autovía del Agua. Tramo Cicero-Colindres.
- Conexión de la Autovía del Agua con Santander.
- Conexión del depósito de Camargo con la Autovía del Agua: Tramo San Salvador de Heras-Camargo.
- Conexión de la Autovía del Agua con Bezana.

La inversión total ha sido de 21,3 millones de euros, cofinanciados por el Ministerio de Agricultura, a través del Fondo de Cohesión de la Unión Europea, y el Gobierno de Cantabria.

### **Autovía del Agua. Tramo Cicero-Colindres**

El tramo Cicero-Colindres de la Autovía del Agua finaliza la conexión de los sistemas oriental y central de abastecimiento de agua a Cantabria, permitiendo el abastecimiento al Plan Asón desde cualquier sistema de la Comunidad Autónoma. Su punto inicial y final se hayan ya definidos por los tramos colindantes de la infraestructura ejecutados con anterioridad. Considerando un sentido de avance de Cicero de Colindres (aunque se trate de una conducción reversible), su punto inicial se encuentra en la arqueta final del tramo Argoños-Cicero, mientras que su punto final es la llegada al depósito general del Plan Asón en Colindres, desde donde parte el tramo Cicero-Liendo.

La conducción consiste en una tubería de fundición dúctil, de diámetro 800 mm y presión nominal de 25 atmósferas. La longitud total del trazado de nueva ejecución es de 7.500 m.

Desde un punto de vista constructivo, la mayor dificultad técnica ha consistido en el paso bajo la ría de Escalante, situada dentro del Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel. Debido al alto valor ambiental de la zona, las obras se vieron condicionadas tanto en lo concerniente a su trazado y a su procedimiento constructivo como a sus plazos de ejecución, puesto que debían respetar las fases de nidificación y postnidificación de las aves que habitan este importante hábitat.

Para resolver este cruce de la ría se optó por la ejecución de una Perforación Horizontal Dirigida, de 700 metros de longitud y 40 metros de profundidad máxima. La geología de la zona, compuesta por un karst de gran tamaño, con multitud de grietas y cavernas, obligó asimismo a la aplicación de técnicas de consolidación del terreno que permitieran ejecutar esta obra con garantías de éxito. Estas técnicas consistieron en la ejecución de dos "Casing", uno en el punto de ataque y otro en el punto de salida de la PHD, de 40 metros de longitud cada uno, para aguantar las arenas y limos depositadas en la zona más superficial del trazado, ya que por su falta de cohesión no era posible mantener estables sus paredes, y en la inyección de lechada de cemento en varios puntos del trazado para consolidar las cavernas que la perforación piloto se encontraba a su paso.

A lo largo de la conducción ha sido necesario ejecutar 4 hincas más, dos bajo la vía Bilbao-Santander de FEVE,

Total investment amounted to €21.3 million and this was co-funded by the Ministry of Agriculture, through European Union Cohesion Funds, and the Government of Cantabria.

### **"Water Highway" - Cicero-Colindres Section**

The Cicero-Colindres section of the "Water Highway" completes the connection of the eastern and central water supply systems to Cantabria, enabling supply to the Asón Plan from any system in the Autonomous Community. Its starting and finishing points were defined by the adjoining sections of the infrastructure that had already been built. If we consider the section to run from Cicero to Colindres (although bearing in mind that the direction of the flow is reversible or two-way), the section begins in the final chamber of the Argoños-Cicero section and ends on arrival at the general Asón Plan storage tank in Colindres, which is where the Cicero-Liendo section begins.

The section consists of a ductile iron pipeline with a diameter of 800 mm and a nominal pressure of 25 atmospheres. It has a total length of 7,500 m.

The greatest difficulty from a construction perspective was the laying of the pipeline beneath the Escalante estuary, located in the Marismas de Santoña, Victoria y Joyel Natural Park. Due to the great environmental importance of the area, there were constraints on the work, in terms of routing, construction methods and execution periods. It was essential to take account of the nesting and post-nesting periods of the birds that populate this important habitat.

The option chosen to take the pipeline across the estuary was a Horizontal Directional Drilling of 700 metres in length and a maximum depth of 40 metres. The geology of the area, composed of a large-sized karst, with many cracks and caverns, necessitated the application of land consolidation techniques to enable the work to be carried out with a guarantee of success. One technique implemented consisted of the installation of two 40-metre casings, one at the entry point and the other at the HDD exit point, to withstand the sand and lime deposits on the area of pipeline closest to the surface, because, due to lack of cohesion, it was not possible to keep the walls stable. In addition, cement grout was injected at several points of the route to consolidate the caverns encountered while drilling the pilot hole.





It was also necessary to install a further four piles along the length of the pipeline, two under the FEVE Bilbao-Santander railway line, another under the A-8 Highway in Colindres and another under the N-629 road. All the piles were installed using open shield tunnel boring machines.

The design also included the necessary chambers to ensure the correct operation of the pipeline in all hypothetical operating conditions. These chambers include air valves, drain outlets and gate valves.

### Connection of the “Water Highway” with Santander

The pipelines connecting the Santander DWTP with the municipal supply network were laid at the end of the 19th century. Despite the fact that they are still functioning today, their condition made it necessary to carry out a comprehensive renovation of this part of the upstream network, in the form of a new general supply line to Santander from the El Tojo DWTP. This connection will endow the two systems with great flexibility as they will be able to interact on demand, in accordance with the needs of each system.

The project involved the building of a 3-kilometre ductile iron pipeline with a diameter of DN 895 mm to replace the existing pipes, most of which were laid beneath the N-623 national road between Santander and Burgos. This road is one of the main access routes to Santander. The high volume of traffic made it necessary to carry out the works in areas of limited space and the road had to be kept open to traffic at all times.

Two particularly important strategic nodes within the framework of the project are:

- Connection of the Santander supply network with the “Water Highway”. This node interconnects the two infrastructures, enabling water to be sent in any direction desired. Therefore, treated water from the Santander DWTP can be sent to the “Water Highway” and water can be supplied to Santander from the “Water Highway”, in accordance with the needs of each system.
- Renovation of the valve chamber connecting the different upstream lines. Because many of the existing pipelines would now cease to be in operation, it was necessary to reconstruct the previous connections between them, decommissioning those that were no longer in use, and putting into operation new connections and functions associated with the new pipeline. For this purpose, all pipes and equipment in the existing chamber were completely remodelled and fitted with motors to facilitate operations.

### Connection of the Camargo Tank with the “Water Highway”: San Salvador de Heras-Camargo Section

This stage of the project saw the construction of a pipeline connecting the “Water Highway” with the existing Camargo tank, located in Barrio de La Venta. The pipeline, made of class 30 ductile iron, has an approximate length of 1,200 metres and a nominal diameter of 600 mm.

otra bajo la A-8 en Colindres y otra bajo la carretera N-629. Todas ellas se han ejecutado mediante hinca de escudo abierto.

Se han incluido también en el proyecto las arquetas necesarias para garantizar el correcto funcionamiento de la conducción en todas sus posibles hipótesis de funcionamiento. Estas arquetas incluyen ventosas, desagües, y seccionamientos.

### Conexión de la autovía del agua con Santander

Las conducciones que unen la ETAP de Santander con la red de distribución municipal fueron ejecutadas a finales del siglo XIX. A pesar de que pasado este tiempo aun hoy en día se mantienen en funcionamiento, su estado de conservación hacía necesario acometer una renovación completa de esta parte de la red en alta con la construcción de una nueva arteria general de abastecimiento a Santander desde la ETAP del Tojo. Asimismo, el proyecto contempla la incorporación de agua proveniente de la ETAP de Santander a la Autovía del Agua. Esta conexión dotará de una gran flexibilidad a ambos sistemas, que podrán interactuar a demanda, en función de las necesidades de cada sistema.

El proyecto ha supuesto la construcción de una tubería de fundición dúctil, de aproximadamente 3 kilómetros de longitud y DN 895 mm, para la sustitución de las tuberías existentes, que circulaban en gran medida por debajo de la calzada de la carretera nacional N-623, que une Santander y Burgos. Esta carretera es uno de los principales ejes de comunicación de acceso a Santander y presenta una alta intensidad media diaria de tráfico, lo que ha obligado a ejecutar las obras en un espacio restringido y manteniendo en todo momento la circulación del tráfico activa.

Dentro del ámbito de actuación de la obra se han incluido dos nudos de maniobra de singular relevancia:

- Conexión del abastecimiento de Santander con la Autovía del Agua. Este nudo es el que interconecta ambas infraestructuras, permitiendo la comunicación de agua en cualquier sentido que se desee. De esta forma, se puede incorporar a la Autovía del Agua recurso tratado proveniente de la ETAP de Santander, al tiempo que es posible también abastecer de agua a Santander desde la Autovía, en función de las necesidades de cada sistema.
- Rehabilitación de la cámara de llaves de conexión entre las distintas conducciones en alta. Al dejar de estar en funcionamiento varias de las conducciones existentes, se hace necesario reconstruir todas las conexiones previas entre ellas, anulando las que quedan en desuso y habilitando las nuevas funcionalidades que se

producen tras la aparición de la nueva tubería. Para ello, se han renovado completamente las conducciones y equipos de la cámara existente, que además se han dotado de motores para facilitar su manipulación.

### Conexión del depósito de Camargo con la Autovía del Agua: Tramo San Salvador de Heras-Camargo

El proyecto ha consistido en la ejecución de una conducción que conecta la Autovía del Agua con el depósito existente de Camargo, situado en el Barrio de La Venta. La conducción tiene una longitud aproximada de 1.200 metros, el diámetro nominal de la tubería es 600 mm y está fabricada en fundición dúctil clase 30.

Para la conexión final con el depósito de Camargo, debido a la cantidad de tuberías existentes en la cámara de llaves actual y a la dificultad que entrañaba realizar la conexión de la canalización proyectada con los dos vasos del depósito dentro de la misma, se decidió realizar una nueva cámara de llaves en el lado norte del depósito, dentro de la cual se han colocado todos los elementos de maniobra y control necesarios para su correcta operación.

### Conexión de la Autovía del Agua con Bezana

El proyecto ha consistido en este caso en la ejecución de una nueva conducción que parte de la Autovía del Agua, a su paso por la localidad de Escobedo, en Camargo, y termina en Maoño, en el término municipal de Bezana, donde se ha ejecutado un depósito de nueva construcción de 2.500 m<sup>3</sup> de capacidad útil.

La conducción, de algo menos de 5 kilómetros de longitud, se ha ejecutado con tubería de fundición dúctil clase 30 y diámetro interior 450 mm.

Aparte de la propia tubería, para que la conducción pueda ser operada correctamente, se han instalado a lo largo del trazado los elementos de aireación, medida, vaciado y maniobra que garantizan su funcionamiento.

El nuevo depósito de Bezana se ha construido colocando su solera a la cota 84,000 m. Tiene una capacidad de 2.508 m<sup>3</sup>, que puede ampliarse al doble en caso de que las demandas futuras así lo requiriesen. Además, posee una sala anexa de control, en el punto medio del lado norte, en donde se encuentran las tuberías que de entrada y salida al depósito, con las distintas válvulas y llaves necesarias para su correcta operación.

La Autovía del Agua, una vez finalizadas las obras, permite optimizar la gestión de las captaciones de agua superficiales y reguladas, utilizando siempre aquellas que mayor reserva dispongan y llevando el agua tratada a los puntos de consumo que lo demanden en cada momento.

De esta forma se consigue evitar la sobreexplotación de los recursos superficiales, compatibilizando el respeto de los caudales ambientales de los ríos de Cantabria con la garantía de servicio que necesita esta comunidad autónoma, especialmente en los meses de verano, cuando el caudal disminuye al tiempo que el aumento de población estival demanda mayores consumos.



Owing to the quantity of pipes in the existing valve chamber and the difficulty associated with connecting the new pipeline with the two compartments of the tank, it was decided to build a new valve chamber on the northern side of the tank in order to effect the final connection between the pipeline and the tank. This chamber was fitted out with all handling and control elements necessary for correct operation.

### Connection of the “Water Highway” with Bezana

This stage of the project consisted of building a new pipeline from where the “Water Highway” passes through the district of Escobedo, in Camargo, to Maoño in the municipal district of Bezana, where a new tank with a service capacity of 2,500 m<sup>3</sup> was built.

The pipeline of just under 5 kilometres in length is made of class 30 ductile iron and has an internal diameter of 450 mm.

Aeration, metering, drainage and handling elements were installed along the length of the pipeline to ensure correct functioning.

The floor of the new tank in Bezana was arranged at a height of 84 m above sea level. It has a capacity of 2,508 m<sup>3</sup>, which can be doubled if required to meet future demand. A control room is arranged alongside the tank at the midpoint of its northern side. This control room contains the tank inlet and outlet pipes, along with the different valves necessary for correct operation.

Completion of the “Water Highway” enables optimisation of surface and regulated water intake in such a way that sources with the greatest reserves are always used and the treated water is carried to the points where it is required at all times.

In this way, overexploitation of surface resources is avoided and water is supplied in such a way as to balance the environmental needs of Cantabrian rivers with the guarantee of service required in the region, particularly in the summer months, when the flow decreases and the higher population results in increased demand

César Prieto García

Coordinador Técnico Zona Norte ACUAES  
Technical Coordinator for Northern Spain, ACUAES