

La Reutilización Planificada del Agua en Vitoria-Gasteiz

El Plan de Gestión Integrada del Agua de Vitoria-Gasteiz ha permitido ofrecer una solución efectiva y fiable a los abastecimientos locales de agua desde 1996.

Vitoria-Gasteiz, mayo de 2011.

Vitoria-Gasteiz, al igual que Bilbao, se abastecen del agua almacenada en los embalses Urrunaga-Ullibarri situados en la cuenca del río Zadorra, afluente del río Ebro en la Cordillera Cantábrica. La escasa capacidad de estos embalses (206 hm^3), las condiciones climáticas de la zona y los altos consumos ($200 \text{ hm}^3/\text{año}$) de los tres "clientes" de estos embalses (abastecimiento de agua a Bilbao, abastecimiento de agua a Vitoria-Gasteiz y caudales de servidumbre de los embalses) hacen posible que en un mismo año se puedan registrar un desabastecimiento y una inundación en Vitoria-Gasteiz.

El territorio situado aguas arriba de los embalses alberga una población próxima a 10.000 personas cuyo abastecimiento de agua carece de garantía suficiente, precisamente porque no pueden detraer agua de los ríos y los arroyos afluentes a esos embalses, al carecer de concesión administrativa para ello; la posibilidad de obtener esa concesión ha estado supeditada a la resolución de la precariedad propia de los abastecimientos de Vitoria-Gasteiz y de Bilbao.

El territorio aguas abajo de dichos embalses alberga unas 8.500 ha de buenos terrenos de cultivo, que carecen de dotación de agua para riego desde los embalses, por ser el abastecimiento de poblaciones el uso prioritario y exclusivo de los mismos.

La satisfacción de estas dotaciones adicionales de abastecimiento y de regadío no se han podido plantear mediante un recrecimiento de los embalses, por la notable afección a las poblaciones existentes, como tampoco ha sido posible considerar un trasvase de agua desde otros ríos de la cuenca mediterránea hasta los embalses Urrunaga-Ullibarri, al suponer un trasvase de aguas del Mediterráneo al Cantábrico.

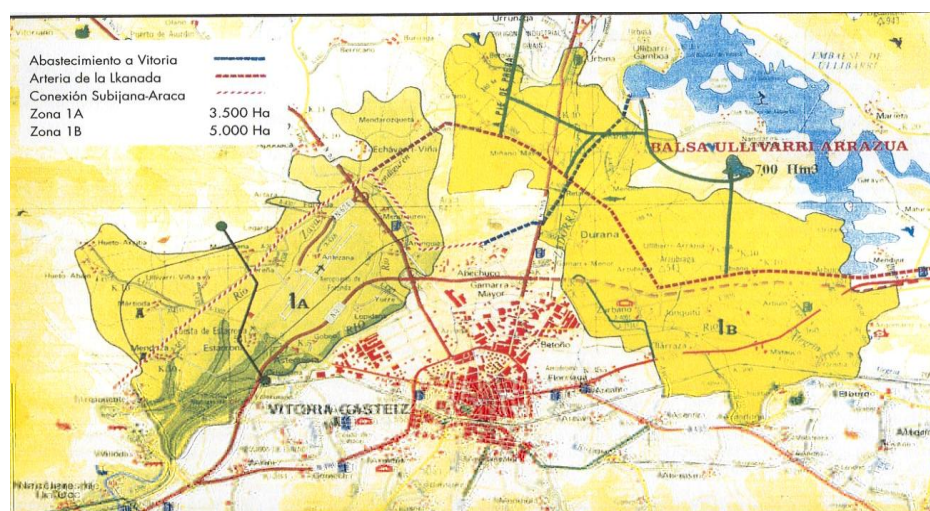


Figura 1. Abastecimiento de agua a Vitoria-Gasteiz y Bilbao.

En 1992, la Diputación Foral de Álava aprobó un Plan Integral de Regeneración y Reutilización del Agua como forma de garantizar las demandas de agua para usos urbanos, industriales y agrícolas de la zona de Vitoria-Gasteiz. Los objetivos principales del Plan fueron:

1. Aumentar la fiabilidad del suministro de agua para los abastecimientos urbanos de Vitoria-Gasteiz y de Bilbao, además del abastecimiento industrial y agrícola.
2. Posibilitar el abastecimiento de agua, desde los embalses de Urrunaga-Ullibarri, para los 10.000 habitantes situados aguas arriba de estos.
3. Reducir las extracciones de agua de los embalses para abastecimiento de Vitoria-Gasteiz, restaurando así las asignaciones de agua para Bilbao y la capacidad de generación hidroeléctrica asociada a este suministro.
4. Mitigar el riesgo de avenidas de las zonas industriales de Vitoria-Gasteiz.
5. Asegurar la protección ambiental de los cauces tributarios de los embalses.
6. Posibilitar el regadío estacional de las 8.500 ha de terrenos agrícolas existentes.

Los elementos esenciales de este Plan fueron la construcción de una estación de regeneración de agua, con capacidad para producir 34.000 m³/día (12,5 hm³/año) de agua regenerada con la calidad exigida en el Título 22 de la Ley del Agua de California para riego sin restricciones de productos de consumo crudo. A esta estación de regeneración, inaugurada en 1996, se ha venido añadiendo progresivamente una red de distribución del agua regenerada a 8.500 ha, además de un embalse en derivación ubicado en el Valle de Azúa, con capacidad una capacidad de 7 hm³.

La excelente calidad y la suficiente capacidad (350.000 hab-eq) de la EDAR municipal de Vitoria-Gasteiz, dotada de procesos de nitrificación y desnitrificación biológicas, ha permitido reforzar los objetivos del Plan, produciendo un agua regenerada que cumple la normativa europea para la vida de las especies salmonícolas. Esta calidad del agua ha permitido sustituir parcialmente el caudal de servidumbre de los embalses por agua regenerada, apta para la vida de dichas especies piscícolas; el consiguiente ahorro de agua de los embalses se ha podido utilizar para satisfacer los tres primeros objetivos del Plan. La calidad del agua regenerada satisface plenamente el quinto objetivo del Plan.

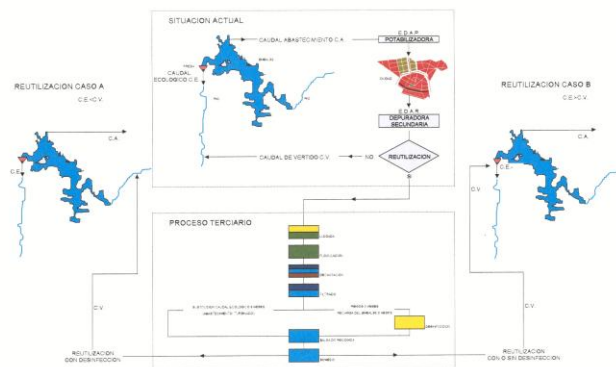


Figura 2. Alternativas de reutilización del agua en el Plan de Gestión Integrada del Agua de Vitoria-Gasteiz.

La estación de regeneración de agua del proyecto de Vitoria-Gasteiz entró en funcionamiento en 1996. Está dotada de una concesión de 394 l/s durante todo el año, equivalente a un caudal de 34.000 m³/día. El agua afluyente a la estación de regeneración se capta del efluente de los decantadores secundarios de la EDAR de Vitoria-Gasteiz.

El proceso de regeneración se proyectó siguiendo las recomendaciones del Título 22 de la Ley del Agua de California, correspondiente al riego sin restricción (incluida la aspersión) de cultivos de consumo crudo. En esencia, es un proceso convencional de potabilización de agua, dotado de los elementos de fiabilidad y dosificación correspondientes al tratamiento de un agua bruta que suele tener una calidad más variable e inferior a la propia de las fuentes de agua superficiales. La escasa conductividad eléctrica del efluente secundario que fluye a la estación de regeneración, próxima a unos 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$, permite prescindir de procesos avanzados de regeneración destinados a reducir la salinidad del agua, como las membranas de ósmosis inversa o la electrodiálisis reversible.

Las características esenciales del proceso de regeneración son las siguientes:

1. Dos reactores de floculación de 97,5 m^3 cada uno.
2. Una doble superficie de decantación lamelar de 84 m^2 cada una. Las lamelas tienen una longitud de 2,5 m.
3. Cuatro filtros de arena abiertos de 22,1 m^2 cada uno, con recuperación total del agua de lavado, mediante bombeo a cabecera de planta.
4. Un proceso de desinfección con hipoclorito sódico.

La captación de agua desde la estación depuradora de aguas residuales (EDAR) de Vitoria-Gasteiz, para ser regenerada y reutilizada en diversos usos, goza de la concesión administrativa correspondiente, mediante resolución de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) de 13 de abril de 1994, con una capacidad de 394 l/s durante 75 años.

El Plan de Emergencia y Seguridad de la Presa del Valle de Azúa fue aprobado en marzo de 2010.

El proceso de reutilización del agua para usos agrícolas obtuvo el informe favorable del Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco, con fecha 20 de marzo de 1996. Por otra parte, el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz estableció diversas exigencias de calidad, mediante la realización de los análisis siguientes: metales pesados y boro, semanalmente; trihalometanos, mensualmente; clorofenoles; bimensualmente; coliformes fecales, diariamente; huevos de nematodos, bimensualmente. La calidad del agua regenerada satisface los límites correspondientes a Usos Urbanos, Calidad 1.1: Residencial que establece el RD 1620/2007 sobre uso de aguas regeneradas.

El agua regenerada ha permitido en diversos momentos realizar una sustitución de 215 l/s del caudal de servidumbre de los embalses, lo que ha representado un ahorro (caudal no desembalsado) de 6,75 hm^3 anuales.

La dotación de riego con agua regenerada ha sido de 2.000 m^3/ha -año, aplicados durante la temporada estival. La planificación del regadío permite regar una vez cada tres años (periodo estival) cada una de las 8.500 ha incluidas hasta el momento en el Plan. El sistema de reutilización para riego incluye 103 km de tuberías de distribución del agua regenerada, con una potencia instalada de 1.200 kW.

El embalse en derivación del Valle de Azúa tiene una capacidad de 7 hm^3 , con una profundidad máxima de 34 metros y una superficie inundada de 500.000 m^2 . El embalse está pendiente (mayo 2011) de completar la impermeabilización final de la zona próxima a la presa. El plan de explotación del embalse permite su llenado con agua regenerada durante las 88 horas valle de cada semana del año, preferentemente.

Desde 1996 hasta la actualidad (mayo 2011), el plan de explotación del sistema de regeneración y reutilización de agua ha permitido asegurar el riego sistemático (periodo

estival) de 3.400 hectáreas de cultivo agrícola, incluidos cultivos de consumo crudo; en este momento no se realizan sustituciones de caudales de servidumbre de los embalses.

El proyecto de regeneración y reutilización de agua de Vitoria-Gasteiz ha supuesto una inversión total de 30,5 millones de euros, de los cuales un 80% han sido aportados por la Diputación Foral de Álava y el 20% restante por la Comunidad de Regantes de Arrato.

Suponiendo un periodo de amortización de 40 años y una tasa de interés del 3%, la producción de 12,5 hm³ anuales representa un coste de capital de 0,0989 €/m³.

La Tabla 1 muestra los costes de explotación del proyecto y su rendimiento energético durante 2010.

Tabla 1. Costes de explotación del proyecto de regeneración de agua de Vitoria-Gasteiz y su rendimiento energético, durante el año 2010.

Componente	Valor, €/m ³	Componente	Valor
Energía	0,035	Rendimiento	0,51 kWh/m ³
Reactivos	0,010	Emisión de CO2	0,20 kg/m ³
Reposición	0,020		
Operación	0,020		
Total	0,085		

La planificación, construcción y explotación del proyecto de regeneración y reutilización de agua han sido posibles gracias a la estrecha colaboración política y técnica, así como a la aportación presupuestaria, de las tres instituciones competentes en este territorio: 1) La Diputación Foral de Álava, como organismo responsable de la gestión integral del agua en la Comunidad Autónoma del País Vasco, 2) la Confederación Hidrográfica del Ebro, como organismo de cuenda, responsable de la gestión del dominio público hidráulico en la cuenda intercomunitaria del río Ebro y 3) la Comunidad de Regantes Arrato como usuario y responsable de la utilización para riego del agua, junto con la empresa TYTSA encargada de la explotación y mantenimiento delegadas de las instalaciones de regeneración y reutilización de agua.

Referencias técnicas

Mujeriego, R. y López, J. (2008). *Water reuse and integrated water resources management in Vitoria-Gasteiz, Spain*. Water Practice and Technology, Vol. 3, Issue 2. International Water Association Publishing 2008.

<http://www.iwaponline.com/wpt/003/0048/0030048.pdf>

Mujeriego, R., and López, J. (2006). The Azúa Valley Lake and integrated water resources in Vitoria-Gasteiz. Proceed. of the Intern. Symp. on *Dams and Reservoirs, Societies and Environment in the 21st Century*, Berga et al. (eds), June 2006, Barcelona. Taylor and Francis Group, London, Vol 1, pp 117-124. ISBN; 0415404231.

Contacto: Julio López.

Dirección de correo electrónico: tytsa@sea.es

Institución: Técnicas y Técnicos, S.A. (TYTSA).