

Protocolo de explotación del abastecimiento de Barcelona: un ejemplo de modelos para la optimización.

Tema B, tema C

José Miguel Diéguez¹, Luis López², Jordi Pastor³

ACA¹, SURGE², Water Idea³

jmdieguez@gencat.cat, luislopez@surgel.es, jjp@wateridea.eu

El abastecimiento de agua potable a Barcelona y una parte de su área metropolitana —con una población de varios millones de habitantes— tiene un alto grado de complejidad que debe abordarse mediante el uso de protocolos de explotación optimizados con modelos matemáticos.

Las principales fuentes de recursos hídricos para esta zona son las que se originan, subterránea o superficialmente, en las cuencas del Llobregat y del Ter —usualmente denominado sistema Ter-Llobregat— conjuntamente con el agua proveniente de la desalinización (ITAM). La nueva realidad de las infraestructuras hidráulicas de abastecimiento en dicho ámbito, con la ITAM del Llobregat, el desdoblamiento de la ITAM de la Tordera, la ampliación y mejora de la ETAP de Abrera con EDR (electrodialisis reversible), la mejora de la ETAP de Sant Joan Despí con ósmosis inversa, el uso de agua regenerada para actividades medioambientales, regadío, industrial e incluso para abastecimiento de emergencia, etc., ha modificado el régimen de explotación de las fuentes existentes y permite asumir nuevas demandas respetando las restricciones ambientales, así como mejorar la calidad del recurso.

Por otra parte, los costes asociados a la explotación de los recursos varían de forma significativa en función de su origen, tanto en lo referente al coste económico para su obtención (implicando explotación, energía, mantenimiento, etc.) como al coste social y ambiental (como es el caso del río Ter y la disminución paulatina de sus trasvases). La explotación de las diferentes fuentes y su combinación para suministrar agua potable a la ciudad, también depende significativamente de la situación hídrica de aquellas, ya sea en la abundancia de la actualidad, como en la escasez padecida en la última década, con fuertes sequías en el Llobregat, en el Ter o en ambas cuencas simultáneamente.

A esta situación de por sí compleja, se agrega la interacción de diferentes actores que intervienen en todo el proceso, como son ACA, ATLL, Agbar y los municipios representados a través de la EMSHTR, entre otros. Los diversos intereses y objetivos comunes se han puesto de manifiesto y han logrado el equilibrio en un sistema protocolarizado con la ayuda de un modelo matemático cuyas particularidades y aplicación se explicarán en este artículo. El modelo utilizado es el SIM-V, de paso mensual y adaptado para el ACA, que utiliza la serie histórica de aportaciones entre 1940/41 y 2007/2008, las normas y umbrales establecidos en el actual Plan de Gestión de Sequías y Escasez (en redacción). Se analizan los posibles escenarios que permiten verificar las condiciones de demanda así como la garantía de abastecimiento en cada caso.

El régimen de explotación modelado establece un orden de prioridades siguiendo criterios variados en función del escenario hídrico y la disponibilidad de los recursos de cada reserva, así como otras restricciones específicas como, por ejemplo, la dependencia de alguna fuente de recurso sobre determinados nodos de demanda (las denominadas zonas cautivas) o las limitaciones técnicas del sistema (capacidades de tratamiento, de bombeo, de transporte, etc.). También se utilizan mecanismos de cálculo del riesgo comparados con los costes de producción, y se hicieron análisis de sensibilidad de los parámetros de control.

Además de analizar la satisfacción de la garantía del suministro mediante diferentes escenarios, el modelo posibilita sobretodo la minimización del riesgo de no cumplir con dicha garantía, ya que el enfoque que se utiliza es similar al que se viene empleando desde hace décadas para avenidas: el uso de probabilidades de superación de ciertos umbrales. No en vano, tanto las avenidas como las sequías son eventos extremos (muy diferentes por cierto tanto en su ocurrencia como en su gestión y consecuencias) que deben analizarse desde un punto de vista probabilístico teniendo en cuenta cuál es el riesgo asociado aceptable. En definitiva, el objetivo es maximizar la garantía de disponibilidad del recurso minimizando los costes asociados.

La consideración de todos estos aspectos en el modelo utilizado hace posible brindar un soporte técnico importante para la toma de decisiones hasta el punto de haber logrado establecer para Barcelona el uso de un protocolo acordado y conjunto para la explotación de recursos hídricos destinada al abastecimiento urbano. Junto

con la descripción del modelo, se presentan en este artículo la metodología de trabajo, los resultados de las simulaciones y las conclusiones de su aplicación, junto a la implementación consensuada del protocolo de explotación para Barcelona.