

1. Introducción y objetivos

La red de alcantarillado ha cumplido históricamente con la función de evacuar el agua de las ciudades, ya sea la procedente de los episodios de lluvia, o el agua residual generada por la actividad humana. Desde las antiguas civilizaciones, ya sea Mesopotamia o Roma, y hasta nuestros días, se han construido éstas redes con el objetivo de garantizar la higiene y evitar inundaciones.

Hasta hace pocos años, las prácticas que se han venido aplicando a la gestión y dimensionado de las redes de alcantarillado estaban basadas en los conceptos sobre drenaje urbano desarrollados en Estados Unidos y Europa durante el siglo XIX. El paradigma que seguían todas estas prácticas se basaba en el concepto de evacuar lo más rápido posible el agua urbana, tanto la de lluvia como la residual, alejándola lo más lejos posible de los asentamientos humanos y utilizando el medio acuático como receptor.

En la segunda mitad del siglo XX se ha producido una migración masiva de la población rural hacia el medio urbano, fenómeno evidente a escala mundial, y que ha de ir acompañado de una gran inversión en nuevas infraestructuras, siendo una de ellas la red de alcantarillado. No obstante, el hecho de ser una red subterránea, conjugado con el carácter esporádico de su funcionamiento a plena capacidad, hacen de ésta infraestructura una de las más olvidadas a nivel político, ya que el ciudadano no percibe de forma directa su funcionamiento, siendo tan solo los fallos en el mismo lo que atraen a la opinión pública.

Éste olvido ha provocado que tanto su gestión como mantenimiento se haya efectuado siguiendo métodos bastante primitivos, sobretodo si los comparamos con los sofisticados modelos de cálculo y gestión aplicados a otros campos de la ingeniería. Se ha efectuado un desarrollo y crecimiento de la red de alcantarillado ligado al crecimiento urbano sin seguir una planificación global del sistema, actuando tan sólo de manera puntual para resolver las insuficiencias de la red y sin efectuar una gestión moderna que permita conocer las causas y efectos de los problemas ligados a la urbanización del territorio.

Éstos problemas están íntimamente están estrechamente ligados al proceso urbanizador, plasmándose en diversas formas, ya sean unidos a la impermeabilización de suelo rural, a la reducción del tiempo de concentración de las cuencas o a la modificación de la red natural de drenaje, que causan un aumento del caudal punta y el volumen total de escorrentía que ha de transportar la red de alcantarillado, así como una reducción en el tiempo en el que se produce el mismo.

Todo ello, los problemas asociados a la urbanización y la falta de coordinación y planificación de la red, ha confluído en que actualmente haya muchas ciudades de nuestro entorno que sufren problemas de inundaciones durante los episodios de lluvia intensos, con todos los problemas sociales que ello conlleva.

Otro aspecto fundamental relacionado con los sistemas de saneamiento y drenaje es la incidencia que tienen sobre la calidad de los medios acuáticos receptores. El establecimiento de las depuradoras de aguas residuales (EDAR) ha supuesto una mejora sustancial de los medios acuáticos receptores en tiempo seco, pero aún está por resolver el vertido incontrolado de las redes de alcantarillado unitarias en tiempo de lluvia (DSU).

La Unión Europea ha desarrollado en los últimos años una serie de normativas que establecen una serie de criterios y límites tolerables de contaminantes con el objetivo de garantizar el buen estado medioambiental de los medios hídricos. Aunque, sin duda, 201 será a través de la Directiva Marco del Agua (200/60/CE) como se establecerán todos los procedimientos necesarios tanto desde el punto de vista de planificación, gestión y control para poder frenar el deterioro de la calidad de las aguas y llegar a un estado óptimo desde el punto de vista ambiental en el horizonte del 2015.

Los sistemas de saneamiento y drenaje modernos se enfrentan entonces a tres problemas fundamentales: solucionar las inundaciones derivadas de la insuficiencia hidráulica de la red, contribuir a la consecución de los objetivos medioambientales y de desarrollo sostenible, de forma que se siga garantizando la protección higiénica de la población.

Para poder contribuir a la solución de estos problemas, en las últimas décadas, y más concretamente durante los años 90, se han comenzado a desarrollar nuevas técnicas aplicables a la planificación, gestión y dimensionamiento de las redes de alcantarillado. Con el nacimiento del modelo SWMM de la Agencia de Protección del Medio Ambiente estadounidense en 1971, se revoluciona la planificación de las redes de drenaje, al comenzar a desarrollarse herramientas de cálculo y simulación de las redes mediante programas informáticos. A día de hoy, existe una amplia gama de herramientas y software especializado en el análisis de redes de drenaje, siendo posible con un buen conocimiento del sistema, evaluar las mejores alternativas para garantizar la consecución de los objetivos planteados.

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) constituyen actualmente una de las herramientas con mayor potencial para la gestión de redes de infraestructuras. La utilización de los SIG será imprescindible en un futuro tanto para la gestión y mantenimiento de las redes de alcantarillado, como para su dimensionamiento.

Los más modernos avances en la gestión de las redes de alcantarillado se basan en la superación del paradigma con el que se desarrollaron las redes de alcantarillado: la evacuación más rápida posible del agua urbana, hacia mecanismos que permitan recuperar o simular las condiciones del terreno sin urbanizar, ya sea mediante el aumento de la infiltración del terreno o mediante la retención de parte del volumen de agua drenado con el fin de disminuir el caudal punta.

Barcelona es un buen ejemplo de gestión avanzada, gracias a una gestión moderna de su red de alcantarillado mediante el uso de depósitos de retención

y compuertas, gobernados por un sistema de gestión en tiempo real de la red, que permita tomar decisiones con el objetivo de reducir los vertidos incontrolados y las inundaciones.

Para poder contribuir a los retos planteados es necesario el establecimiento de nuevos modelos de gestión de los sistemas de saneamiento, incorporando para ello las herramientas más modernas y eficaces aplicadas a otras infraestructuras, considerar el drenaje urbano y las infraestructuras relacionadas una parte más del planeamiento territorial, y estableciendo mecanismos de cooperación entre las instituciones relacionadas con el mismo.

Con éste objetivo se establece la figura del Plan Director de Alcantarillado, reconocido en el Pla de Sanejament d'Aigües Residuals Urbanes (PSARU) como un elemento que contribuirá a la consecución de los objetivos y retos planteados al drenaje urbano. Podemos definir el Plan Director de Alcantarillado como una herramienta de gestión aplicada a la red de alcantarillado que tiene como objetivo la propuesta de medidas que palien o eliminen las insuficiencias hidráulicas de la red y los efectos negativos del vertido de aguas residuales al medio receptor, mediante la adopción de una serie de medidas estructurales y de gestión.

Para conseguir todos éstos objetivos, será necesaria una labor de modernización en los organismos de gestión del alcantarillado de todos los municipios de Catalunya. Si bien es cierto que algunas ciudades, como Barcelona, hace ya casi dos décadas que aplican las nuevas metodologías de gestión al alcantarillado, son muchos los municipios que deberán acometer en los próximos años cambios en la organización de sus sistemas de drenaje. El Plan Director de Alcantarillado será una herramienta indispensable para todos los municipios que quieran cumplir con los objetivos de calidad que actualmente se plantean.

Con el objetivo de realizar una contribución al cambio de planteamiento necesario en la gestión de las redes de alcantarillado y como humilde aportación que sirva como referencia a los municipios que deben desarrollar todos éstos cambios en los próximos años, nace la idea de desarrollar ésta tesina.

Para cumplir con éste objetivo, analizaré algunos ejemplos de Planes Directores de Alcantarillado (a partir de ahora PDA) desarrollados en los últimos años en Catalunya, para poder conocer la evolución de los mismos y estudiar cuales han sido las metodologías que se han empleado.

Será necesario evaluar y conocer las normativas y directrices oficiales al respecto, con el fin de adecuar los procedimientos que se deben acometer a la hora de acometer un PDA. No obstante, se hará desde un punto de vista crítico, es decir, pensando siempre en las posibles carencias que se puedan encontrar y proponiendo posibles soluciones que se puedan acometer desde los organismos legislativos. La vocación de la tesina es ofrecer una serie de herramientas a los municipios catalanes a la hora de desarrollar su PDA, por lo

que el análisis siempre se hará en éste contexto, sin olvidar otras formas de hacer de países más avanzados en el estudio de las redes de drenaje.

La verdadera revolución en la gestión del drenaje urbano ha estado vinculada al desarrollo de las nuevas y potentes herramientas de análisis de redes de conductos en lámina libre, y a la inclusión de los SIG en la gestión de las redes de infraestructuras. Por tanto, se deberán conocer éstas herramientas para poder utilizarlas a la hora de acometer un PDA. Será importante también evaluar hacia dónde se orienta hoy en día la investigación en hidrología urbana, por lo que veremos también algunos de los caminos por los que seguramente discurrirán en el futuro las herramientas de análisis, dimensionamiento y gestión de las infraestructuras de drenaje urbano.

Una vez recopilada toda ésta información, se propondrá una metodología de trabajo y una serie de consejos para el desarrollo de un PDA. Sin olvidar que el objetivo fundamental de la tesina es ofrecer una herramienta útil a los municipios que opten en un futuro próximo por modernizar la gestión de su infraestructura de saneamiento, de manera que puedan ofrecer un servicio óptimo y de calidad, tanto desde el punto de vista ambiental, como social.