

# ***Proyectos de riego de zonas verdes urbanas con agua reutilizable.***

## ***Tema C (primera opción) y Tema B (segunda opción)***

*Dña. Blanca Martínez Catllá<sup>1</sup>, D. Vicente Herranz Bernet<sup>1</sup>, D. Francisco Javier Caballero Jiménez<sup>1</sup>, D. Rafael Heredero Rodríguez<sup>2</sup>, D. Gabriel Herrero de Andrés<sup>2</sup> y D. Daniel Portero de la Torre<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Alatec Ingenieros Consultores y Arquitectos S.A y <sup>2</sup>Canal de Isabel II*

*bmartinez@alatec.es, vherranz@alatec.es, jcaballero@alatec.es, rheredero@cyii.es, ghandres@cyii.es y dportero@cyii.es*

En octubre de 2006, Alatec Ingenieros Consultores y Arquitectos S.A. resultó adjudicataria por parte del Canal de Isabel II de la Asistencia Técnica para la Redacción de Proyectos de Ejecución de Abastecimientos y Conducciones de Saneamiento. En Diciembre de 2008 comienza la redacción de los Proyectos de construcción para suministro de agua de riego con agua reutilizable a diferentes municipios de la Comunidad de Madrid.

Desde la convicción de preservar los recursos hídricos y la vocación de gestionarlos en consonancia con la sostenibilidad medioambiental, nace Madrid Dpura, el plan de depuración y reutilización del agua que la Comunidad de Madrid desarrolla desde 2005.

La Comunidad de Madrid tras alcanzar el objetivo cuantitativo de depurar todas sus aguas residuales antes de su vuelta a los ríos, pretende dar un salto cualitativo y dotar de mayor calidad al agua depurada. Con este fin ha encomendado al Canal de Isabel II la ejecución del Plan Madrid Dpura, un plan de depuración y reutilización de agua que beneficiará a 2.500.000 de habitantes.

La reutilización del agua residual depurada constituye un componente esencial de la gestión integral de los recursos hídricos y contribuye al aumento neto de los mismos. A través de este plan, la Comunidad de Madrid pretende disponer de 30 a 40 hectómetros cúbicos anuales para su reutilización. El ámbito de aplicación se extiende en una primera fase a unos 50 municipios de mayor demanda potencial de agua y que pueden suministrarse desde las estaciones depuradoras gestionadas por el Canal de Isabel II.

Esta iniciativa dotará a 30 estaciones depuradoras de aguas residuales del Canal de Isabel II de las instalaciones necesarias para permitir la reutilización de sus efluentes. La cantidad de agua disponible para la reutilización permitirá el riego de 6.000 hectáreas de zonas verdes de uso público.

Las obras que se ejecutarán supondrán una inversión de 300 millones de euros del presupuesto global del Plan Madrid Depura.

Los proyectos de construcción de riego con agua reutilizable incluyen la siguiente infraestructura:

- Depósito de almacenaje y regulación.
- Conexión con el edificio de Tratamiento Terciario de EDAR con depósito.
- Redes de riego.
- Sistema de medición de calidad y tratamiento del agua.
- Sistema de comunicaciones.

### Depósito de agua regenerada:

El depósito se dimensiona con el volumen necesario para el abastecimiento diario de toda la superficie regable. Consta de una cámara de válvulas y de 1-2 vasos donde se almacena el agua regenerada. Dentro de la cámara se instalan los elementos de control de las conducciones de llenado y salida del depósito, los equipos de impulsión a la red, los elementos de medición y tratamiento del agua y los equipos de comunicación. El depósito se proyecta con el fin de mantener la estanquidad y cumpliendo con los parámetros de seguridad.

#### Conexión Edificio de Tratamiento Terciario de EDAR con depósito:

El llenado del depósito se realiza desde la EDAR correspondiente, incluyendo una conducción de aducción con sus elementos de control y una estación de bombeo que permite elevar el caudal necesario para el llenado completo del depósito en un tiempo determinado, normalmente de 12 horas.

Los materiales empleados usualmente para esta conducción son PVC-O y Fundición Dúctil.

#### Redes de riego:

Las redes de riego tienen su inicio en el depósito y llegan hasta las proximidades de las zonas verdes, conectándose mediante una o varias acometidas a los puntos de suministro.

Las redes están formadas por las conducciones, piezas especiales y elementos de corte, aireación y desagüe necesarios.

La dotación de cálculo según las Normas para Redes de Reutilización del Canal de Isabel II (Versión 2007), es de 2250 m<sup>3</sup>/ha/año, correspondiente a aplicar unas necesidades brutas de 1,5 l/m<sup>2</sup>/día durante 150 días de riego al año. La determinación del caudal diario estacional y del volumen anual suministrado se ha basado en la determinación sobre zonas verdes y dotaciones establecidas por la Comunidad de Madrid durante la sequía de 1.991-1.993.

A cada zona verde se le asigna una dotación de riego según su superficie, a partir de la experiencia en otras zonas verdes del Canal de Isabel II, ya que en muchas ocasiones se desconoce el caudal necesario para hacer funcionar correctamente la red interior de riego.

El área de riego a abastecer desde el depósito suele incluir un gran número de zonas verdes, empleándose el riego “a la demanda” y calculando los caudales de diseño mediante el método estadístico de Clément. En algunos casos de municipios con poca superficie y gestión centralizada se emplea el riego por sectores.

El diámetro y material de las conducciones de la red de riego, se establece a partir de los caudales de diseño calculados y de los criterios de diseño del Canal de Isabel II en cuanto a redes de reutilización, siendo el material más empleado en las conducciones PVC-O.

En redes de riego con impulsión se optimiza el coste energético y de las infraestructuras de riego.

#### Sistema de medición de calidad y tratamiento del agua:

Se proyecta la instalación necesaria para permitir durante la explotación de la infraestructura el control de la calidad del agua reutilizada, tanto en el depósito como en la red de riego, en cumplimiento de la normativa sanitaria vigente, y siguiendo los criterios establecidos en los Anexos IA, IB y IC del Real Decreto 1620/2007 de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

En la cámara de válvulas adosada al depósito se instala además un sistema de dosificación de hipoclorito sódico, mediante unas bombas dosificadoras y un tanque de reactivo que realiza una recloración del agua. La mezcla se consigue unificar en todo el volumen de agua con la ayuda de unos agitadores instalados en el interior de los vasos.

#### Sistema de comunicaciones:

Se incluye la infraestructura necesaria para incorporar la información que genera la instrumentación asociada a la Red de Reutilización con el Sistema General de Telecontrol del Canal de Isabel II, partiendo de una instalación en configuración de red Ethernet formada por el PLC de proceso del tratamiento terciario y el PLC de proceso instalado en el depósito.

La red estará soportada por fibras ópticas del tipo monomodo alojadas en tritubo.