



Soluciones neumáticas para la automatización y control de plantas de tratamiento del agua

La experiencia internacional de Festo convierte a esta empresa en un socio tecnológico para el sector hídrico en España

Rubén Vinagre García coordinador editorial de Tecnoaqua

La multinacional alemana Festo, especializada en soluciones de automatización neumática y de control de procesos, ha iniciado una fuerte apuesta por incrementar su posición y negocio en el sector del agua, el cual lo considera estratégico para los próximos años. Estudios propios de la compañía apuntan que más del 40% de los incidentes en las plantas de tratamiento de agua están causados por fallos mecánicos, a la vez que existe un enorme potencial de ahorro energético (de hasta el 30%) en estas instalaciones solamente con que los operadores pudieran realizar pequeñas modificaciones en el diseño de los procesos, como por ejemplo el control *on line* de la inyección de oxígeno en una EDAR o mejoras en la automatización mediante el uso de actuadores y sensores. Precisamente, es en estos campos, los del control y la automatización, en los que Festo quiere convertirse en un *partner* tecnológico de referencia para el sector del agua, pues si bien su presencia en el mercado español es todavía minoritaria, su experiencia internacional demuestra la capacidad tecnológica para aumentarla.



Festo posee décadas de experiencia en la automatización industrial, aplicando su *know-how* en todo tipo de sectores, incluyendo las industrias de agua y las de procesos, lo que les permite aumentar su productividad, reducir sus costes de ciclo de vida y mejorar la gestión de operaciones en las plantas de tratamiento. Según Eckhard Roos, responsable de la Gestión de Procesos de Automatización de Festo, "cambiando el diseño de los componentes y los sistemas, los usuarios pueden prolongar la vida útil de las instalaciones de producción y reducir considerablemente problemas técnicos de funcionamiento de algunos de sus equipos o componentes. Esto reduce los costes de ciclo de vida de las instalaciones de producción y, al mismo tiempo, aumenta la productividad. El resultado final para el usuario es el aumento de la competitividad en sus mercados globales de actuación". Para conseguirlo, es vital que los ingenieros de Festo conozcan realmente el proceso de sus clientes, pues ello permitirá desarrollar la mejor solución. Y es así como trabaja Festo, de la mano del cliente inician los proyectos desde la fase de ingeniería básica, pasando por todas las fases posteriores, y lo finalizan hasta la puesta en marcha del servicio y la formación posterior de los empleados, a través de una red global de ingeniería, producción y servicios. Ejemplos de ello son las actuaciones realizadas en San Petersburgo, Filipinas y México para el sector del agua, tal y como se describen a continuación.

Eficiencia energética mediante automatización neumática en una ETAP rusa

La eficiencia y el ahorro energético son dos conceptos que cada vez tienen mayor sentido entre los operadores de las plantas de tratamiento de agua, ya sea en la planificación de los procesos, las adquisiciones, la construcción y puesta en marcha o en el uso de la energía y otros recursos. Necesariamente, esto no implica invertir en nuevas plantas, pues las existentes ofrecen un enorme potencial de ahorro por cómo están interconectadas. La automatización neumática es un ejemplo de solución en el que no es necesario una inversión en la infraestructura eléctrica de las redes de alimentación, tal y como puede comprobarse en el caso de la ciudad de San Petersburgo.

Vodokanal, la compañía de servicios de agua de esta ciudad rusa, ha invertido unos 65 millones de euros en 3 años en su sistema de suministro de agua potable. Además de la modernización de 34 estaciones de bombeo, su objetivo es reducir en más de una tercera parte el consumo eléctrico del sistema de suministro. La tecnología de automatización neumática Festo está ayudando a ello aportando soluciones energéticamente eficientes para las

nuevas plantas de tratamiento, como la del nuevo bloque K-6 de la ETAP del sur de la ciudad, una planta de 350.000 m³, con tecnología de filtración y tratamiento químico con ozono.

Las plantas de tratamiento de agua de Vodokanal funcionaban hasta ahora con ejes eléctricos de 75 kW carga instalada, utilizados sobre todo para abrir y cerrar las entradas y salidas de los filtros de lecho de arena en las plantas o para las estaciones de bombeo, por lo que una mejora en este sistema incluía aumentar la productividad eléctrica. La solución proporcionada por Festo fue un sistema neumático con actuadores DAPS, incluyendo dos compresores de aire, que solo necesitaba una carga instalada de 10 kW. Sustituyendo los ejes eléctricos por 120 actuadores neumáticos, ha sido posible ahorrar al menos 65.000 euros.

Pero esta no ha sido la única mejora. El nuevo bloque K-6 incluye 20 nuevos filtros de lecho de arena. Para cada unidad hay asignadas seis válvulas de mariposa con actuadores y válvulas de cierre para abrir y cerrar las entradas y salidas. Además de los montajes de esas válvulas y las cajas de sensores, suministradas por Festo

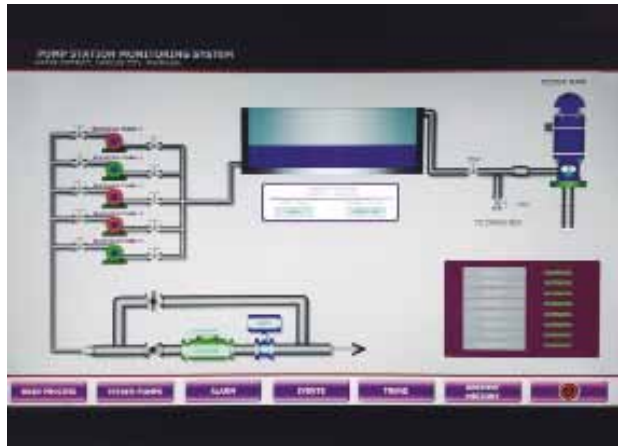
Festo ha suministrado 120 actuadores neumáticos DAPS con cajas de sensor, que abren y cierran las válvulas para los 20 filtros de lecho de arena, para una ETAP de San Petersburgo. Foto: Festo.



Automatización inalámbrica: una válvula distribidora con un actuador DAPS 8000 regula el suministro de agua a los consumidores de Ángeles. Foto: Festo.



Los datos de todas las bombas del sistema de abastecimiento de Ángeles se recopilan y controlan desde un ordenador central. Foto: Festo.



y ya preparadas para instalar, Vodokanal ha elegido armarios técnicos con terminales de válvula VTSA, sensores de presión y caudal y unidades de mantenimiento de la serie MS de Festo. De esta forma, el nuevo bloque K-6 está equipado con un sistema de control central a nivel de gestión de proceso que permite el control completo del proceso de tratamiento de agua. El sistema de control recoge los datos más actuales y los compara continuamente con puntos de referencia definidos. La tecnología de automatización Festo está completamente integrada en este proceso de control y utiliza señales de sensor para suministrar información actualizada sobre el estado del funcionamiento de las secciones individuales de la planta.

Control remoto del abastecimiento de agua en Filipinas

Festo también ha aumentado la fiabilidad del abastecimiento de agua para la ciudad de Ángeles en Filipinas. El corazón tecnológico del sistema es la comunicación en tiempo real entre las bombas de abastecimiento y distribución y la sala de control de proceso central. Festo fue la empresa responsable de todo el proyecto, desde la etapa de desarrollo hasta la puesta en marcha, pasando por la compra y la instalación.

A fin de determinar el estado de sus estaciones de bombeo, que se distribuyen a lo largo de un radio de 22 km, la sala de control central de la compañía local de aguas, Angeles City Water District (ACWD), necesitaba enviar personal diariamente a esos recintos para conectar, desconectar e inspeccionar las bombas, un trabajo costoso en términos de tiempo y dinero. Por tal motivo, la ACWD apostó por una solución de automatización de proceso completa de la mano de Festo. Los ingenieros de planificación en Festo sabían que la fase de ingeniería

definiría la eficacia de todas las etapas posteriores del desarrollo del proyecto. Por lo tanto, se centraron primero en un análisis de la situación. Esto condujo al concepto de *condition-monitoring* en tiempo real y un sistema de abastecimiento de agua completamente automático que proveería señales de campo sobre el estado de las bombas y la presión del agua de forma inalámbrica mediante unidades remotas E/S a la sala de control central. El mismo sistema se utilizaría para el control automático del abastecimiento de las bombas.

No obstante, en la fase de implantación del sistema tuvieron que superarse algunos interrogantes. El primero fue saber cómo las señales de campo debían transferirse desde las bombas de abastecimiento. El uso de cables no era factible, teniendo en cuenta las distancias y el coste correspondiente. Por lo tanto, se optó por una comunicación inalámbrica. Pero, ¿qué método de transmisión, satélite o WLAN? A fin de evitar las demoras en la transmisión de datos, que es esencial para llevar a cabo la monitorización en tiempo real, la elección recayó sobre la tecnología WLAN con RFID. Gracias a ello, todos los datos relevantes de la periferia están disponibles en el sistema de control de proceso central en todo momento. Además, puesto que era necesario integrar en el proceso no solo la captación del agua, sino también la distribución de agua a los consumidores, se optó también por una comunicación cableada, ya que la distancia a las válvulas de distribución está a escasos metros. Con esta solución, todos los datos principales desembocan en la sala de control de proceso central las 24 h del día y proporcionan una visión general precisa de la situación de abastecimiento del agua en tiempo real. El director de la planta puede ver el estado del sistema de un vistazo en la pantalla y tomar medidas si fuese necesario.



Cada una de las ocho estaciones de bombeo de abastecimiento está equipada con la plataforma de automatización CPX. Unas antenas envían los datos recopilados por la CPX a la sala de control central para su procesamiento por un controlador Festo CPX-CEC en la función de *master PLC*. La distribución del agua en la estación de bombeo se realiza utilizando un actuador neumático de cuarto de vuelta DAPS 800 en combinación con un posicionador. De este modo, la interacción completamente automática de abastecimiento y distribución de agua asegura un monitoreo y control eficiente de la cantidad de agua que se distribuye de acuerdo con las necesidades de los consumidores y de los recursos disponibles. La solución de automatización de Festo ha simplificado enormemente el control y monitorización del abastecimiento de agua.

El nuevo sistema con *condition monitoring* en tiempo real proporciona al operador de aguas local ACWD una disponibilidad de planta considerablemente mayor, así como menores costes de mantenimiento. Además, evita el desbordamiento incontrolado del depósito central, protegiendo así también los valiosos recursos de agua de la ciudad filipina de Ángeles.

Tratamiento de aguas industriales en México

León, una ciudad industrial a 400 km al norte de Ciudad de México, es la capital nacional de la industria del cuero y el calzado. Sus más de 600 curtidorías y 1.000 fábricas de calzado y cuero generan toneladas de aguas residuales que, como se sabe, requieren un tratamiento especial por los elementos que contienen: agentes curtientes orgánicos y sintéticos como formaldehído y fenoles, y sales y metales tales como cromo, circonio, aluminio, titanio y hierro. Festo, a través del operador Fypasa, ha ayudado a garantizar la eficiencia y fiabilidad de una planta depuradora de aguas residuales industriales, operando en varios niveles de la pirámide de automatización. Para ello, Festo ha desarrollado una solución completa que abarca todas las fases de automatización, desde los sensores y actuadores, pasando por el nivel de campo, el nivel de control individual y el nivel de control de proceso, hasta el sistema de visualización de proceso Scada. Una solución que se adaptó perfectamente al diseño de la planta.

Durante la fase de puesta en marcha, los ingenieros de proyectos de Festo realizaron pruebas de proceso para cada unidad dentro de la planta. Por ejemplo, el funcionamiento de las válvulas de proceso y la recogida del gas de fermentación se probaron en la torre de fermentación. Las dos torres de fermentación están equipadas con dos tipos de válvulas de proceso: válvulas de cierre para

Vista de la planta de aguas residuales de una curtidoría en León, México, en la que Festo ha llevado cabo la automatización. Foto: Festo.



la entrada de lodos y válvulas de mariposa para la descarga del gas de fermentación. Los actuadores neumáticos utilizados en el nivel de sensor/actuador para abrir y cerrar las válvulas de proceso tienen ventajas significativas frente a las instalaciones eléctricas: durabilidad, largos intervalos de mantenimiento y seguridad bajo condiciones de sobrecarga.

En el ámbito de control individual y control de proceso, el controlador PLC CECX-X-C1 de Festo actúa como un controlador lógico programable. Proporciona datos al *software* Scada VipWin para permitir la visualización del proceso. Los terminales de válvulas CPXMPA recogen las señales de entrada y salida, las proporcionan al *master PLC* y activan a los actuadores neumáticos. Estos están instalados en siete armarios técnicos. La plataforma de automatización CPX también proporciona funciones para el mantenimiento remoto, el diagnóstico remoto, un servidor web, mensajes de texto y alarmas a través del correo electrónico.

Este enfoque holístico del sistema, incluyendo el proceso de visualización, ofrece al operador de la planta una mayor transparencia y más simplicidad en la fase de funcionamiento. Debido a la simplicidad intrínseca de la tecnología neumática, el sistema es más fácil de mantener, ahorra costes y aumenta la eficiencia, ya que el personal requiere poca formación para trabajar con este sistema neumático. 