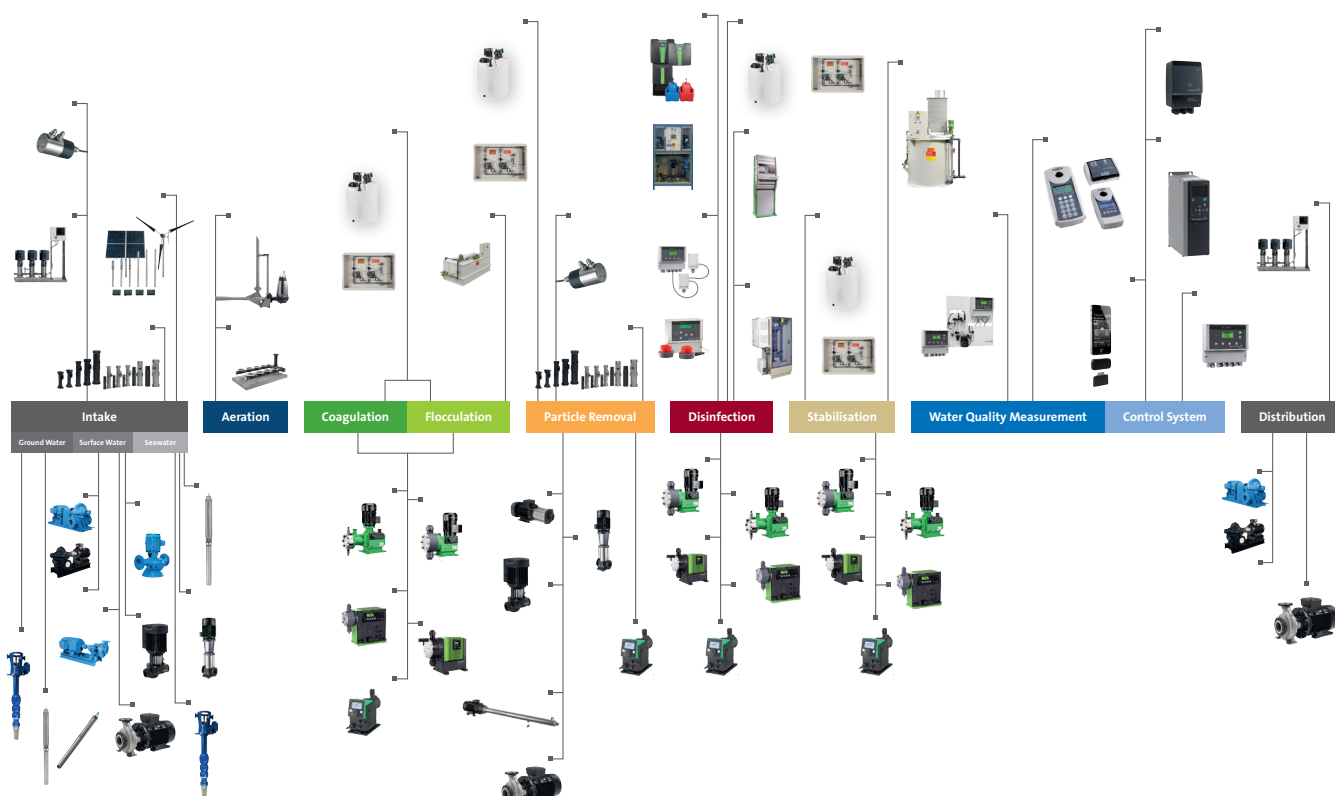


# Aplicaciones fiables y eficientes de la ultrafiltración



Por Marco Witte, responsable de aplicaciones de tratamiento de aguas, Grundfos Alemania  
(correo electrónico: [mwitte@grundfos.com](mailto:mwitte@grundfos.com))

Con objeto de suministrar agua limpia a procesos posteriores, muchas aplicaciones de tratamiento de aguas se centran en la eliminación de partículas. Una planta de ultrafiltración elimina eficazmente partículas de hasta  $0,01 \mu\text{m}$ , como pueden ser bacterias, sólidos en suspensión, etc. El rango de presión en el que funciona la ultrafiltración oscila entre 1 y 10 bar. Las plantas de ultrafiltración pueden poseer diferentes tamaños para dar cabida a distintos niveles de demanda: desde sistemas a pequeña escala (por ejemplo, para suministrar agua en áreas remotas con apenas unos cuantos consumidores), hasta grandes parques industriales que emplean agua para sus procesos, o el suministro de agua corriente a miles de personas.

Entre los principales retos de las aplicaciones de ultrafiltración, destacan:

- Las condiciones cambiantes del agua bruta (aumento de la turbidez, etc.)
- La variación de la demanda de agua limpia

Estos retos deben afrontarse y resolverse con una configuración moderna, de forma fiable y exenta de problemas.

Una solución integral Grundfos para el tratamiento de aguas aporta múltiples ventajas:

- Todos los componentes de las bombas “hablan” el mismo idioma
- Los sistemas de bombas se adaptan fácilmente a las variaciones en la cantidad de caudal
- Diseño más sencillo
- Dosificación inteligente y fiable en las etapas de pretratamiento y lavado a contracorriente/limpieza con productos químicos
- Ahorro energético
- Ahorro de productos químicos

Veamos las ventajas con más detalle:

## **Sistema inteligente de aumento de presión\*:**

### **1. Variabilidad del caudal, estabilidad de la presión:**

Un sistema inteligente de aumento de presión puede compensar la variabilidad del suministro de agua para cumplir los requisitos de un sistema UF. A pesar de que estas unidades son “de caudal fijo”, admiten un alto grado de variabilidad. La estacionalidad, las fluctuaciones del proceso e incluso las restricciones en el suministro de agua pueden causar variabilidad. Una bomba con el variador adecuado puede contribuir a controlar el caudal sin desperdiciar energía como lo haría, por ejemplo, una válvula de equilibrado. Además, el variador puede llevar a cabo un sencillo control destinado a mantener constante la presión en el sistema de membrana, independientemente de los cambios en el suministro o la presión de descarga (variabilidad).

### **2. Ahorro energético:**

Para reducir el caudal en una bomba de velocidad fija, los usuarios emplean con frecuencia una válvula de equilibrado. Estas válvulas desperdician grandes cantidades de energía y dinero, un problema que se ve agravado si las bombas se sobredimensionan en la fase de diseño. Asimismo, el equilibrado reduce la curva de rendimiento de la bomba, por lo que no sólo consumirá más energía, sino que será menos eficiente. Un variador permite determinar los requisitos exactos de caudal y presión, ahorrando así grandes cantidades de energía con mejores eficiencias.

### **3. Desgaste de la membrana:**

Además, una bomba de aumento de presión eficiente modera el inicio y la interrupción del caudal. Ello elimina las potentes fuerzas del agua que, en determinadas circunstancias, pueden aumentar el desgaste de las membranas de un sistema.

### **4. Degradación de la membrana:**

Todas las membranas terminan ensuciándose y requieren limpieza. Conforme se obstruyen, aumentan los requisitos de presión para tratar la misma cantidad de caudal de agua. Sin un variador, un sistema con una bomba de velocidad fija comenzará a entregar caudales de permeado por debajo de los valores nominales. Una bomba equipada con un variador puede compensar fácilmente los cambios de presión, ampliando los intervalos entre limpiezas sin pérdidas en el caudal de producción; todo ello, siempre y cuando se sigan cumpliendo los requisitos mínimos de calidad del agua.

### **5. Con vistas al futuro:**

Seleccionar correctamente el variador y la bomba puede ayudarle a planificar futuras mejoras en el sistema. Estas pueden consistir en cambios en las cadenas de transmisión, nuevas membranas de menor presión o modificaciones

en el caudal del proceso. Sin duda, esta flexibilidad reducirá el coste de las futuras adaptaciones y le permitirá sacar partido de soluciones más ecológicas y de mayor rendimiento.

## 6. Enfoque integrado:

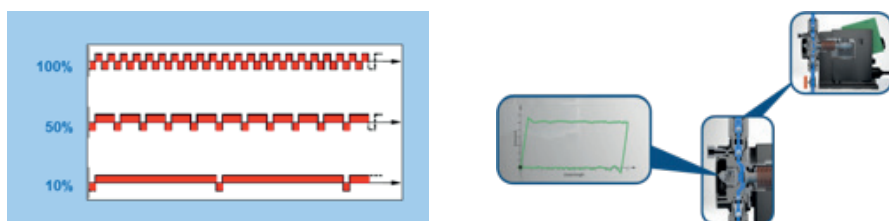
Las bombas más recientes incluyen variadores integrados, montados en el propio motor de la bomba y optimizados para funcionar de forma conjunta con él. Esto puede contribuir a reducir el tamaño del motor, optimizar el rendimiento y garantizar la protección de la bomba. Recuerde también buscar un variador específico para bombas. Muchos de los variadores disponibles en el mercado son genéricos y están diseñados para cubrir distintos requisitos de un motor. Un variador diseñado específicamente para bombas puede facilitar la instalación y la configuración, además de aumentar la eficiencia.

La gama de bombas Grundfos CR/CRE cumple todos los requisitos anteriores. Gracias a su diseño modular, la gama básica de bombas centrífugas multietapa CR para instalación en línea se puede adaptar y aplicar prácticamente a cualquier solución de tratamiento de aguas industriales.

## Dosificación de productos químicos en las etapas de pretratamiento y lavado a contracorriente:

### 1. Dosificación precisa:

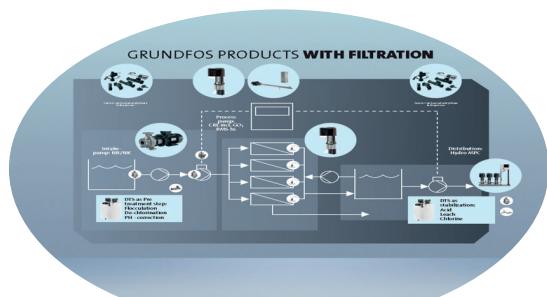
Las bombas dosificadoras digitales Grundfos pueden suministrar la cantidad requerida de productos químicos con gran precisión. Al observar el siguiente diagrama, se aprecia que el caudal de dosificación es casi constante, incluso con volúmenes reducidos, gracias a la tecnología de motor paso a paso. El caudal se controla mediante un monitor de caudal integrado que proporciona información sobre el caudal real en comparación con el punto de ajuste.



*Ilustración 1: Principio del monitor de caudal y diagrama del caudal de dosificación*

### 2. Dosificación sencilla:

Además, la gama SMART Digital incluye bombas modulares que facilitan su integración en un sistema. El carácter intuitivo de la estructura del menú y los textos que lo componen permite obtener toda la información necesaria acerca del estado de la bomba y facilita el trabajo diario del operario del sistema. La comunicación con estas bombas ya no es, por tanto, un desafío en cuanto a su integración en un sistema. Mediante la conexión a través de una interfaz E-Box, es posible comunicarse de muchas formas distintas con el PLC general.



*El ejemplo ilustra las soluciones de bombeo inteligentes disponibles para un proceso de filtración eficiente y fiable.*

## Fuentes:

\* Harland Pond: "Using Pump Variable Speed Drive Solutions in Membrane Filtration".