

Julio 16, 2020

Palabras claves o frases:

Agua mineral natural, filtración, medios filtrantes de polipropileno, tratamiento de agua, coloides, sistema automático, sistema Jumbo Star

Filtración coloidal de aguas minerales naturales

Valerio Ferone

Sartorius Stedim Italy S.r.l., Via A. Meucci 4, 50012 Grassano - Bagno a Ripoli (FI).

Correspondencia

E-mail: valerio.ferone@sartorius.com

Resumen

Los problemas de coloides en las aguas minerales naturales pueden afectar de manera más significativa los costos de filtración. Para reducir estos costos, es muy importante utilizar sistemas de filtración con medios filtrantes de alto rendimiento y muy alto rendimiento de regeneración.

Para esta aplicación, Sartorius desarrolló el nuevo medio filtrante de polipropileno Sartopure® PP3, que combina el mayor rendimiento total con la retención de partículas más eficaz.

El Jumbo Star con medios filtrantes de polipropileno, como sistema completamente regenerable, puede garantizar una larga vida útil del filtro con un tamaño compacto. Por lo tanto, el sistema Jumbo Star podría ser una nueva alternativa a los filtros de arena y las unidades de flujo cruzado.

Introducción

El propósito de este estudio de caso es mostrar cómo aumentar la vida de filtración de nuestro medio filtrante de polipropileno utilizando la regeneración química en el procedimiento de retrolavado.

“Agua mineral natural” es la definición de aguas que se originan en un nivel freático subterráneo o en una cuenca sedimentaria que se hunde. Derivan de uno o más manantiales naturales y son microbiológicamente puras en su origen. Además, tienen una composición constante y posiblemente beneficios para la salud.

Las interacciones roca-agua determinan las características químico-físicas de las aguas dadas por el equilibrio de las diferentes especies de rocas en contacto. Por ello, una de sus peculiaridades es la riqueza en minerales y generalmente se clasifican según el constituyente característico predominante (Cuadro 1).

Bicarbonato	Contenido de bicarbonato > 600 mg / l
Sulfato	Contenido de sulfatos > 200 mg / l
Cloruro	Contenido de cloruro > 200 mg / l
Calcio	Contenido de calcio > 150 mg / l
Magnesio	Contenido de magnesio > 50 mg / l
Fluorurato	Contenido de fluoruro > 1 mg / l
Ferrosa	Contenido de hierro bivalente > 1 mg / l
Ácido	Contenido de CO ₂ libre > 250 mg / l
Rico en sodio	Contenido de sodio > 200 mg / l
Bajo en sodio	Contenido de sodio < 20 mg / l

Tabla 1: Clasificación del agua mineral

Uno de los principales problemas de este tipo de agua es la presencia de coloides inorgánicos que pueden provocar la precipitación de partículas en la botella.

La filtración con filtros poliméricos es una de las tecnologías de separación utilizadas para retener estas sustancias. Sartorius ha desarrollado un nuevo material de filtro de polipropileno (Sartopure® PP3) que permite una mayor retención de partículas y rendimiento en comparación con los filtros de polipropileno tradicionales (Fig. 1). Además, este nuevo medio filtrante retiene las partículas con la mayor eficiencia, incluso en condiciones de proceso fluctuantes. Esto garantiza un funcionamiento seguro y confiable y una vida útil significativamente más prolongada de todos los equipos posteriores.

Comparación de rendimiento total

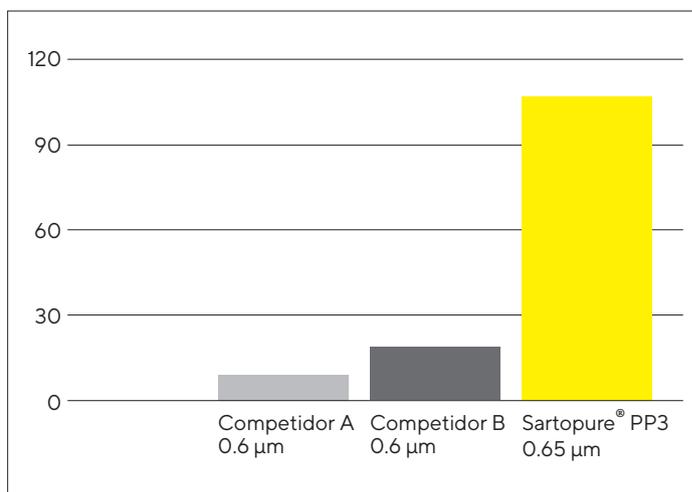


Fig. 1: Rendimiento de Sartopure® PP3 - Rendimiento total por cartucho de 10'' (kg)

El filtro Sartopure® PP3, con su combinación de tres capas superpuestas, permite que la carga de partículas se distribuya uniformemente dentro de la estructura del filtro. Las tasas de retención están disponibles desde 0,45 hasta 100 µm. Además, la alta resistencia química a las soluciones ácidas, alcalinas y oxidantes hace posible someter los filtros a etapas de regeneración química para aumentar su vida útil y reducir los costes de producción.

El Jumbo Star Sartopure® PP forma parte de la familia de productos de filtrado de polipropileno de Sartorius y una de sus principales características es la alta superficie de filtración de cada módulo (28 m² por 40"). Esto puede garantizar una alta autonomía de filtración y un alto caudal (20 m³ / ha 40").

Además, el filtro Jumbo Star es fácilmente regenerable gracias a su tamaño y forma especiales. El procedimiento de retrolavado específico es una de las técnicas únicas para aumentar la eficiencia de la regeneración.

Materiales y métodos

Materiales

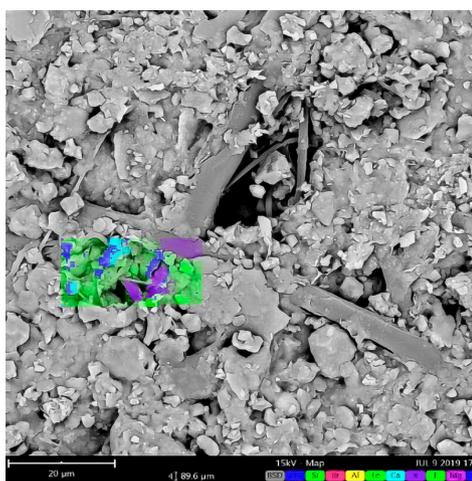
- 1,2 µm Sartopure® PP3 0,05 m² MidiCaps®
- Bomba peristáltica Watson-Marlow
- Microscopio electrónico de barrido TM4000Plus Hitachi
- Detector EDX Oxford Instrumentos
- Solución ácida 1% Ultrasil® 75 Ecolab®

Métodos

La elección del protocolo de regeneración química correcto para prolongar la vida útil del filtro depende del tipo de coloides que contenga el agua. Por lo tanto, la identificación de sus propiedades químicas es de fundamental importancia para establecer procedimientos operativos estándar para un sistema de prefiltración.

En este estudio comenzamos a filtrar un agua mineral natural con un Sartopure® PP3 0.05 m2 MidiCaps® de 1,2 µm. El filtro se bloqueó después de 11 m3 de agua filtrada. Posteriormente utilizamos SEM (Microscopía electrónica de barrido) junto con EDX (Espectroscopia de rayos X de dispersión de energía) para comprender el tamaño, la forma y la naturaleza química de las sustancias que bloquean el filtro. La figura 2 ilustra los resultados.

Los coloides eran inorgánicos y la principal naturaleza química era el silicato-aluminato. Además, el tamaño de las partículas estaba entre 10 y 2 µm.



Elemento Simbolo	Elemento Nombre	Peso Conc.
O	Oxigeno	41.46
Si	Silicio	24.48
Br	Bromo	11.07
Al	Aluminio	9.02
Fe	Hierro	4.91
Ca	Calcio	4.18
K	Potasio	1.75
F	Flúor	1.18
Mg	Magnesio	1.07
Ti	Titanio	0.88

Fig.2: Imagen SEM del filtro bloqueado con análisis EDX

Resultados

La Fig. 3 muestra los resultados de un estudio de filtración que compara la capacidad de filtración de un filtro Sartopure® PP3 de 1,2 µm con la capacidad de uno sometido a etapas de regeneración.

La capacidad de filtración del filtro regenerado se ha triplicado en comparación con el filtro que no ha sido sometido a tratamientos. Por tanto, las regeneraciones con detergentes ácidos como medida preventiva podrían dificultar la formación de película inorgánica en la superficie de los filtros y alargar su vida, con una importante reducción de costes.

Por ello, decidimos implementar la regeneración química con solución ácida Ultrasil® 75 al 1% y la realizamos en backflush para aumentar la eficiencia de la regeneración.

Iniciamos una nueva prueba de filtración con un nuevo Sartopure® PP3 0.05 m2 MidiCaps® de 1,2 µm y realizamos el siguiente procedimiento de regeneración: retrolavado diario con agua filtrada y dos veces por semana con solución ácida durante 5 minutos a un caudal de 1 l / min.

Al final de la prueba, el filtro se bloqueó después de 30 m3 de agua filtrada.

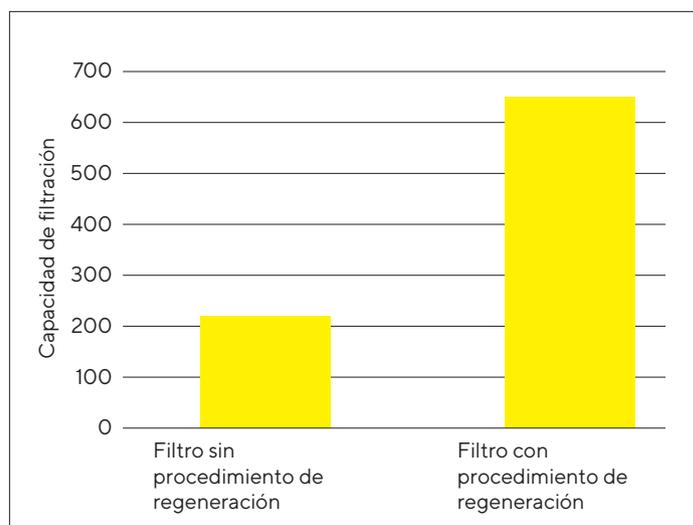
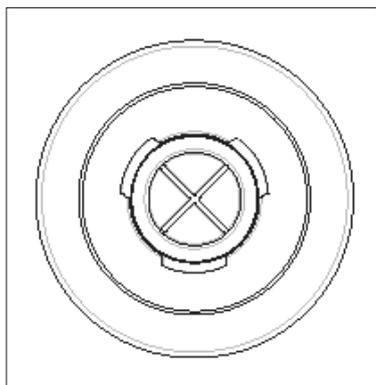
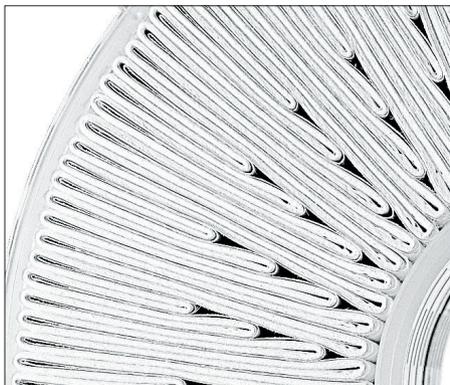
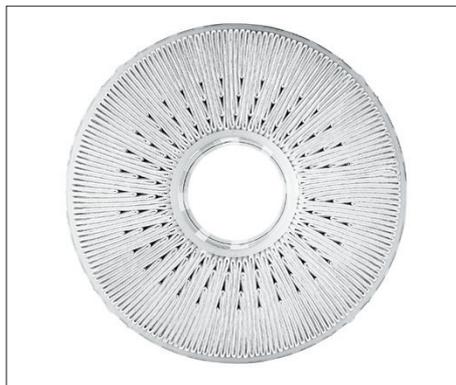


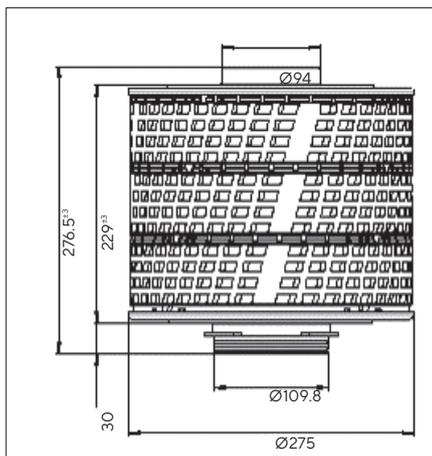
Fig.3: Capacidad de filtración del filtro con y sin paso de regeneración

Con el fin de maximizar la eficacia de la regeneración, Jumbo Star Sartopure® PP demuestra ser el mejor filtro con material de filtración de polipropileno del mercado. Sartorius ha patentado una tecnología especial de plisado que da como resultado un área de filtración de 28 m² (40" de altura) con un solo adaptador DN100 (Fig. 4)

La particular configuración y robustez hacen posible el retrolavado del filtro con alta eficiencia regenerativa.



Adaptador macho



Diametro:	275 mm
Altura 10":	280 mm
Altura 20":	518 mm
Altura 30":	796 mm
Altura 40":	1055 mm

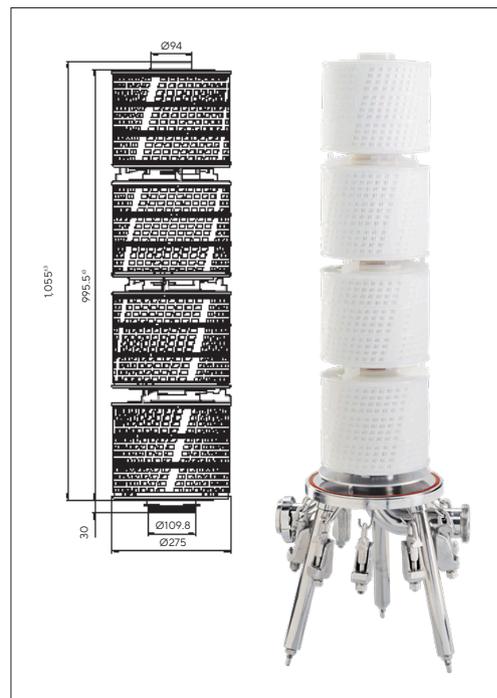


Fig.4: Configuración Jumbo Star

El equipo Jumbo Star puede reemplazar los filtros de arena para tal aplicación, con muchas ventajas como:

- Capex más bajo
- Huella más pequeña para el mismo caudal
- Flexibilidad en la elección de la tasa de retención: de 0,45 a 20 μm
- No hay riesgo de que las partículas se liberen del medio filtrante con una filtración confiable con el tiempo
- Poca intervención humana necesaria para cambiar filtros, regeneración por retrolavado
- Lavar a fondo con regularidad según la cantidad de partículas en el agua con bajo consumo de agua
- Diseño higiénico con esterilización con agua caliente, vapor o químicos en 30 min. La instalación se puede esterilizar cada semana muy rápidamente

Conclusiones

Los problemas de coloides en las aguas minerales naturales pueden afectar de manera más significativa los costos de filtración. Para reducir estos costes es muy importante utilizar sistemas de filtración que ofrezcan un rendimiento de regeneración muy alto mientras se desarrolla un protocolo de limpieza ad hoc basado en el tipo de coloides presentes en el agua. El Jumbo Star Sartopure® PP puede ser una solución válida para procesos donde la regeneración de filtros es fundamental para reducir costos.

Germany

Sartorius Stedim Biotech GmbH
August-Spindler-Strasse 11
37079 Goettingen
Phone +49 551 308 0

USA

Sartorius Stedim North America Inc.
565 Johnson Avenue
Bohemia, NY 11716
Toll-Free +1 800 368 7178

 For further contacts, visit
www.sartorius.com