



## Sistema de pretratamiento mediante filtración tricapa para una empresa minera en Perú

Departamento Técnico de J. Huesa Water Technology

### 1. INTRODUCCIÓN

La reconocida consultora e ingeniería GMI de Perú ha solicitado a la empresa J. Huesa la fabricación de un sistema de filtración de agua capaz de tratar un caudal máximo de 23.616,00 m<sup>3</sup>/día. Los requerimientos solicitados por el cliente eran adecuar los parámetros físicos del agua de entrada a un sistema de ósmosis propiedad del promotor, una empresa minera de Perú.

El sistema de pretratamiento diseñado y calculado por GMI consiste en los bombeos de aporte y *by-pass* del sistema y limpieza, así como el sistema propio de filtración, formado por 8 filtros de un diámetro de 3.000 mm, los cuales disponen de un juego de válvulas de mariposa, tanto manuales como automáticas, accionadas por aire para asegurar la realización de las secuencias de filtra-

ción, contralavado, asentamiento y vaciado de cada uno de los filtros. El balance de los caudales de aporte a cada uno de los sistemas de bombeo se aprecia en la **Tabla 1**.

### 2. SISTEMA DE FILTRACIÓN PARA EL PRETRATAMIENTO DE AGUA

Debido a la calidad de agua requerida por el proceso y tras el análisis del agua de entrada al sistema, J. Huesa fabricó un sistema de filtración convenientemente dimensionado según el diseño de ingeniería de proceso marcado por el equipo de GMI, según las necesidades de su cliente final, adecuando los parámetros físicos del agua de entrada a la ósmosis. Por lo tanto, las tecnologías aplicadas al sistema son filtraciones de distintas granulometrías y medios porosos.



J. Huesa lleva a cabo el diseño de estos equipos para así conseguir el mejor rendimiento de los mismos. Las botellas son de acero al carbono tratadas superficialmente, para que sean capaces de soportar cualquier tipo de agresión durante el transcurso de su vida útil, utilizando siempre materiales certificados y de primeras marcas, siendo además sometidos a pruebas estrictas de presión.

Se consigue hacer pasar el agua a poca velocidad para no generar caminos preferenciales y conseguir una mínima pérdida de carga mediante el uso de brazos colectores de agua filtrada que cubren toda la superficie del manto, provocando uniformidad en la circulación del flujo.

### 3. VENTAJAS DE UN SISTEMA DE FILTRACIÓN TRICAPA

Los filtros tricapa modelo HFSAG tienen numerosas ventajas respecto a los filtros de un solo lecho filtrante en la mayoría de las aplicaciones. Algunas de las ventajas de diseño para los filtros suministrados a GMI son las siguientes:

- Poseen una capacidad más alta de retención de turbiedad, para tiempos de funcionamiento iguales, que es aproximadamente cuatro veces la de los filtros de un solo lecho.

- El caudal de filtración es el doble que el recomendado en los filtros de arena.

- La calidad de filtración en el efluente es más elevada: el grado de filtración puede llegar a las 40 micras.

- Los lechos filtrantes permanecen totalmente separados debido a la diferencia de densidades.

- El consumo de agua de lavado es menor, dado que la densidad del lecho superior es menor que el inferior.

- Representan un coste menor, ya que al trabajar a velocidades superiores el tamaño del filtro es inferior.

Para asegurar que no existe ningún tipo de fuga de material filtrante al proceso, J. Huesa instala a la salida filtros de malla para retener esa posible fuga.

J. Huesa asegura la idoneidad de todos sus sistemas realizando pruebas de estanqueidad hidráulica, así como radiografías y pruebas mediante líquidos penetrantes. De esta manera, la compañía realiza un control estricto de los trabajos de soldadura, además de asegurar que durante la instalación y puesta en marcha de los equipos no surja ningún inconveniente relacionado con la ejecución de los equipos.

### 4. VENTAJAS PARA EL CLIENTE

Tras la aplicación del sistema fabricado en las instalaciones de J. Huesa, las ventajas que ha obtenido el cliente son:

- La obtención de manera constante de un caudal de agua de calidad determinada que asegure la producción al cliente final según las necesidades marcadas al departamento técnico de J. Huesa. Todo esto realizado con equipos de versátiles de alta eficiencia y que requieren un bajo mantenimiento.

TABLA 1			
BALANCE DE CAUDALES DEL SISTEMA DE BOMBEO.			
Descripción	Cantidad	CF	Cantidad
<b>Bombeo de aporte</b>			
Caudal de producción mínimo	48,8 m <sup>3</sup> /h	8 ud.	390 m <sup>3</sup> /h
Caudal de producción nominal	95 m <sup>3</sup> /h	8 ud.	760 m <sup>3</sup> /h
Caudal de producción máximo	123 m <sup>3</sup> /h	8 ud.	984 m <sup>3</sup> /h
Caudal de bombeo unitario	300 m <sup>3</sup> /h	3+1 ud.	900 m <sup>3</sup> /h
Altura de bombeo requerida	45 m	-	-
<b>Bombeo de bypass</b>			
Caudal traspaso	240 m <sup>3</sup> /h	2+1 ud.	480 m <sup>3</sup> /h
Caudal de producción mínima	41,6 m <sup>3</sup> /h	-	-
Altura de bombeo requerida	15 m	-	-
<b>Bombeo de limpieza</b>			
Caudal requerido	140 m <sup>3</sup> /h	1+1 ud.	140 m <sup>3</sup> /h
Caudal de producción mínimo	25,9 m <sup>3</sup> /h	-	-
Altura de bombeo requerida	25 m	-	-





» J. Huesa asegura la idoneidad de todos sus sistemas realizando pruebas de estanqueidad hidráulica, así como radiografías y pruebas mediante líquidos penetrantes. Solo así se asegura que durante la instalación y puesta en marcha de los equipos no surja inconveniente alguno



- Gracias a la experiencia adoptada tras años en la ejecución de estos equipos de tratamiento, J. Huesa ha conseguido simplificar la operativa permitiendo el uso de los equipos siguiendo unas mínimas directrices marcadas en la documentación elaborada por el departamento de producción de la empresa.

- Con el objetivo de reducir el gasto de agua del cliente, se desarrolla esta planta de pretratamiento mejorando el rendimiento de la planta de ósmosis y consiguiendo reutilizar aguas vertidas durante los procesos realizados en la producción de la fábrica. De esta manera se consigue contribuir en el uso de agua para el riego de pastos, alimentación de ganado, reutilización en procesos, etc.

- Este ahorro obtenido, sumado al bajo mantenimiento de la instalación, al escaso consumo eléctrico y a los beneficios obtenidos por la reutilización, hacen que la amortización del coste de la instalación sea muy corta.

## 5. CONCLUSIONES

Bajo los requerimientos técnicos de proceso marcados por la ingeniería peruana GMI, la empresa J. Huesa ha fabricado un sistema de pretratamiento mediante filtración tricapa, capaz de tratar un caudal máximo de 23.616,00 m<sup>3</sup>/día, para una empresa del sector minero de Perú.

El sistema no solo posee una mayor capacidad de retención que un filtro de un solo lecho filtrante, sino que además, la calidad de filtración en el efluente es más elevada, alcanzando las 40 micras. Todo ello implica para el cliente final un caudal de agua de calidad constante con una instalación que requiere de bajo mantenimiento, lo que se traduce en menor consumo de agua y electricidad, mayor rendimiento de la planta de ósmosis y reutilización de las aguas vertidas. En definitiva, un menor coste económico y un mayor beneficio operativo y ambiental. 🌱

