

Eliminación de arsénico mediante hidróxido férrico en grano

El GEH es un adsorbente granulado a base de hierro que se usa en los adsorbentes de lecho fijo para eliminar el arsénico del agua. Es un hidróxido de hierro puro producido de manera sintética que cumple con las especificaciones de calidad de EN DIN 15029 para ser usado en el tratamiento del agua potable. El GEH está certificado de acuerdo con el Estándar 61 de NSF/ANSI.

El GEH fue inventado en la década de los 90 en la Universidad Técnica de Berlín, Alemania, y fue el primer adsorbente a base de hierro en el mercado internacional (1997).

El proceso de fabricación del producto (es decir, granulación) tiene como resultado un material granulado con un gran contenido de agua de cristalización y de un color negro brillante (GEH).

Las propiedades físicas/químicas del GEH son:

- **Fase mineral/estructura cristalina**

El GEH está compuesto principalmente de beta-FeOOH (akaganeíta) (60-80%) y Fe(OH)₃ (ferrihidrita) (20-40%).

- **Superficie específica**

La superficie específica del GEH es de aproximadamente 300 m²/g (método BET).

- **Contenido de materia seca**

El GEH contiene agua combinada de manera química («agua de cristalización») que tiene como resultado el típico color negro y una superficie brillante. Por lo tanto, el GEH no está «mojado» ni «húmedo» porque el agua se fija en la estructura cristalina. En comparación con los materiales secos, no tiende a tener un gran desarrollo y sedimentación de polvo al cargarlo en un tanque.

Aunque la densidad aparente en grandes cantidades y el contenido sólido seco de los

productos son diferentes, el contenido de hierro (en relación con los sólidos secos) de ambos productos es muy similar, porque los dos productos están hechos de hidróxido de hierro puro, sobre todo FeOOH.

El GEH se usa de manera amplia en todo el mundo en los sistemas de tratamiento del agua potable desde hace años. En algunos países, comparte el mercado (como en los EE. UU. y Francia) mientras que ocupa un lugar predominante en otros países (p. ej., en Italia y Alemania). Por lo general, el GEH demuestra un comportamiento de adsorción selectiva y una gran capacidad para el arsénico. Sin embargo, la capacidad de adsorción alcanzable depende en gran medida de la calidad del agua no tratada y de las condiciones de operación, lo que tiene como resultado diferentes duraciones de los materiales en cada proyecto de tratamiento.

Resultados de aplicación en una planta

La planta de tratamiento de aguas Goulet de Volvic, Francia (caudal de 600 m³/h) fue instalada en 2008 y al principio estaba equipada con un producto de óxido de hierro. El resultado del tratamiento no era satisfactorio (solo 2 meses de duración), por lo cual el GEH y el óxido de hierro fueron evaluados en una prueba piloto de manera paralela y en el mismo lugar. Los resultados mostrados en las curvas de avance de la Figura 1, indican que la duración del GEH es al menos dos veces más alta que la del producto usando anteriormente, lo que motivó el cambio del material adsorbente en 2009 y un funcionamiento exitoso de la planta desde entonces.

Además, con una simulación mediante un “software” propio, un servicio de post venta de GEH-Wasserchemie duplicó la vida útil del adsorbente y de este modo bajó los costos operativos significativamente.

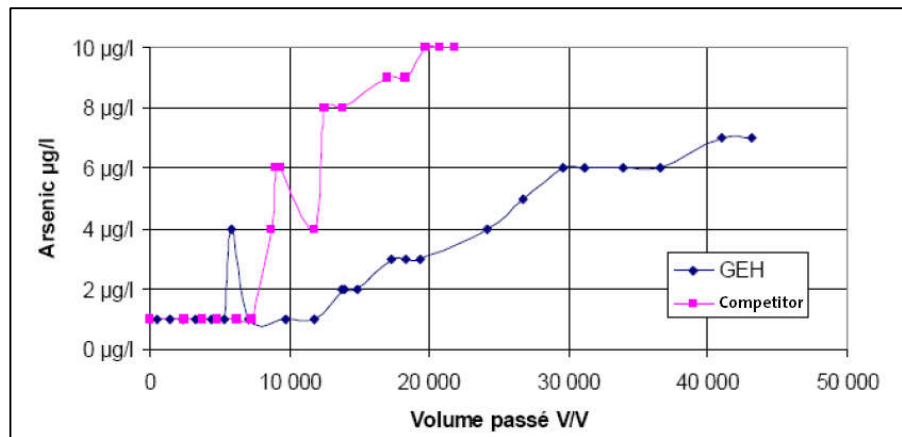


Fig. 1 - (Referencia: Presentación no publicada, SMUERR, Volvic, 2009).

Investigaciones académicas

En 2011, investigadores de la Universidad de California de los EE. UU. (Nguyen y otros) examinaron la influencia de las diferentes interferencias en el avance del arsénico en las columnas de absorción en el laboratorio. Probaron tres productos disponibles en el mercado (GEH y otros dos designados genéricamente A y B en la Figura 2) con 27 composiciones diferentes del agua. El diagrama de la figura indica el rendimiento

que logró cada producto, mostrado como volúmenes de lechos tratados hasta que el arsénico subió a 10 µg/L. A partir de los resultados, se puede llegar a la conclusión de que el GEH tuvo un mejor rendimiento que los otros productos en casi todos los casos. En especial con un pH de 7,0, el GEH demuestra una capacidad significativamente grande.

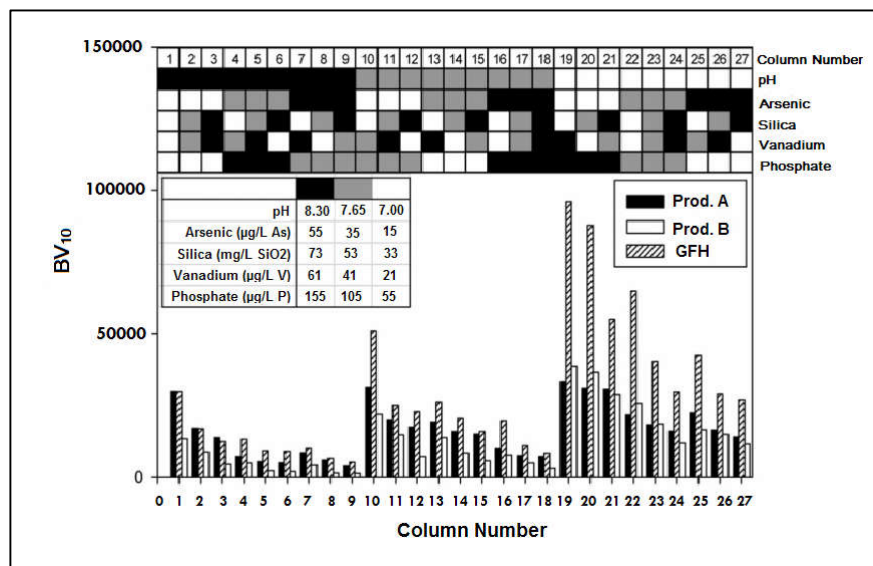


Fig. 2 - (Referencia: Nguyen, V. L.; Chen, W. H.; Young, T.; Darby, J. (2011). «Effect of interferences on the breakthrough of arsenic: rapid small scale column tests» (El efecto de las interferencias en el avance del arsénico: pruebas rápidas de columnas a pequeña escala). *Water Research* 45(14): 4069-4080).

Por otra parte, en una tesis de doctorado en la Universidad Estatal de Arizona, se evaluaron tres adsorbentes: GEH, E33 y AAFS50 (alúmina activada) para eliminar el arsénico del agua subterránea tomada de diferentes sitios de demostración de arsénico de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los EE. UU. Los resultados indicaron que los adsorbentes a base

de hierro (GEH, E33) funcionaron mucho mejor que el producto a base de alúmina activada. El GEH y el E33 lograron una capacidad de adsorción similar en dos sitios piloto, mientras que el GEH consiguió mejores resultados que el E33 en un pozo con agua subterránea que contenía sobre todo arsenito (AsIII) (ver el gráfico de la Figura 3).

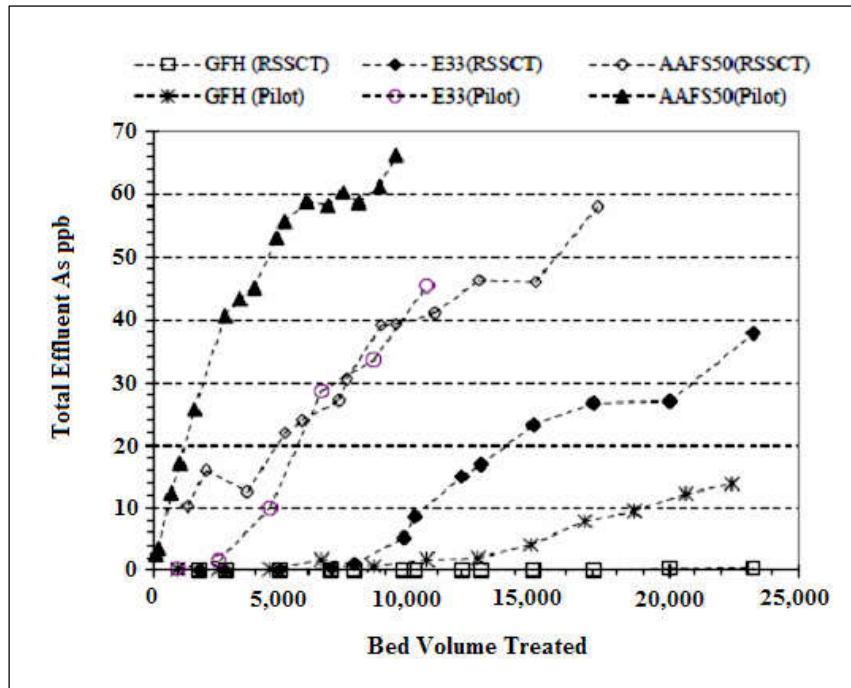


Fig. 3 - Arsenite breakthrough profile of RSSCTs and Pilot columns conducted in well site 3 (Simulated Pilot column EBCT=5 min, loading rate=1.5 gpm/ft², RSSCT mesh size=100x140) / Perfil avanzado de arsenito de las RSSCT y las columnas Piloto realizadas en el sitio del pozo 3 (EBCT de columna piloto simulada = 5 min, velocidad de carga = 1,5 gpm / ft², tamaño de malla RSSCT = 100x140) (Referencia: Tesis de doctorado de Mohammad Badruzzaman, Universidad Estatal de Arizona, 2005).

Actualmente hay instaladas alrededor de 2000 plantas con adsorbentes GEH® en todo el mundo. GEH Wasserchemie GmbH se caracteriza por una continua expansión de acuerdo con la demanda, manteniendo la calidad del producto y las entregas. En el futuro ajustará su capacidad de producción de acuerdo con la demanda del mercado mundial, manteniendo su política de satisfacer las necesidades reales de los clientes, que de ese modo pagan exactamente la cantidad del producto y reducen los gastos de transporte.

Algunos ejemplos de relaciones empresariales a largo plazo con conocidas empresas del mundo son: Aguasin (Chile), WesTech Inc (EE. UU.), SUEZ Environnement (Degremont Francia/Italia, Ondeo Industrial Solution, Italia); Veolia (en todo el mundo), Culligan (Italia); Nestlé (en todo el mundo), Danone (en todo el mundo), Coca Cola (en todo el mundo), Unilever (en todo el mundo).

Representante en Argentina: ProH2O
Dipl. Ing. Walter Ewy
www.ewy.eu.com / mailto@ewy.eu.com
Tel: +54 (0)11 4854 5078
Celular: +54 9 (0)11 15 5723 9398