

▶ CAPACITACIÓN EN VIVO

## Lo que no hay que olvidar **en el mantenimiento anual de camas de CAG**

REGÍSTRATE GRATIS



12 de Dic. 2024



10:00am



Impartido por:

**Germán Grosó**

Director de Carbotecnia

WWW.CARBOTECNIA.INFO/WEBINARS-REGISTRO-2024/

Les enviamos las respuestas a las preguntas que nos realizaron durante el webinar. Todas las respuestas fueron redactadas por el Ing. Germán Grosó.

Cualquier duda, asesoría o punto de mejora quedamos a sus órdenes por medio del correo: [ventas@carbotecnia.com.mx](mailto:ventas@carbotecnia.com.mx). ¡Gracias por participar!

Daniel Becerra:

- **Muy buen día, después de retirar el carbón activado con qué podría desinfectar el recipiente de fibra de vidrio y las tuberías??**

Muy buen día, Danniell. Pueden desinfectarse los recipientes y las tuberías mediante una solución de cloro libre o de dióxido de cloro. Basta inundar los recipientes y las tuberías en la solución. La AWWA ofrece procedimientos de desinfección de recipientes y tuberías, y se resumen en lo que mencioné (inundar en la solución desinfectante). Dichos procedimientos, además mencionan que vale la pena inspeccionar que no haya estopas o materiales que no deban estar. No deben observarse escurrimientos de aceites, no debe haber goteras...

Eduardo Javier Reyes Ortega:

- **Buenos días Ing. German, ¿cómo se determina cuál es la mejor granulometría para cada aplicación?**

Buenos días, Ing. Eduardo Javier. Una regla puede ser la siguiente: mientras más pequeño es el tamaño promedio del carbón activado granular, este trabajará con mayor cinética (mayor rapidez) lo que es mejor. Con base en esta regla, actualmente se aplican más los carbones 12x40 que los 8x30. El 8x30 es mejor cuando no se tiene tanta presión disponible para el flujo de servicio o cuando el flujo de servicio contiene algunos sólidos suspendidos que colmatarían (taparían) la cama de carbón y obligarían a retrolavar con mayor frecuencia. Una desventaja de los carbones más pequeños es que requieren menor flujo de retrolavado para expandir la cama. Al requerir menor flujo, el retrolavado tarda más en eliminar los finos que han quedado atrapados entre los granulos de carbón. Así que hay razones a favor de los carbones más pequeños y razones a favor de los carbones más grandes. Los carbones más pequeños, al trabajar con mayor cinética, requieren un menor volumen de cama para lograr su función, y llevan a la necesidad de adsorbedores de menor tamaño. Quizás este es el factor más importante.

Erika López:

- **Buenas tardes ¿La hipercloración con hipoclorito de sodio, por ejemplo a 30 ppm o más, funciona como método de desinfección del carbón activado?**

Buenas tardes, Érika. La hipercloración funciona mejor que la cloración a concentraciones bajas, pero funciona mucho mejor el dióxido de cloro porque penetra en toda la cama y la desinfecta con total eficiencia. La hipercloración no logra llegar hasta el último rincón de los granulos de CAG.

FERNANDA GARCIA:

- **¿Cuánto considera que se deben realizar los análisis fisicoquímicos del agua cruda?**

Qué tal Fernando. Mientras el origen de tu agua cruda no cambie, es muy raro que cambien los parámetros fisicoquímicos. Si no cambia el origen de tu agua, te recomendaría un fisicoquímico anual, solamente para constatar que todo sigue igual.

Germanico Guagnelli:

- **Según su experiencia, un carbón activado petrificado, que se logra despetrificar con una solución de NaOH, ¿podría seguir funcionando normalmente? ¡¡¡Felices fiestas!!!!**

Gran Germánico, como lo mencioné durante el webinar, si logras despetrificar la cama de CAG mediante una solución de sosa, es posible que el carbón vuelva a realizar su función de adsorber. Hay que comprobarlo. Va a depender de qué causó la petrificación (moléculas orgánicas o inorgánicas), y de cuánto tiempo estuvo el carbón petrificado. Si las moléculas fueron inorgánicas pero el agua no tenía una tendencia particularmente incrustante, el carbón seguirá en buen estado. Si las moléculas fueron orgánicas grandes y no entraron en los poros, el carbón va a seguir en buen estado. Otra función positiva que puede realizar la sosa es que causa una descomposición hidrolítica de varios tipos de moléculas orgánicas (grasas, aceites y proteínas) y las convierte en sustancias solubles. Esto equivaldría a una reactivación del carbón. El caso suena interesante y no lo hemos probado. Muy felices fiestas y que el próximo año tengas un gran éxito en todos los planos de tu vida.

Guillermo Jesús Reyes:

- **En el caso de estar filtrando agua municipal cuál sería el análisis recomendado para el control de vida ya que menciono agua de Pozo y agua de residual tratada.**

Guillermo, primero valdría la pena averiguar de dónde toma el agua que potabiliza el organismo operador encargado de enviar el agua de la red municipal que recibes. Dependiendo de la fuente, se pueden esperar contaminantes muy distintos. Las aguas superficiales pudieran contener mayor concentración de contaminantes orgánicos. Las aguas de pozos profundos pudieran contener mayor concentración de compuestos inorgánicos. Esto se parece al diagnóstico que hace un médico. Mientras más investiguemos, menor necesidad habrá de mandar hacer análisis de todos los contaminantes que contempla la norma 127. También creo que podrías analizar los parámetros que más te interesen, de acuerdo al uso que le estás dando al agua. Si gustas que platiquemos un poco más al respecto, escríbenos. No nos cuesta nada analizar entre varios el caso.

Iván Aymerich:

- **Cuando hablabas del número de yodo, comentaste que no es la mejor forma de medir el estado del carbón. Nombraste que hay mejores métodos más rigurosos cuales serían?**

Iván, creo que no me expresé correctamente. No hay método suficientemente preciso para estimar el tiempo de vida residual de un carbón activado granular. Lo único totalmente preciso es medir la concentración del contaminante que nos interesa a la salida del adsorbedor. Parte de esto se debe a que una cama de CAG deja escapar contaminantes, no solamente con base en el grado de saturación del carbón, sino en la cinética de adsorción, que depende de la velocidad de flujo en la cama, de la altura de la misma y de la correcta aplicación de los retrolavados (que descompacten la cama y eviten petrificación y canalización). Si cuando ocurre la fuga del contaminante indeseable analizo el número de yodo en el carbón que hay que cambiar, puedo tener una idea del número de yodo al que no debe llegar el carbón en ciclos de uso posteriores. Por cierto, un método para conocer qué tanta materia orgánica ha adsorbido un carbón activado es el de análisis de materia volátil (existen dos métodos reportados por la ASTM: uno por pirólisis y otro por extracción en n-hexano). Cada método de análisis aporta algo, pero no existe ninguno infalible. Otra posibilidad es el balance de materia con el que se estima la cantidad de materia orgánica que debe de haber adsorbido el CAG en cada momento (como el que presenté en una de las imágenes). A final de cuentas, si el origen del agua no cambia y si los procesos anteriores al CAG no cambian, no es mala idea cambiar el CAG cada determinado tiempo (que sea razonable).

Jesús Lozano Ruy Sánchez:

- **¿Los restrictores de flujo son similares a una placa de orificio?**

Mi recordado Jesús... te recuerdo siempre contento en los buenos tiempos en la Universidad Iberoamericana. En efecto, el elemento en el que colocamos el hule es una placa con un orificio. Lo diseñamos con la muesca adecuada para que retenga bien el hule. Y si se requiere más de un hule, la placa lleva el número de orificios necesarios.

José Sanabria:

- **Hola German, la siguiente consulta: ¿en tratamiento de aguas es posible realizar tratamiento de aguas residuales mineros conteniendo metales pesados?**

Qué onda José. Sí, el carbón encuentra muchas aplicaciones en la industria minera. Desde la adsorción de cianuros de oro y plata (para recuperarlos), hasta la adsorción de materia

orgánica y sin retener metales. Es un tema bastante técnico y si gustas que analicemos algunas situaciones, lo hacemos con gusto. Espero dar un webinar sobre recuperación de oro y plata en minas.

JUAN FALCONI:

- **¿Cuál es el procedimiento que usan para la reactivación?**

Juan: reactivamos carbones térmicamente. Esto es, calentando hasta la temperatura requerida, que suele ser de unos 700°C (cuando el carbón solo ha adsorbido compuestos orgánicos volátiles, el propio usuario puede realizar su reactivación in situ... quizás no vale la pena que nos envíe el carbón, y en todo caso lo podemos asesorar para que él lo realice). También podemos llevar a cabo reactivación química, cuando el carbón tiene depósitos de compuestos inorgánicos. Esta reactivación no es difícil pero nuestro costo es algo alto y ya no la estamos ofreciendo porque no generamos ahorro al usuario.

Juan Francisco Valenzuela Reyes:

- **Retrolavar a mayor flujo por menor tiempo, ¿esto se puede automatizar? o ¿cómo se hace?**

Juan Francisco: sí se puede automatizar, tanto el flujo de retrolavado como el tiempo de retrolavado. El flujo, mediante el restrictor de flujo adecuado. El tiempo de retrolavado, mediante la programación de la válvula (si es una válvula automática de instalación superior).

JULIANA ANDREA USMA HIGUITA:

- **¿Cuántas veces se puede reactivar con vapor el carbón antes de disponerlo? Si ya se cumplió que se removió el 30-50% del peso del carbón indica que se debe reactivar o disponer el carbón?**

Qué buena pregunta, Juliana Andrea. No existe un máximo de ciclos en los que se puede regenerar (o reactivar) un carbón mediante vapor de agua. Mientras la temperatura del vapor sea suficiente para desorber todos los compuestos adsorbidos y el tiempo que dura cada ciclo de reactivación, el carbón se puede seguir reactivando in situ. Si algunas de las moléculas que adsorbió el carbón no son volátiles, esas no se van a desorber mediante la reactivación con vapor de agua y harán que el carbón activado vaya perdiendo capacidad (en dicho caso, después de cierto número de ciclos, habrá que cambiar el carbón activado). Por otro lado, mencionas que la cama ha perdido masa de carbón activado. Hay que analizar qué le está sucediendo al carbón. No debieran ocurrir tantas pérdidas. Quizás haya algo que pueda hacerse para disminuir las pérdidas. En cuanto al carbón que aún queda, puede analizarse si aún conserva buena capacidad de adsorción (si gustas, podemos hacer el análisis de tu carbón). También hay que ver si no ha disminuido el tamaño promedio de los gránulos o los pélets de carbón. También se puede analizar la resistencia mecánica que conserva el carbón. Si el carbón conserva su capacidad de adsorción, su tamaño y su resistencia mecánica no es necesario cambiarlo: se puede agregar la cantidad de carbón requerida para que la cama de CAG vuelva a tener la profundidad original.

Maricarmen Espinosa Bouchot:

- **Con una DQO de entrada de 21 mg/L es posible que el carbón se colonice de microorganismos?, si esto pasara ¿cómo evitarlo?**

Maricarmen, sí. Una DQO de 21 mg/L es más que suficiente para que el carbón se colonice con bacterias. Este nivel de DQO es el que suele tener el agua de un lago o de un río de buena calidad. Para evitar el desarrollo bacteriano en los gránulos de CAG, hay que someter la cama de CAG a un proceso de desinfección (con dióxido de cloro o con vapor) cada determinado tiempo (el que indiquen los análisis bacteriológicos del agua a la salida de la cama de CAG... o cuando se detecte algún aroma a drenaje en el agua de salida).

Rafael Cervantes:

- **En tratamiento de agua pluvial, ¿cuál más o menos debe de ser la frecuencia de cambio de medio de Carbón Activado? no es un agua muy agresiva, quisiera pensar que la frecuencia es poca.**

Hola Rafael, el agua de lluvia es un agua ¡muy pura! Tiene tendencia oxidante, pero no porque contenga ácidos en una concentración importante, sino porque es tan pura, que es ávida de oxidar y disolver metales. Esto no es un problema para el carbón activado. La frecuencia con la que hay que cambiar el CAG va a depender, más bien, de la superficie en la que se capta el agua de lluvia. Si es una superficie que no tiene contaminantes orgánicos de importancia (como grasas y aceites) el carbón puede durar mucho tiempo... quizás dos temporadas de lluvia. Un análisis de DQO en el agua tratada podría ser un parámetro para decidir cuándo cambiar el carbón activado. El carbón activado debe de disminuir la DQO de agua a tratar. Si la DQO de agua a tratar es muy baja (quizás no detectable), quizás ni carbón requieras. Si gustas que platiquemos detalles al respecto, con gusto lo hacemos.

Raúl Flores:

- **¿Ustedes tienen ese aditamento para control de flujo?**

Raúl, no lo tenemos de entrega inmediata, Raúl, pero puede estar listo en dos semanas. Si gustas contactarnos, nosotros encantados de atenderte.

Rey David Fernández:

- **Si un sistema de filtros de carbón activado está operando a un flux significativamente por debajo del rango recomendado en la ficha técnica (por ejemplo, 5 gpm/ft<sup>2</sup> en lugar de 12-18 gpm/ft<sup>2</sup>), ¿qué acciones preventivas se podrían tomar para evitar problemas como el canalizado del carbón? ¿Este flux bajo podría afectar la eficiencia del carbón o su vida útil?**

Rey David, un flux de 5 gpm/ft<sup>2</sup> no es bajo para el carbón activado. Está muy bien. De hecho, entre 12 y 18 gpm/ft<sup>2</sup> es alto para el carbón activado. Sin embargo, tienes razón en que no debemos operar una cama de CAG con un flux muy bajo. Primero, porque si el flujo no es suficientemente turbulento, corremos el riesgo de tener una cinética muy baja (lo que no llevaría al carbón a adsorber con eficiencia). Y, segundo, porque si el flujo es extremadamente lento, corremos el riesgo de que se canalice. Una alternativa de solución es colocar dos o más recipientes conectados en paralelo y solamente utilizar el número de recipientes que nos den un flux adecuado.

Salvador Barragán:

- **¿Qué tipo de carbón activado es más recomendable para eliminar los compuestos orgánicos halogenados adsorbibles fijos y purgables?**

Salvador, el mejor tipo de carbón es uno microporoso de activación alta. Puede ser uno de concha de coco con área superficial mayor a 900 m<sup>2</sup>/g. No obstante, recuerda que la técnica de análisis de estos grupos de compuestos no es sencilla de realizar. Hasta hace poco, la EMA no la había estandarizado, por lo que ningún laboratorio estaba acreditado. Lee bien el reporte de análisis y si no se encuentra acreditado, la autoridad no te puede exigir su cumplimiento. Ya estudiamos el caso y encontramos que el problema es que los cloruros (que son halógenos y son el anión más común en el agua) crean una interferencia que arroja un resultado falso positivo.

Yunue Montes de Oca:

- **¿Por qué si dividió entre 3 para sacar la materia orgánica a retener? (de 5 a 1.7 mg/l)**

Yunue, porque para oxidar totalmente 1 mg de materia orgánica se requieren entre 2 y 5 mg de oxígeno. Entonces, en promedio, se requieren 3 mg de oxígeno para oxidar 1 mg de materia orgánica. Esto significa que podemos decir que una DQO de 1 mg/L corresponde en promedio a 0.3 mg de materia orgánica. Oxidar completamente significa llevar todo el C a CO<sub>2</sub>, todo el H a H<sub>2</sub>O, todo el S a SO<sub>2</sub>, todo el N a NO<sub>2</sub>.

Otros agradecimientos y comentarios:

- Mis felicitaciones. **(Muchísimas gracias. Su presencia es lo mejor que nos puede suceder y si, además, su juicio es positivo, nos sabemos afortunados)**
- Excelente capacitación. **(Nos da mucho gusto tu punto de vista y nos motiva a hacer esta actividad con pasión y alegría)**
- Gracias y muy buen material. **(Gracias a ustedes. Si ustedes no reciben este material, y si este no es suficientemente bueno, qué vergüenza robarles su tiempo!!)**
- Ok gracias. **(Gracias)**
- Gracias y felicidades. **(Muchas felicidades y un gran abrazo)**
- Muchas gracias. **(Muchas gracias por su atención y por su valioso tiempo)**
- Muchas gracias! **(Muchas gracias)**
- Saludos, desde Nicaragua. **(Un saludo desde tu tierra nos llena de gusto).**
- Muchas Gracias por la Capacitación. **(Con gran gusto y los agradecidos somos nosotros porque su tiempo vale mucho).**
- Gracias. **(Gracias)**
- Muchas gracias Germás, saludos maestro. **(Gracias a ti, querido Jesús)**
- Excelente información. ¡Muchas gracias!! **(Cuando les sirve lo que les preparamos, quedamos muy agradecidos por la oportunidad de hacer algo útil).**
- Gracias. **(Muchas gracias)**
- Gracias. **(Muchas gracias)**
- Gracias. **(Muchas gracias)**
- Gracias! ¡Felices fiestas! **(Gracias, muy felices fiestas y bendiciones)**
- Da gusto escucharte Germán. Sos un grosso... **(Muchas gracias por tu tiempo y por tu juicio. A mí me da mucho gusto preparar estos temas para ti y para todos los presentes).**
- Muy feliz Navidad. **(Muy feliz Navidad y todo lo mejor de la vida para ti).**
- Gracias. **(Gracias a ti!)**
- Gracias por sus atenciones, como siempre gran aprendizaje con German y el gran equipo de Carbotecnia, que tengan Feliz Navidad!! felices fiestas. **(Y gracias a ti por tu presencia. Nos debemos a ustedes, que le dan sentido a nuestro trabajo. Todo el amor, todo lo bueno y las más felices fiestas de fin de año).**

- Muchas gracias!! me encantan estos webinar, uno aprende mucho. **(Un comentario como el tuyo nos lleva a sabernos muy afortunados. Gracias por hacernos el día).**
- Gracias a ustedes por las capacitaciones!!!! ¡¡Felices fiestas!! **(Y gracias a ustedes por su tiempo y su atención. Muy felices fiestas)**
- Muchas gracias, muy buena presentación. **(Muchas gracias a ti y gracias por el comentario. Nos lleva a aplicarnos para hacerlo lo mejor que esté en nuestras manos).**
- Muchas gracias Inge German, Saludos y Felices Fiestas. **(Y gracias a ti, ingeniero. Muy felices fiestas)**