

WEBINAR EN VIVO

REACTIVACIÓN DE CARBÓN ACTIVADO (AGOTADO)



Presentado por:
Germán Groso

Martes, 10 Sep. 2024.

Les enviamos las respuestas a las preguntas que nos realizaron durante el webinar, todas las respuestas fueron redactadas por el Ing. Germán Groso.

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

Abel Martínez:

- ¿Es buena opción usar un carbón reactivado para bajar el pH del agua?
No, Abel, el carbón activado virgen modifica el pH del agua únicamente durante las primeras horas de operación, que es mientras se disuelven sales presentes en el carbón. Un carbón activado térmicamente, aumentará el pH del agua en esas primeras horas. Un carbón activado con ácido fosfórico, disminuirá el pH del agua durante esas primeras horas. Si requieres disminuir el pH del agua, lo común es agregar un ácido protónico (fuerte: HCl, H₂SO₄; débil: H₃PO₄,...). Si lo que requieres es disminuir la tendencia incrustante del agua, puedes acudir a otro método (como suavizar el agua). El método más adecuado depende de la composición de tu agua y de lo que busques. Veré si dentro de dos webinars hablamos sobre química del agua. Les avisamos.

Alfredo Meza García:

- ¿Cómo valoro que el carbón está saturado en un proceso de adsorción de vapores orgánicos, derivado de polímeros?. ¿Qué costo tiene la regeneración de carbón activado enviándolo a su planta?

Este es todo un tema, Alfredo. Lo más técnico para valorar si un carbón granular o pélet ya debe cambiarse es mediante un analizador de gases, capaz de detectar el compuesto en cuestión. Algunas marcas de analizadores son Dräger y Casella. Si el compuesto es inflamable/explosivo, se puede detectar su presencia con un medidor de explosividad. Por otro lado, están los casos menos técnicos, que son muy comunes en plantas medianas y pequeñas no muy tecnificadas. El olfato tiene capacidad de detección de olor de muchos compuestos volátiles a concentraciones muy bajas. En muchos casos los detecta bastante antes de que estos estén en un nivel en que representen un riesgo toxicológico. Los compuestos altamente tóxicos que no se detectan olfativamente son particularmente de cuidado (como el cianuro de hidrógeno). Con estos se deben tener precauciones extremas.

El costo de reactivación del carbón activado en nuestra planta depende de los compuestos que contenga el carbón agotado y del contenido de humedad (en caso de haberla). y puede estar en el orden de

- German saludos y gracias, ¿se puede obtener por pirólisis carbón activado de las vinazas del tequila?

Alfredo, se puede obtener carbón de cualquier material formado por lignina o celulosa. Y los carbones obtenidos por pirólisis de materiales vegetales se pueden activar. Así que es posible obtener carbón (y luego activarlo) de la fibra y otros materiales sólidos presentes en las vinazas. Mejor aún, se puede obtener carbón del bagazo (y luego activarse). De hecho, uno de los centros de investigación del sistema Conahcyt desarrolló una patente para este proceso.

Arturo González:

- ¿Es más barato el carbón reactivado que el original?

Arturo, el carbón activado es menos costoso porque no requirió materia prima, que representa el costo más alto en la producción.

Carlos Javier Escudero Santiago:

- Perdón, ¿podría repetir por qué tiende a subir el pH del agua cuando usa carbón virgen?

Con gusto, Carlos: todo carbón contiene las sales que tenía la planta a partir de la que el carbón se obtuvo. Parte de esas sales estaban en la savia de la planta y otra parte estaba en el resto de la planta. Con la carbonización, las sales forman óxidos. Y al meter el carbón resultante en agua, los óxidos se desprenden como hidróxidos. También pueden generar

algunos compuestos inorgánicos de carácter ácido. Los dos compuestos que más inciden en modificar el pH del agua son los hidróxidos de sodio y potasio, que son bases fuertes. El resto de bases y el total de ácidos presentes, son débiles. La fuerza de los hidróxidos de sodio y de potasio supera a las demás. Como resultado, un carbón (tanto de origen vegetal como mineral) siempre aumenta el pH del agua con la que entra en contacto. Al activar térmicamente un carbón, no se modifica la presencia de sales inorgánicas. Por lo tanto, un carbón activado térmicamente, sigue aumentando el pH del agua (hasta que terminan de disolverse en el agua los compuestos inorgánicos solubles que se encuentran en el carbón). Si el carbón se activó con ácido fosfórico, entonces ocurre lo contrario: el carbón activado disminuirá el pH de los primeros litros de agua... mientras termina de disolverse los compuestos inorgánicos que producen acidez. Ahora bien, si el fabricante del carbón activado lo neutralizó cuando el carbón estaba en suspensión acuosa, entonces ese carbón no modificará el pH de los primeros litros de agua con los que entre en contacto.

Diego Salinas:

- ¿Qué parámetros reduce el carbón activado en aguas residuales?

Diego, reduce todo lo que esté relacionado con compuestos orgánicos: carbono orgánico total, y, por lo tanto, DQO. Color producido por compuestos orgánicos. Y toxicidad aguda producida por compuestos orgánicos (tanto el color como la toxicidad aguda puede deberse a compuestos inorgánicos, por los que no es ávido el carbón activado).

Eduardo Javier Reyes Ortega:

- Buen día equipo carbotecnia, muy buenos webinars, ¿en un carbón reactivado disminuyen los diámetros sus poros por ejemplo en un carbón lignítico?

Buen día y gracias por tu comentario, Eduardo. En un carbón que se reactiva, los poros no deben disminuir. En todo caso, si el carbón se activará en condiciones de temperatura excesiva o de atmósfera oxidante excesiva, los poros podrían hacerse más grandes ya que parte de las placas grafiticas del carbón desaparecerían (se convertirían en CO_2 y H_2O por combustión). Entonces, si la reactivación se hace correctamente, la distribución de tamaño de poro debe permanecer. Un saludo, Eduardo Javier!

FERNANDA GARCIA:

- ¿Cómo puedo limpiar o eliminar la materia orgánica de mí carbón si los retrolavados ya no funcionan, existe algún químico que pueda ayudarme?

Fernando, los retrolavados bien hechos (si se expande la cama de carbón) eliminan sólidos que estaban suspendidos en el agua y que quedaron atrapados entre los gránulos de carbón. También eliminan partículas

pequeñas de carbón activado que se desprenden por la erosión que produce el líquido que pasa a través de la cama de carbón. Algunas de estas partículas se generan al retrolavar (ya que los gránulos de carbón activado tienen fricción entre sí, lo que está bien. No obstante, los retrolavados no eliminan la materia orgánica que adsorbió el carbón activado. Esta se elimina mediante un proceso de reactivación. Si todos los compuestos que forman dicha materia orgánica son volátiles y se desorben (desprenden) del carbón a menos de 150°C, se puede pensar en una reactivación con vapor de agua. Si algunos de los compuestos adsorbidos no son volátiles, entonces se requiere una reactivación térmica, que se realiza en el mismo tipo de horno en el que se produce el carbón activado.

GABINO FONSECA:

- **BUEN DIA. ¿QUÉ GRANULOMETRIA ES EL CARBÓN BITUMIONOSO CONCHA DE COCO?**

Gabino, son diferentes el carbón bituminoso y el de concha de coco. Se parecen, aunque el de concha de coco es eminentemente microporoso y es adecuado para tratar gases o para tratar agua de pozo profundo o que contenga moléculas orgánicas muy pequeñas. El bituminoso tiene microporos pero también tiene poros un poco más grande. Es menos específico para adsorber moléculas pequeñas aunque es mejor cuando hay presencia de moléculas un poco más grandes. Al bituminoso le llamamos GAMA B y lo ofrecemos en dos rangos de tamaño de partícula: 8x30 y 12x40. El de concha de coco, al que llamamos MICRO (con distintos grados de activación, según la aplicación) lo ofrecemos en las mismas granulometrías que el bituminoso, y también en 20x50, 8x16 y 4x10. El último se aplica en el tratamiento de gases. El 8x16, en la recuperación de oro.

- **ADQUIRÍ 12 TONELADAS DE CARBON ACTIVADO, CON CLARIMEX. PREGUNTA. SI YO REQUIERO REACTIVARLO. ¿LO PUEDO REALIZAR CON USTEDES O TIENE QUE SER CON CLARIMEX?**

Puedes reactivarlo con cualquier empresa. La distancia entre tu planta y la empresa reactivadora va a ser muy importante.

Gabriel Trujillo:

- **¿Cuánto vapor por kg de carbón activado y tiempo de regeneración?**

Valores típicos son: 1 kg de vapor por kg de carbón a reactivar; y tiempo de residencia en el horno de unos 40 min.

- **¿Ustedes venden carbón reactivado?**

No, Gabriel. Reactivamos cuando al usuario le interesa reutilizar su propio carbón reactivado. Llevamos control muy detallado de cada lote para evitar

mezclas y entregamos un certificado con información muy completa sobre: peso y análisis del carbón que recibimos, peso y análisis del carbón que entregamos y un balance de materia. Esto, además del manifiesto, que es un documento imprescindible.

Georgina Ruiz:

- ¿Qué porcentaje de efectividad tiene el carbón para eliminar Trihalometanos?

Georgina, la adsorción en carbón activado es muy efectivo para disminuir la concentración de trihalometanos a niveles indetectables. Solamente hay que analizar cada caso para dimensionar la columna de carbón de la manera correcta.

Germanico Guagnelli:

- ¿Qué tan eficiente llega a ser la reactivación del Carbón de hueso con solución de NaOH? Esto en aplicaciones para reducción de Flúor.

Germánico, el carbón de hueso, más que carbón, es fosfato tricálcico (solo es 10% carbón, y con dicha cantidad adquiere su color negruzco). El fosfato tricálcico es una estructura inorgánica que intercambia aniones. Para retener fluoruros, se carga con iones hidróxido (OH^-) mediante una solución de sosa. Esto se lleva a cabo de la misma manera en que se regeneran las resinas aniónicas. La diferencia entre el carbón de hueso y las resinas aniónicas es que el carbón de hueso muestra mayor preferencia por los fluoruros que por otros aniones, mientras que las resinas aniónicas, prefieren muchos otros aniones antes que los fluoruros. Hay que mencionar que el carbón de hueso, además de fluoruros, también tiene preferencia por otros, que hay que considerar. Si gustas que veamos un caso específico, con gusto te acompañamos.

Guadalupe Soto:

- Para la eliminación de cloro en agua, ¿cuándo se debe reactivar el carbón?

Guadalupe: Algunas empresas cambian el carbón cuando detectan en el efluente una concentración de cloro libre que supera 0.1 mg/L. Empresas más precavidas (que no se pueden dar el lujo de que el efluente contenga cloro libre) cambian el carbón cada cierto tiempo. Las más estrictas lo cambian una vez al año. Otras lo cambian una vez cada dos años. Otras, cada tres... Mi recomendación es cambiar el carbón cada año. Vas a pensar que "claro, es el que vende el carbón". No obstante, la razón de mi recomendación es que, mucho antes de que el carbón deje pasar cloro libre, deja de adsorber con eficacia moléculas orgánicas para las que las normas establecen límites máximos permisibles, que son muy bajos

(milésimas de partes por millón). Ejemplos de dichas moléculas: subproductos de la desinfección (que incluyen a los trihalometanos); compuestos orgánicos adsorbibles halogenados y no halogenados, fijos y purgables; sustancias activas al azul de metileno...

GUSMAR BARRAGÁN:

- **El costo mencionado es de regeneración vs costo por Kg. de carbón nuevo.** Gusmar, sí: el costo de reactivar está entre 30 y 50% más abajo que el costo de carbón nuevo, aunque este rango no considera el flete del carbón agotado a la planta de reactivación (si es muy alto, la reactivación no conviene). Tampoco considera el pago que debe hacer el usuario por disponer el carbón agotado en caso de que así lo decida.
- **Es mejor el carbón mineral vs carbón vegetal.**

Cada uno es mejor para algo distinto. Un carbón vegetal es el de concha de coco. El 95% de los poros del carbón de concha de coco son pequeños (microporos, menores a 2 nm). Estos son muy buenos para adsorber moléculas pequeñas, que suelen ser volátiles. Por ello, este es el tipo de carbón que más se utiliza en el tratamiento de aire y gases. También es muy adecuado para tratar agua de pozo profundo. Los pozos profundos contienen moléculas orgánicas muy pequeñas (las grandes suelen quedar atrapadas en los distintos estratos de minerales de la tierra, por las que pasa el agua hasta llegar al manto freático). A estos carbones, en Carbotecnia, les llamamos MICRO, por ser muy microporosos. Los carbones minerales están formados por poros de una cierta gama de tamaño. Por ello les llamamos GAMA. Hay carbones minerales bituminosos, que tienen poros que son entre pequeños y medianos. Y hay carbones minerales ligníticos cuyos poros son entre medianos y grandes. Cuando tienes moléculas de distinto tamaño, va a ser mejor un carbón mineral que uno de concha de coco. Y otros carbones vegetales son de madera (principalmente de pino). Estos suelen estar formados por poros grandes. En Carbotecnia les llamamos MEGA, en señal del gran tamaño de sus poros. Son carbones muy adecuados para decolorar líquidos y para retener moléculas grandes en general. Por ejemplo, se utilizan para refinar azúcar, refinar aceite de maíz, producir tequila cristalino (es tequila reposado o añejo que se decolora), tratar el percloroetileno que utilizan las tintorerías, tratar aguas residuales que después del tratamiento biológico aún presentan color...

Algunas personas temen que los carbones minerales contengan elementos y compuestos contaminantes (provenientes de las minas). Si un carbón activado cuenta con el certificado ANSI/AWWA 61, es porque no aporta al agua que trata compuestos que representen un riesgo de toxicidad. En

Carbotecnia, todos los carbones que ofrecemos para tratamiento de agua cuentan con este certificado.

Gustavo Pena:

- Los carbones con ion plata incorporados se pueden reactivar.

Gustavo: sí se pueden reactivar. El proceso de reactivación no afecta a la unión entre el carbón y la plata. Sin embargo, en caso de que la reactivación no estuviera bien controlada y se pasará de temperatura, de tiempo de residencia o de tendencia oxidante de los gases reactivantes, las placas grafiticas que se gasificaran, dejarían libre la plata y lo más probable es que esta se perdería. Lo interesante de tu pregunta es que nos lleva a algo más: la plata impregnada en carbón se va perdiendo poco a poco. Por ejemplo, 1 kg de carbón impregnado con 0.1% de plata puede tratar unos 16,000 litros de agua antes de perder la plata (cuando ese kg de carbón puede decolorar unos 400,000 litros de agua que contengan 1 mg/L de cloro libre. Entonces, lo típico es que, cuando hubiera que reactivar el carbón que se impregnó con plata, ya no tuviera plata. Sería cuestión de ver detalles de tu aplicación. Sería un gusto acompañarte en ello.

- ¿En qué consiste la reactivación química de un carbón?

Consiste en retirar del carbón los compuestos orgánicos que este ha adsorbido o los compuestos inorgánicos que se depositaron en el carbón. Un ejemplo son los carbonatos de calcio o magnesio que se depositan en carbón activado. Estos no se pueden eliminar (o disminuir) mediante una reactivación térmica. Es necesario disolverlos en una solución de ácido clorhídrico (de entre el 5 y el 15%). Esta sería una reactivación química, aunque esta no actuaría sobre la materia orgánica. Si gustas que analicemos si, para un caso particular, pudiera valer la pena un tipo de reactivación que no sea térmica, lo hacemos. Por ejemplo, puede aplicarse una reactivación biológica para algunos casos...

- ¿La reactivación de un carbón me puede afectar la capacidad de remover trihalometanos?

No, si la reactivación se lleva a cabo adecuadamente. Es importante no romper poros del carbón ya que los trihalometanos, que son pequeños, se adsorben bien en poros pequeños. Si gustas que analicemos algún caso, lo hacemos. Podemos reactivar muestras pequeñas a nivel laboratorio... o probamos con un lote a nivel industrial, de al menos 1 m³ de carbón.

Javier Tapia:

- ¿De qué origen recomendaría utilizar el carbón activado de acuerdo a su resistencia y calidad?

Javier, creo que es más importante partir de la aplicación que le vas a dar al carbón. Hay carbones de excelente calidad de todo tipo. Los carbones de concha de coco que se activan térmicamente tienen la ventaja de que, al ser vegetales y al no requerir compuestos químicos para activarse, son bastante puros desde que salen del horno de activación. Sin embargo, los carbones minerales activados térmicamente o los de madera activados químicamente, aunque de origen contengan compuestos que pudieran ser más tóxicos (no olvidar que todo es tóxico, desde el agua y el aire, arriba de cierta dosis), se someten a procesos de purificación que permita alcanzar el nivel de pureza requerido, de acuerdo con la aplicación que se le dará al carbón. Estos carbones se pueden purificar hasta el nivel que exige una farmacopea o hasta el nivel que deben tener para considerarse un reactivo. En cuanto a la resistencia mecánica de los carbones activados, los más resistentes son los de concha de coco o los que se producen a partir de vegetales muy duros, como el hueso de aceituna o la cáscara de nuez. Y aquí también hay alternativas, ya que existen carbones aglomerados (como los pélets) que pueden tener muy buena resistencia mecánica.

JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ:

- ¿Puedo eliminar el silicio del carbón activado?

Sí, José Luis. Puedes eliminar el silicio que sea soluble en una solución de un ácido fuerte, como el clorhídrico (al 5 – 15%). No podrás eliminar el silicio que forme parte de los aluminosilicatos atrapados entre las placas grafiticas.

Juan Pablo Espinosa Pérez:

- ¿Qué costo tendría para regenerar el carbón de una purificadora de agua, digamos por 50 kg de carbón de concha de coco?

Hola Juan Pablo, en Carbotecnia reactivamos solamente arriba de 1 m³ de carbón agotado, que son como 500 kg. La razón es que hay que controlar cada lote, limpiar el horno antes y después de cada lote tratado, analizarlo antes y después, y hacer el reporte correspondiente. El precio de la reactivación de este tipo de carbón está por los \$38.00/kg de carbón reactivado y cribado que se obtiene.

Leticia García:

- Si quiero bajar el pH de mi agua tratada de 9 a 7, ¿se puede hacer con algún tipo de carbón?

Carbotecnia

No, Leticia. De hecho, un carbón activado térmicamente aumenta el pH de los primeros litros de agua que trata. Más o menos aumenta el pH unas dos unidades de pH. Y aún así, después de que los minerales presentes en el carbón virgen se terminan de desprender (y de ir al agua), el carbón ya no modifica el pH. Para modificar el pH del agua, hay que agregar compuestos inorgánicos: un ácido, si se quiere disminuir el pH y un álcali, si se quiere aumentar el pH. Veremos este tema muy pronto en un webinar sobre química básica del agua. Si gustas que tratemos el tema contigo antes, escríbenos o llámanos y con gusto lo hacemos. Pregunta por mí (Germán) o por Pamela, del departamento de ingeniería.

Luis Barraeta:

- ¿Las mejores fuentes para fabricación de carbón activado son orgánicos o también inorgánicos, dependen de su aplicación posterior?

Luis, todos los carbones activados se fabrican a partir de materiales vegetales. Algunos de estos vegetales se convirtieron en carbón mineral, cuando un bosque quedó inundado en un pantano (lo que fue muy frecuente en el periodo carbonífero). En ese caso, la naturaleza ya hizo el trabajo de carbonizar el vegetal y nosotros solamente necesitamos activarlo. Por otro lado, podemos carbonizar cualquier material vegetal para convertirlo en carbón. Y luego podemos activar ese carbón. Y tienes razón en cuanto a que el mejor carbón va a depender de la aplicación final. Los carbones minerales tienen poros de muy distintos tamaños porque partieron de un bosque que tenía troncos maduros, ramas verdes, hojas, especies más densas y menos densas. Esa es la razón de que tienen una gama de tamaño de poros. Y los carbones que fabricamos a partir de vegetales normalmente tienen poros del mismo tamaño, ya que partimos de un vegetal uniforme: madera de pino, conchas de coco, olote de maíz, cáscara de cacahuate, hueso de aceituna... Mientras más denso y duro es el vegetal de origen, los poros resultan de menor diámetro. Por otro lado, la activación térmica produce poros menores que la activación química.

Marco Del Angel:

- Filtro mi agua clorada con carbón, ¿cuándo sé que debo reactivarlo?

Marco: una manera de detectarlo es cuando detectas el retrogusto (sabor) a cloro (hecho que en cualquier industria que embotella agua o bebidas debe evitar). Otro puede ser cuando analizas el efluente tratado por el carbón y el equipo de medición detecta presencia de cloro libre (hecho que también debe evitar una industria que embotellará el agua). Lo siguiente sería buscar una variable que prediga si el carbón está a punto de dejar pasar cloro libre. Algunas empresas buscan saber el "número de yodo" que tiene el carbón cuando está cerca de dejar pasar cloro. En Carbotecnia lo hemos buscado también. Con diversas experiencias, hemos concluido que el número de yodo (prueba relativamente simple y barata que se realiza a un

carbón activado) no es una buena variable para predecir cuándo un carbón activado está a punto de dejar pasar cloro. Hay muchas razones que lo explican. Una es que es muy distinto el comportamiento del carbón en agua mientras mayor es la concentración de contaminantes orgánicos. Otra es que la química superficial de cada carbón afecta al comportamiento del mismo (la reacción de dechloración puede ser catalítica). Otra es la química del agua que se trata. Una posibilidad es reportar el tiempo de vida útil que tuvo un carbón determinado (reportar marca de carbón, tipo, granulometría, horas que operó). Para futuros lotes de la misma marca y tipo de carbón, cambiar el carbón suficiente tiempo antes de que alcance la vida útil máxima que registramos en el lote original. Y una más simple es no tomar riesgos y cambiar el carbón con suficiente anticipación. En la mayoría de pozos profundos con agua de buena calidad, consideramos que dos años de operación (16 horas por día, 6 días por semana) es buen tiempo para cambiar el carbón. Y si no se pueden tomar riesgos, cambiarlo una vez al año. Podemos ayudarte a revisar cada caso.

- Tengo vapor de agua con sales de carbonatos, ¿puedo filtrar ese vapor con carbón activado?

Lo mejor es primero filtrar el vapor para retener las sales, y luego pasar el vapor por la cama de carbón. Si el vapor que acarrea sales pasa por la cama de carbón, las sales irán bloqueando al carbón y la parte bloqueada de este dejará de trabajar. El carbón activado retendrá vapores orgánicos que estén mezclados con el vapor de agua. Si el vapor no contuviera compuestos orgánicos, el carbón no sería necesario.

Nahum Medellin:

- Queremos hacer unas pruebas de síntesis de carbones activados de cáscara de coco a nivel laboratorio para hacer unas modificaciones para remover aniones. Algunas condiciones de T, tiempo: flujos que nos pueda sugerir para la síntesis de los carbones con N₂ o CO₂.

Nahum, no nos dedicamos a la investigación, por lo que seguramente no tenemos mucho que aportarte. Sin embargo, aún no hemos visto reporte científico ni caso industrial que muestre que hayan encontrado que un carbón activado (incluso con la superficie modificada químicamente) sea exitoso en la retención de compuestos iónicos. Es cierto que el carbón puede retener compuestos iónicos, pero, hasta donde hemos visto, lo hace con baja capacidad, comparando con otros métodos (como las resinas de intercambio iónico). En cuanto a la activación, nosotros hemos encontrado mejor desarrollo del área superficial con nitrógeno. El CO₂ es relativamente agresivo y habrá que dosificarlo poco concentrado. En cuanto a la temperatura, mientras más oxidante sea la atmósfera de tu horno, menor debe ser la temperatura de activación. Y mientras menos oxidante sea la

temperatura, mejor será una temperatura alta. Quizás si quieres buscar que el carbón retenga aniones, requerirás una atmósfera oxidante en cierto grado. Las temperaturas adecuadas quizás estén entre 700 y 950°C y el tiempo de activación, de unos 40 min. Si gustas escribirnos, te podemos contactar con algunos investigadores que se dedican al carbón activado en México.

Paola Villarreal:

- Hola, qué pasa con los carbones que se reactivan a mayor temperatura de 700°.

Paola, si reactivas arriba de 700°C no solo reactivas; empiezas a abrir más poros (y a modificar las propiedades de tu carbón). También hay más pérdidas de masa del carbón.

Rafael Cruz:

- Entiendo que la pérdida de carbón en la reactivación depende de su resistencia mecánica, entonces ¿cuál sería el porcentaje de pérdida en carbón de concha de coco?

Rafael, en las mismas condiciones de forma de manejo del carbón y forma de reactivarlo, si con concha de coco pierdes del 5%, con uno bituminoso quizás pierdas el 8%; con uno lignítico, quizás el 15% y con uno de madera de pino, quizás un 30%.

Roberto Flores Castro:

- ¿Tendrán pensado en un futuro ofrecer otra presentación comercial del carbón activado?, por ejemplo: en cubos tipo panal o similar?. Se requieren mucho para equipos como scrubbers o filtros industriales.

Roberto, no lo tenemos contemplado pero siempre es posible considerarlo. No lo hemos hecho porque no hemos detectado un mercado o un nicho que lo justifique (aunque no conocemos bien-bien al sector de tratamiento de aire y gases). Lo que hemos hecho hasta ahora es apoyar a empresas dedicadas a diseñar y construir paneles de carbón. También hemos fabricado y proveído telas impregnadas con carbón activado. Aún no hemos tenido requerimientos de fibras de carbón activado o de telas de carbón activado (no impregnadas, sino fabricadas con fibras de carbón). Si tuvieras

un interés en que ofreciéramos algunos productos de carbón, con gusto lo analizaremos contigo.

Salvador Campos:

- ¿Por qué dicen que el carbón activado sirve para purificar el agua sin más filtros o elementos?

Salvador, esa afirmación no se puede universalizar. El carbón activado retiene compuestos orgánicos disueltos y neutraliza compuestos oxidantes (como cloro libre, ozono, peróxido de hidrógeno, etc.). Sin embargo, no es adecuado para retener coloides ni sólidos suspendidos. Tampoco retiene compuestos inorgánicos (a menos de que estén ligados a moléculas orgánicas). Y tampoco puede hacer decenas de acciones adicionales que realizan otros tratamientos (desinfectar, catalizar reacciones, etc.).

Sharon Joselyn Reynoso de la Cruz:

- ¿Qué tipo de ácido se usa para una regeneración ácida? ¿Hay dosificación recomendada?

Sharon, si se busca disolver compuestos inorgánicos depositados en el carbón, lo mejor es ácido clorhídrico al 5 – 15%.

Silvia Asto Cañabi:

- ¿Cómo puedo elegir el tipo de carbón activado para el tratamiento de agua?, en relación al tratamiento de agua para consumo humano.

Para potabilizar, si el agua procede de pozo profundo, el carbón más competitivo casi siempre es el de concha de coco. Si se trata de un pozo somero (menos de 50 m de profundidad), casi siempre es mejor un carbón activado mineral bituminoso. Si el origen del agua es una fuente natural superficial (agua o río), casi siempre se requiere primero un proceso de coagulación-floculación-clarificación y luego carbón activado bituminoso.

Ulises Cruz:

- ¿Qué pasa con el carbón del Tequila para hacer cristalino, se puede reactivar?

Ulises, sí, el carbón utilizado para obtener tequila cristalino, se puede reactivar perfectamente.