

WEBINAR

CARBÓN ACTIVADO EN EL TRATAMIENTO TERCIARIO DE AGUAS RESIDUALES.

TE AYUDAMOS A CUMPLIR CON LA NOM-001-SEMARNAT-2021.

27 DE FEBRERO - 10 AM.

Impartido por:
Germán Groso

SUSCRÍBETE

www.carbotecnia.info/webinars-registro



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!

→ Ángel Torres: ¿Cuál es la capacidad de retención de DQO o COT / ft3?

1 ft3 = 28.32 litros

Densidad típica de un carbón activado = 0.5 kg/L

1 ft3 = 14.16 kg

1 kg de carbón activado disminuye 1 kg de DQO (un millón de miligramos).

Por lo tanto, 1 ft3 de carbón activado retendrá alrededor de 14.16 kg de DQO (14,160,000 mg).

→ Ángel Torres: ¿Cómo es la afinidad de los distintos compuestos orgánicos?

Mientras más carácter covalente tiene un compuesto, es mayor la afinidad con el carbón activado (a mayor carácter covalente, menor polaridad del compuesto).

→ Ángel Torres: ¿Es posible reactivarlo en sitio?

Solamente se puede reactivar en sitio un CA que ha adsorbido compuestos volátiles (con puntos de ebullición menores a 100°C).

- Juan Diego Vega: Si el agua residual después de un proceso de coagulación y floculación, tiene aún compuestos orgánicos disueltos, (cuaternarios de amonio), ¿el carbón puede adsorberlos?
Sí. Muchos compuestos disueltos no precipitan con un proceso de coagulación-floculación y el CA los adsorbe muy bien.
- Crisanto González: Somos un hotel y tenemos muchos años tratando nuestras aguas residuales mediante un proceso convencional, la pregunta es ¿podemos seguir aprovechando parte de nuestras instalaciones las cuales podríamos adecuar para instalar este nuevo sistema y así poder cumplir la nom?
Definitivamente sí. El carbón activado como tratamiento terciario se agrega al final (sea o no biológico).
- Biocidas y Químicos SAS: ¿Cómo seleccionan el tamaño de un filtro de carbón activado?
El volumen de la cama de CA se calcula multiplicando el flujo a tratar por el tiempo de contacto en cama vacía que se recomienda. Por ejemplo, si se recomienda un TCCV de 5 min y el flujo a tratar es de 100 L/min, el volumen de la cama de CA debe ser de 500 litros. El TCCV se recomienda con base en la experiencia. Se puede encontrar en publicaciones.
- Ángel Torres: ¿Cuál es el costo reactivarlo y volverlo a usar?
Típicamente, el precio de la reactivación está entre el 30 y el 40% del precio de un carbón virgen. Se pierde alrededor del 10% del carbón (por rompimiento durante su manejo y reactivación) por lo que hay que adquirir carbón virgen para sustituir la pérdida. Hay que agregar el costo del transporte hacia la empresa reactivadora. Si no se reactiva un carbón agotado, hay que considerar que debe pagarse un precio por su disposición. Si el reactivador no está lejos, el costo de reactivar un carbón (incluyendo fletes extra y reposición del carbón perdido) quizás es de entre el 50 y el 60% del costo de carbón virgen.
- Patricia Díaz Moreno: Buenos días. ¿El carbón activado retiene productos sulfonados o surfactantes?, ¿qué tipo de carbón sería recomendable?
El CA retiene muy bien estos productos ya que su molécula tiene una parte orgánica cuyo carácter es covalente. Normalmente el mejor carbón para esta aplicación sería un mineral bituminoso (Gama B 8x30 o Gama B 12x40).
- Eduardo Morales: La disminución del COT ¿como se puede usar el CA?
Sí. Ya que el CA adsorbe materia orgánica, disminuye el COT del agua que trata.
- Alma Ramírez: ¿El carbón absorbe el material recalcitrante?
Sin problema. Un compuesto recalcitrante a la acción biológica no deja de ser adsorbible en carbón activado. Hay compuestos orgánicos con gran carácter

covalente (no polares), que no son biodegradables y que son muy adsorbibles. Tal es el caso, por poner un ejemplo, de muchos hidrocarburos.

→ Miguel Pedroza: ¿Cuál granulometría en el caso del vegetal? ¿Es más recomendable para el tratamiento terciario?

Un carbón de madera puede ser la mejor alternativa cuando los compuestos que se deben retener en un tratamiento terciario son de alta masa molar (grandes). Hay carbones de madera en distintas granulometrías.

→ Manuel Muñoz Figueroa: ¿Qué se hace con el carbón activado ya que se ha agotado?

Se reactiva o se dispone. Para el caso de la disposición, el manejo depende de si el carbón agotado se considera un residuo peligroso o un residuo de manejo especial (no peligroso). Hay empresas que cobran por recibir estos residuos. Carbotecnia ofrece el servicio de reactivación de carbones clasificados como de manejo especial (y los retorna al cliente). También los apoyamos para encontrar una aplicación al carbón reactivado, distinta a la original (por ejemplo, si usaron el carbón para tratar un tequila y no quieren reusarlo para la misma aplicación, pueden aplicarlo en el tratamiento de sus vinazas o de sus aguas residuales).

→ Germanico Guagnelli: ¿Cuáles deberían de ser los cuidados operativos del CA para evitar el exceso de carga orgánica (biofouling)?

Si nos referimos a carga orgánica: si aplicas CA a un agua con carga orgánica muy alta, se va a saturar muy pronto. No es competitivo aplicar CA a agua con DQO mayor a 100 o 200 mg/L.

Si nos referimos a biofouling, se puede evitar retrolavando el carbón en cuanto la caída de presión en la cama aumenta unos 0.7 kg/cm². Para que el retrolavado funcione bien, es imprescindible lograr la expansión de cama en el CA. Si en un momento dado las partículas de CA granular se han pegado entre sí por el biofouling, hay que deshacer las "bolas" que se forman, de alguna manera mecánica (abriendo el recipiente y usando algún tipo de barra o pala de madera).

→ Blanca Mena: ¿Cuál es el volumen de agua empleado en el retrolavado y qué calidad de agua se necesita?

Si se retrolava una cama de CA con el flujo suficiente para expandirla, el retrolavado normalmente toma menos de 3 min. El flujo de retrolavado quizás sea del triple del flujo de servicio. Si es así, cada retrolavado consume una cantidad de agua equivalente a unos 10 min del flujo de servicio. La frecuencia de los retrolavados va a depender de qué tan pronto se colmate la cama de CA. Si la cama de CA no se colmata, hay que retrolavar con una frecuencia mínima de cada dos días (para el caso de aguas residuales). En el caso de potabilización, hay que retrolavar por lo menos dos veces por semana. Es mejor retrolavar con frecuencia y bien. No hacerlo es como si un leñador no afila el hacha para no perder tiempo (aunque en el caso de

los retrolavados, además de requerir tiempo, se requiere agua). En todo caso, se puede buscar recuperar el agua de los retrolavados.

→ Josue Cruz: ¿Nos podría disminuir la cantidad de Tensioactivos? ¿Qué cantidad nos podría reducir?

El CA adsorbe tensoactivos (jabones y detergentes) muy bien. Si no hay otros contaminantes, 1 kg de CA quizás puede retener unos 300 g de tensoactivos. Este valor es un promedio estadístico. Hay tensoactivos más adsorbibles que otros. Siempre vale la pena hacer pruebas a nivel laboratorio.

→ Ramsés Gómez: ¿El retrolavado es únicamente para el ajuste hidráulico de la cama filtrante o tiene alguna modificación química en el CA?

Es solamente para eliminar la biomasa formada, eliminar los sólidos atrapados en la cama de carbón, descompactar la cama y evitar que se petrifique, se quiebre y el flujo se canalice. Tiene muy pocos efectos químicos o fisicoquímicos.

→ Brenda Villalpando: Actualmente tenemos una remoción de DQO del 80 % en tratamiento secundario y en tratamiento terciario (UF) tenemos una reducción de DQO soluble, alrededor del 35%, sin embargo, requerimos reducir DQO no biodegradable ni en suspensión. ¿Podemos removerlo en tratamiento terciario con tiempo de retención alrededor de 1.5 min?

A priori, sugeriría 5 min. Todo depende de la concentración de DQO del agua que quisieras tratar con CA.

→ Ricardo Rodríguez: ¿Cuáles son los tiempos de contacto recomendados para compuestos halogenados adsorbibles? ¿y qué tipo de carbón recomiendan utilizar?

La prueba para analizar compuestos halogenados adsorbibles (fijos y purgables) no ha sido estandarizada por EMA. Por lo tanto, ningún laboratorio la tiene certificada. Y no se ha estandarizado porque no han logrado evitar interferencia (por cloruros que son el anión más común en el agua). Entonces, mientras no estandaricen la prueba, por más tiempo de contacto (TCCV) que apliques, quizás no logres cumplir. Cuando la prueba dé resultados exactos (realistas), en un agua típica de pozo, creo que serán suficiente 5 min de TCCV.

→ Norberto Saucedo: ¿Con qué agua se hace el retro lavado del carbón activado de los tanques?

Se puede retrolavar la cama de carbón activado con agua proveniente del tratamiento secundario o con agua proveniente del tratamiento terciario. Lo fundamental es que dicha agua no tenga un contenido importante de sólidos suspendidos, porque colmatarían las toberas inferiores de los recipientes de carbón.

→ Biocidas y Químicos SAS: ¿Qué parámetros tienen en cuenta para dimensionar un filtro con carbón activado?

El parámetro más importante es el tiempo de contacto en cama vacía (TCCV). Este es un parámetro recomendado por la heurística (la experiencia). Se encuentra en publicaciones o se transmite de boca en boca. Si, por ejemplo, te recomiendan un TCCV de 3 min, y el flujo a tratar es de 100 L/min, el volumen de la cama de CAG (carbón activado granular) requerida será de $(3 \times 100 =) 300$ litros. El otro parámetro es la velocidad de flujo (o carga hidráulica) del agua en la cama de carbón. Para cada tipo de carbón, granulometría de carbón y para cada aplicación, se recomienda un valor específico. En el campo de carbones activados, la carga hidráulica se expresa en términos de gpm/ft² (galones por minuto por pie cuadrado). En otras ramas, como el de las resinas de intercambio iónico, se expresa en términos de m/h (a final de cuentas, la carga hidráulica es velocidad de flujo). Con la carga hidráulica recomendada se calcula el diámetro del recipiente adecuado. Impartiremos un webinar sobre estos cálculos.

→ **Marcela Lorenzana: ¿Hay lugares para su disposición final del carbón o ustedes pueden recibir el carbón usado?**

Hay empresas que los reciben. Nosotros los reactivamos para retornarlos al usuario. Solamente tenemos los permisos para recibir carbones agotados considerados residuos de manejo especial (es decir, no recibimos los que están calificados como residuos peligrosos). Además de los permisos para reactivar, contamos con los permisos para transportar estos residuos.

→ **Lizet Guerra Piña: ¿De qué manera actúa la bacteria que mencionó al inicio?**

El nombre de la bacteria que mencioné al inicio del Webinar es *Vibrio fischeri* (*Photobacterium phosphoreum*). Es la bacteria de prueba que se utilizará para determinar toxicidad aguda. En cuanto a las bacterias que hacen que el carbón activado granular trabaje como carbón activado biológico llegan de manera natural a la cama de carbón. Desconozco el tipo de bacterias aunque sabemos que son bacterias facultativas (se adaptan a ambientes anóxicos o con presencia de oxígeno).

→ **Marco Alba: ¿Qué carbón activado es el mejor para eliminar el TOC en las empresas farmacéuticas?**

El carbón activado que más utilizan las empresas farmacéuticas para disminuir el TOC en sus aguas residuales es un mineral bituminoso (esto se debe al rango de valores de masa molecular de los compuestos que utiliza la industria farmacéutica). En nuestra empresa le llamamos Gama B y lo ofrecemos en dos granulometrías: 12x40 y 8x30.

→ **Oscar Álvarez: CARBOTECNIA - ¿PUEDE VENDERME CARBÓN ACTIVADO TIPO LIGNITA 8X30 MEZCLA 425**

Sí, podemos ofrecerte carbón de lignita 8x30. No sabemos qué será la mezcla 425 pero si nos contactas, con gusto vemos si lo tenemos o si lo podemos producir o conseguir.

→ Jorge Luis Silva: En el caso de un Acuario, ¿el uso de carbón activado podría "empobrecer" el agua de mar? Es decir que descomponga los valores de grupos químicos promovidos por actividad bacteriana.

No somos concededores de acuarios pero el carbón activado sí tendrá un efecto en los compuestos orgánicos presentes en agua de mar. El efecto puede empobrecedor pero también puede ser benéfico o casi nulo. Todo depende del tiempo de contacto entre el carbón activado y el agua, del tipo de carbón activado utilizado y del número de ciclos con el que se trate el agua en la cama de carbón. Proveemos carbones activados para acuarios que utilizan, tanto agua dulce como agua de mar.

→ Daniel Flores Flores: ¿Qué cantidad de carbono orgánico, se necesita para un caudal de 33 m³?

La cantidad de carbón activado requerida para tratar un agua residual va a depender de qué tanto requerimos disminuir su COT o su DQO. Se consumirá un gramo de carbón activado por m³ de agua para disminuir la DQO en 1 mg/L. Entonces, si deseas disminuir la DQO 100 mg/L, requerirás aproximadamente 100 g de carbón activado por m³ a tratar. Recordar que 100 mg/L de DQO equivale aproximadamente a 33 mg/L de compuestos orgánicos.

→ Lizzet Guerra Piña: ¿Cómo se llama la bacteria con la que interactúa para el proceso de Carbotecnia?

Desconocemos el nombre de las bacterias que forman el carbón activado biológico. Solo sabemos que son facultativas (se adaptan a ambientes anóxicos o con presencia de oxígeno).

Respecto a la bacteria que mencioné al inicio del webinar, es la *Vibrio fischeri* (*Photobacterium phosphoreum*) y es la que se va a utilizar para la prueba de toxicidad aguda (parámetro que se va a empezar a exigir a partir del 12 de marzo de 2026).

→ Mónica Useda: ¿Cada cuándo se cambia el carbón activado?

Lo cambiamos cuando se llega al "punto de ruptura". Es el punto en el que el contaminante que debe retener el carbón alcanza un valor máximo permitido en el efluente tratado por el carbón. El ritmo de consumo de carbón activado es de 1 mg por litro de agua tratada, por cada mg/L de DQO que disminuye. Si se forma CAB (carbón activado biológico), entonces el tiempo de vida útil del carbón aumenta... casi siempre aumenta mucho.

→ Oasis Exprés: Una vez que se ha saturado el carbón, ¿cómo podría conservarlo para acumularlo y posteriormente reactivarlo?

Con que lo tengas en bolsas o tambores no oxidados y que no incidan en él residuos inorgánicos (sales, tierra, arena...). El proceso de reactivación no elimina inorgánicos, incluidos los óxidos. Si el carbón agotado entra en contacto con aire, no es problema. Tener cuidado de que el carbón no entre en contacto con oxidantes

fuerzas (hipoclorito de sodio, hipoclorito de calcio, peróxido de hidrógeno, etc.) ya que el carbón es un reductor y reacciona con los mencionados oxidantes.

→ Eduardo Morales: En algunos casos utilizamos CA para eliminar o disminuir el H₂S del biogás, ¿se puede recuperar el CA?

Sí se puede recuperar dicho carbón pero el proceso es algo complejo y costoso (se disuelve el azufre elemental retenido en el carbón mediante una solución concentrada de sosa). A veces lo hacemos. Es rentable solamente para cantidades superiores a cierto volumen.

→ Karla: ¿Cuándo trabajo con polvo o granular?

Trabajamos con carbón en polvo cuando no prevemos que interese reactivar el carbón, cuando no prevemos que se pueda formar el carbón activado biológico y cuando vamos a someter el agua (en el tratamiento terciario) a un proceso de coagulación-floculación-sedimentación. Si no se aplicará este último proceso, la retención del carbón (en polvo) requeriría de un filtro prensa que es algo engorroso. No obstante, todo caso debe analizarse.

→ Sergio Cardona: ¿Cómo podría calcular el tiempo de vida del carbón? Mi efluente tiene mucha DQO no biodegradable y me preocupa el tiempo de vida. Parcialmente se soluciona este tema con la opción de la reactivación pero necesito calcular cada cuánto lo vamos a cambiar.

Por cada mg/L de DQO, puede estimarse que tu carbón se agotará a ritmo de 1 mg/L (o de 1 g por m³). Si tu DQO es muy alta, la velocidad de consumo de carbón será alta. Una alternativa que valdría la pena estudiar es la posible conveniencia económica de dosificar un oxidante previo a la cama de carbón activado. A veces se logran resultados interesantes. El oxidante puede ser ozono o peróxido de hidrógeno. Si consideras que podemos ayudarte, nosotros encantados (mientras más complejo es un problema, más nos gusta).

→ Guillermo Jesús Reyes Aguilar: Sé que sacando el balance se podría estimar el tiempo de vida. En su ejercicio en su oficina que promedio de vida ha tenido el carbón / ¿Están usando el carbón de fibra de coco?

En el agua sanitaria procedente del tratamiento secundario, llevamos un año tratándola con carbón de lignita y va muy bien. No sabemos en qué momento habrá que cambiar este carbón. El carbón bituminoso podría funcionar. El carbón de concha de coco no es adecuado para el tratamiento terciario de aguas de origen sanitario.

→ Mario Cruz Sánchez: ¿Cuánto debe llevar de carbón activo un depósito de 1.5 pie cúbico?

Un ft³ son 28.32 litros. El carbón de concha de coco tiene una densidad aparente como de 0.6 kg/L, por lo que requiere 17 kg. El mineral bituminoso tiene una densidad como de 0.5 Kg/L, por lo que lleva 14.15 kg. El de lignita tiene una

densidad como de 0.45 kg/L, por lo que lleva 12.7 kg. Y el de madera tiene 0.25 kg/L, por lo que lleva 7.1 kg.

→ Berenice: ¿Qué tipo de carbón se recomienda, que de manera constante trabaje con un residual de cloro de 3 mg/L y qué tiempo máximo de vida útil aproximadamente tiene?

Si alimentas agua con residual de cloro a carbón activado, el carbón eliminará dicho residual por reacción química. Si el carbón ya no tiene que retener materia orgánica y recibe agua con residual de cloro de 3 mg/L, un kg de carbón activado tratará unos 130,000 litros de agua. Cuando no hay materia orgánica, el mejor carbón es de concha de coco (es el más denso y esto es bueno porque la reacción de eliminación de cloro libre también consume paredes del carbón). Si el agua tiene contaminantes orgánicos, seguramente va a ser mejor un carbón mineral bituminoso (o uno lignítico o de madera, si los contaminantes tienen una masa molar muy alta).

→ Guillermo Suárez: ¿Cuál es su índice de yodo?

Ofrecemos índices de yodo de diversos niveles. El más adecuado depende de la aplicación que darás al carbón activado.

→ Guillermo Jesús Reyes Aguilar: ¿Qué arreglo tienen en sus tanques (Filtros): Sedimentos / carbón' ¿Flujos (GPM) de operación por Ft2?

Diseñamos todo tipo de arreglos: paralelo, serie, combinación de paralelo-serie. Lo importante es cumplir con el TCCV (tiempo de contacto en cama vacía) y de la velocidad de flujo en las camas de carbón activado. El arreglo paralelo es equivalente a tener un recipiente de mayor diámetro. El arreglo en serie es equivalente a tener una cama más alta. El arreglo en serie tiene la ventaja de que aprovechas mejor el carbón antes de cambiarlo. Tendremos un webinar en el que abordaremos este tema.

En el tratamiento terciario de nuestra PTAR, tenemos arreglo en serie (son tres recipientes). Otra ventaja del arreglo en serie es que puedes poner tuberías que te permitan elegir qué tanque alimentar primero. De esta manera, solamente cambias el carbón del primera tanque de la serie.

→ Guillermo Mero: ¿En qué tiempo puede salir el mal olor del agua activando el carbón?

Un carbón usado en potabilización de agua, por más pura que sea el agua del pozo, después de cierto tiempo generará un efluente que presentará olor a drenaje. Esto puede ocurrir después de uno a seis meses de operación, dependiendo del tipo de agua y de las condiciones del lugar en el que se encuentra el proceso. Para evitar este olor, la cama de carbón debe desinfectarse (lo que se logra muy bien con una solución de dióxido de cloro). En el caso de malos olores en camas de carbón que tratan aguas residuales previamente tratadas biológicamente, hay que analizar si conviene la desinfección u otro método (si se forma el carbón activado biológico, será mejor buscar otra alternativa).

→ Vulcano León: Si después de un proceso anaerobio, el agua tiene DQO de 1234 mg/l. ¿El carbón activado me ayudaría a reducirlo? ¿o necesito agregar otro proceso? (granja porcícola)

Necesitas un tratamiento previo al carbón para reducir dicha DQO. El carbón puede hacer todo el trabajo pero va a ser muy costoso. Te recomiendo un tratamiento aerobio previo al carbón activado.

→ Valeria Tamayo: Buen día, ¿cuál sería el proceso de reactivación del carbón en un proceso de agua sanitaria físico químico?

Reactivación térmica. Se requiere del mismo tipo de horno en el que se activa el carbón. Nosotros ofrecemos el servicio.

→ Yenni Velazquez: ¿Cuál es el flujo utilizado para el proceso de filtración?

En filtración, mientras menor es la velocidad de flujo, mejor es la calidad del filtrado (en otros procesos, como la adsorción en carbón activado o en suavización, una velocidad de flujo demasiado baja no es adecuada). Para obtener buena calidad (en agua potable) se recomienda nunca filtrar a una velocidad mayor a 7.5 gpm/ft2.

→ Wilson Minga: ¿Cuántas veces se puede reactivar el carbón? ¿y cómo se puede saber cuándo se debe reactivar un carbón?

Si no ocurre precipitación de sales en el carbón, no hay límite en el número de veces que el carbón se puede reactivar (esto, mientras el proceso de reactivación logre eliminar totalmente los compuestos orgánicos retenidos y logre restituir la capacidad adsorbente del carbón reactivado. Esto es posible en muchos casos, aunque no en todos. Si el proceso de reactivación no es bueno, no se logra). El carbón debe reactivarse cuando alcanza su punto de ruptura. Es el punto en el que el efluente tratado deja de cumplir con la calidad deseada.

→ Ramsés Gómez: ¿Qué otros metales aparte del mercurio puede retener el CA?

El carbón activado solamente retiene con eficiencia dos compuestos inorgánicos que contienen metales: cloruro de mercurio y cianuros de oro. Otros metales los retiene únicamente en el caso en que estén ligados a moléculas orgánicas.

→ Guillermo Suárez: ¿Es capaz de aclarar agua con taninos?

Sí. El carbón activado adsorbe taninos.

→ Alfredo Meza García: Para un tratamiento de una corriente de aire con vapores orgánicos ¿tendrán información?

Sí. Tendremos un webinar sobre tratamiento de aire y gases con carbón activado. Si requieres información o asesoría, te la podemos adelantar con mucho gusto.

- Vanessa Mendoza: En la PTAR donde trabajo, usamos varias columnas de CAG, ¿podría usarse el CAB? Es decir, ¿recomiendas que se alternen los tipos de carbón?
Si se puede formar el CAB, es mucho mejor operar con él que con simple CAG.
¿Gustas que abordemos el tema?
- Cristhian Magallanes: ¿La medida del carbón para controlar el olor en potabilización?
En potabilización, a diferencia del tratamiento de aguas residuales, es necesario desinfectar la cama de carbón activado cuando el efluente de la misma deja de cumplir con los parámetros biológicos de potabilidad. Esto es normal que ocurra. Así que, tarde o temprano, hay que desinfectar. ¿Quieres el método de desinfección con dióxido de cloro o con vapor de agua?
- Alfredo Meza García: ¿Qué costo tiene la disposición final de carbón desechado? No ofrecemos ese servicio aunque podemos recomendarte alternativas. ¿En qué utilizaste tu carbón activado?
- Rubén Darío Salazar: ¿Qué carbón activado debo usar para retener el mercurio de aguas de río envenenadas por la minería de oro?
Hay que revisar la calidad del agua del río para ver si solamente se requiere carbón o si se requiere algo más. Creo que es un tema que debe abordar una persona o empresa especialista en el tratamiento de aguas residuales. Nosotros podemos aportar el punto de vista de lo que el carbón activado podría o no aportar. Si gustas, te recomendamos a alguna persona o empresa.
- Abril Salazar: ¿Qué tipo de CA podemos utilizar para la reducción de DBO? Gama B o Gama L. Hay que probar primero el Gama B que es más barato.
- Ángel Torres: ¿El carbón en polvo tiene la misma relación de adsorción de compuestos orgánicos?
Exáctamente la misma. Impartiremos un webinar sobre carbón activado en polvo.
- Renato Romero: ¿Qué caudales son los adecuados para una PTAR básica?
Hay plantas para todo tipo de caudales. Si te refieres al tiempo de contacto, en la PTAR que tenemos en Carbotecnia (para el agua sanitaria), el tiempo de contacto en los tratamientos primario (sedimentación) y secundario (aerobio) es de 30 horas (se puede reducir a 20 horas si no se incluye un tanque de preaeración que ayuda para recibir aguas de peor calidad) y de 40 minutos en el tratamiento terciario.
- Alma Ramírez: En tema de nitrógeno, ¿El carbón absorbe Nitritos y Nitratos? No. No los adsorbe, ya que son compuestos inorgánicos (de carácter iónico).
- Ramsés Gómez: ¿El CA puede retener los AOX?

Sí. Los retiene con muy alta eficiencia. Por ello, las pruebas para determinarlos se llaman “determinación de compuestos orgánicos halogenados ADSORBIBLES fijos o purgables). Se adsorben en carbón activado. Los veremos en el próximo webinar (dentro de semana y media).

- **Jesús Morales:** ¿El carbón activado se debe de utilizar como último paso de tratamiento o puede ser utilizado antes de un proceso de oxidación?
Se aplica, tanto antes como después de la oxidación. Depende del caso. ¿Quieres que te acompañemos a analizar algún caso?
- **Miguel Pedroza:** Si se endurece el carbón ya sea con agua normal o agua residual ¿se puede usar algo para aflojarlo?
Sí, de plano con una pala o una barra de madera. Hay que evitar que se formen estas bolas. Esto se logra si se retrolava la cama de carbón con cierta frecuencia y si, a la vez, se logra la expansión de la cama durante el retrolavado.
- **Ángel Roa:** Para un fraccionamiento de 35 viviendas, ¿qué equipo individual o general puedo instalar; con la observación que es con el agua del ayuntamiento de Cancún?
Si hablamos de aguas residuales, definitivamente hay que colectorlas todas e instalar una PTAR (funcionan increíblemente bien, mientras los usuarios no viertan compuestos tóxicos, como thinner o detergentes no biodegradables). Si te refieres a retener sólidos en el agua que llega de la red municipal, se puede instalar un filtro en cada casa o se puede filtrar toda el agua a la llegada. Si se requiere disminuir otro contaminante que viene en el agua de la red municipal, conviene hacerlo en un solo punto para todo el fraccionamiento.
- **Daniel Flores Flores:** ¿Se puede o no usar CAG, para un agua residual con un DQO de 1700?
No conviene usarlo sin un tratamiento previo, pues retener una DQO de 1700 mg/L sería muy costoso. El tratamiento más adecuado va a depender del grado de biodegradabilidad del agua. ¿Te ayudamos a revisarlo?
- **Jose Luis Martínez:** En extracción de agua en pozo profundo ¿qué tipo de carbón activado requiero para potabilizar agua doméstica? En ese lugar no hay agua potable.
Concha de coco, definitivamente.
- **Juan Abisai Osorio Abreu:** ¿Se podría tener guardado el CA, para luego utilizarlo y eso no reduce su eficiencia?
Sí. El carbón activado no tiene caducidad mientras se guarde en recipiente hermético. Si entra aire, pueden entrar compuestos orgánicos presentes en el aire que van saturando al carbón. Además, el oxígeno oxida poco a poco al carbón y le

resta vida. Entonces, simplemente cerrar las bolsas o los tambores en el que se almacena, y tu carbón durará indefinidamente.

- Jaime Camargo González: En la galvanoplastia, se acostumbra filtrar electrolitos contaminados con compuestos orgánicos (abrillantadores utilizados). La pregunta es: ¿qué tipo de carbón es el recomendado y su tamaño de partícula a usar.
Carbón activado bituminoso.
- Analid Morales: ¿Me podrían mandar mayor información sobre el carbón activado y el cómo usarlo en un proceso de potabilización de agua?
Con mucho gusto. Te contactamos.
- Juan Diego Vega Garrido: ¿Dónde es más eficiente el carbón, dentro de un equipo como el que nos mostraron: con 3 tanques o en un filtro tipo alberca?
Es mucho más eficiente en recipientes conectados en serie porque se aprovecha mucho más el carbón antes de tener que cambiarlo. Tendremos un webinar sobre ese tema muy pronto. Si requieres que nos adelantemos, con gusto te contactamos. Pregunta por mí y te explico con detalle.
- Ángel Torres: ¿La Sanitización o lavado con agua caliente ayuda a remover los orgánicos?
Ayuda un poco, pero no es eficiente. Vale más la pena cambiar el carbón por carbón virgen o por carbón reactivado (reactivado en un horno como el que usamos para activar carbón).
- Diego Salinas: Cuando el lodo o materia orgánica en proceso físico-químico tiende a flotar y se llega a pasar a los filtros ¿cuál sería la causa?
No sabría responderte. No somos especialistas en tratamiento secundario. ¿Es una planta FAST o MBBR? Si sí, pregunto a los expertos que conocemos (Biomicrobics o Azud).
- Guillermo Jesús Reyes Aguilar: Opero con agua de un efluente y requiero alimentar un suavizador. ¿Qué carbón sugiere y a qué flujo de operación Ft²?
¿Es efluente de una PTAR con tratamientos primario y secundario? ¿El agua es sanitaria?
Si las respuestas son afirmativas, te sugiero probar con carbón tipo Gama B 8x30, con un tiempo de contacto en cama vacía de 20 min y una velocidad de entre 2.5 y 5 gpm/ft².
- Emilio García Rodríguez: Hola, ¿se pueden utilizar carbón activado de diferente tamaño en un mismo proceso?
Sí se puede, aunque debes colocarlos en recipientes distintos. Si los pones en el mismo recipiente, se mezclan y los gránulos menores quedarán en la parte más alta (después de retrolavar). Hay casos en que conviene poner primero una cama con

carbón 8x30 y luego otra con 12x40 o 20x50. El rango de tamaño más adecuado depende de las condiciones de tu agua.

- José Luis Martínez: Al agua potable de la red municipal ¿se le puede agregar dióxido de cloro y en qué cantidad en una cisterna de 5000 lts.?
- Te felicito por preguntar por este gran químico. Es una maravilla pero nos cuestan mucho los cambios culturales. Con que tengas entre 0.3 y 0.5 mg/L es más que suficiente. El dióxido de cloro es un biocida mucho más eficiente que el cloro libre.
- Brenda Villalpando: Para el caso de los compuestos recalcitrantes, ¿a partir de qué concentración de DQO podemos adsorber con carbón activado?, es decir, si al final tenemos un DQO de 150 ppm – 200 ppm que aporten estos compuestos, ¿que % podemos reducir de DQO?
- Si estos compuestos no son demasiado pequeños, o demasiado polares o demasiado grandes (que no quepan en los poros del carbón), el carbón los retendrá sin problema aunque sean recalcitrantes (difícilmente biodegradables). Recuerda que el consumo de carbón estaría por el orden de 150 a 200 g por m³ de agua a tratar. Si el costo es muy alto, quizás convenga aplicar un proceso de oxidación previo. Podemos darte acompañamiento para probar.
- Víctor Hugo Velázquez: ¿Es efectivo el CA para retener hidrocarburo, en una concentración aprox. de 200 ppm?
- Sí, aunque me parece que a esa concentración, la mayor parte del hidrocarburo no va a estar disuelto (va a estar como fase libre). En dado caso, hay que empezar por eliminar por decantación o mediante un desnatador (como una manguera desengrasante). Si gustas, podemos analizar el tema contigo.
- Abril SC: ¿Qué tipo de CA se puede utilizar para reducción de DBO en un agua con un pH muy alcalino?
- El CA funciona mejor a pH bajo, pero no deja de funcionar a pH alcalino. El carbón más adecuado va a depender del tipo de compuestos presentes. También hay que considerar que a pH alto, el agua puede ser más incrustante, en cuyo caso, el tiempo de vida del CA será menor. Con gusto te apoyamos a analizar el caso.
- Vanessa Mendoza: Tenemos una DQO alta a pesar de reducir el COT y color. Si se redujo el COT, debe de haber disminuido proporcionalmente la DQO (si no fue así, quizás se deba a una interferencia o error en alguno de los métodos de análisis: de DQO o de COT).
- Se puede hacer una prueba en el laboratorio. ¿Gustas que te apoyemos para diseñarla?
- Alfredo Meza García: ¿Cuál es el mejor método para reactivar el carbón activado? El método térmico (a una temperatura de unos 700°C).