

Obtención de carbón activado a partir de filtros de cigarrillo

Antecedentes

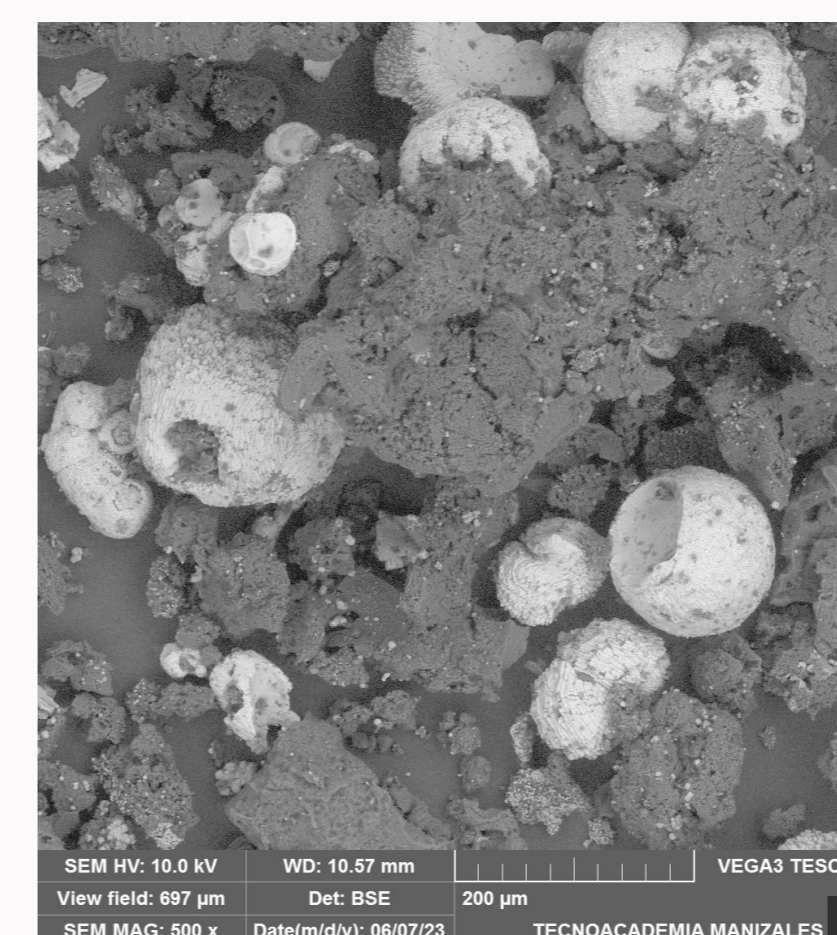
Las colillas de cigarrillos superan los 6,5 billones al año en todo el mundo y en la ciudad de Bogotá, Colombia, pueden encontrarse más de 4 millones en el espacio público. La composición de las colillas es 80% acetato de celulosa, y al usarlas quedan cargadas con sustancias como nicotina, hidrocarburos poliaromáticos, alquitrán y metales pesados. Algunos de estos compuestos pueden tardar hasta 10 años en degradarse y cada colilla puede contaminar hasta 50 litros de agua.

Objetivos

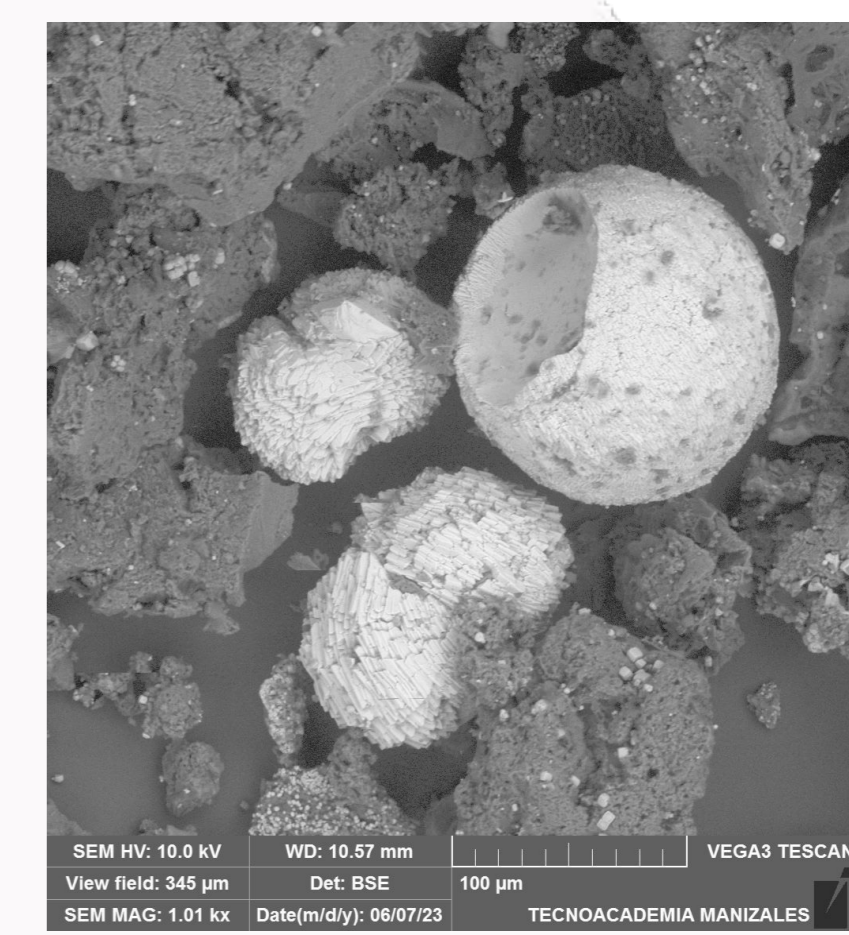
- Obtener carbón activado a partir de colillas de cigarrillo, de tal manera que pueda darse un segundo uso a este desecho.
- Caracterizar la muestra de carbón con respecto a su tamaño de partícula, geometría y formación de porosidad a partir las imágenes SEM.
- Establecer rendimientos en la producción del carbón activado de tal manera que se pueda estimar la cantidad de producto obtenido a partir de la generación de este residuo anual en el la ciudad de Bogotá

Resultados

Los rendimientos en la síntesis de carbón fueron del 21%. De acuerdo a la microscopía SEM, los gránulos formados tienen un tamaño máximo de 100µm de diámetro. Es posible apreciar algunas cantidades residuales de los agentes de activación, lo cual mantiene la muestra con cierta carga eléctrica y además una conductividad eléctrica considerable.



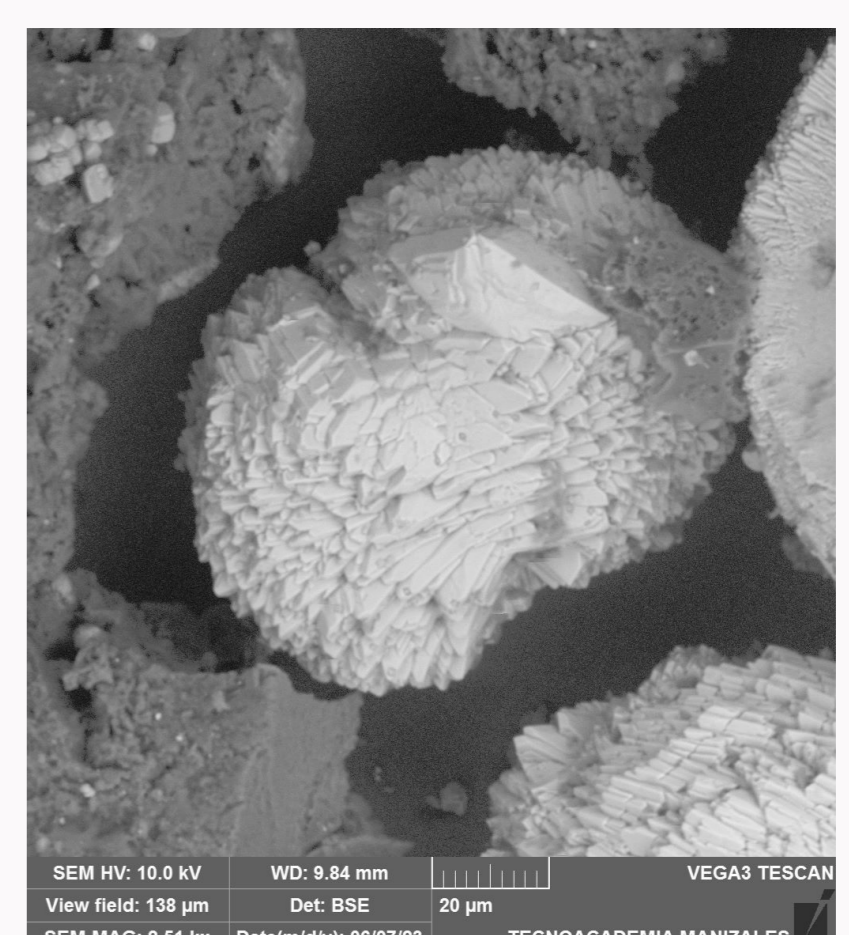
200 µm



100 µm

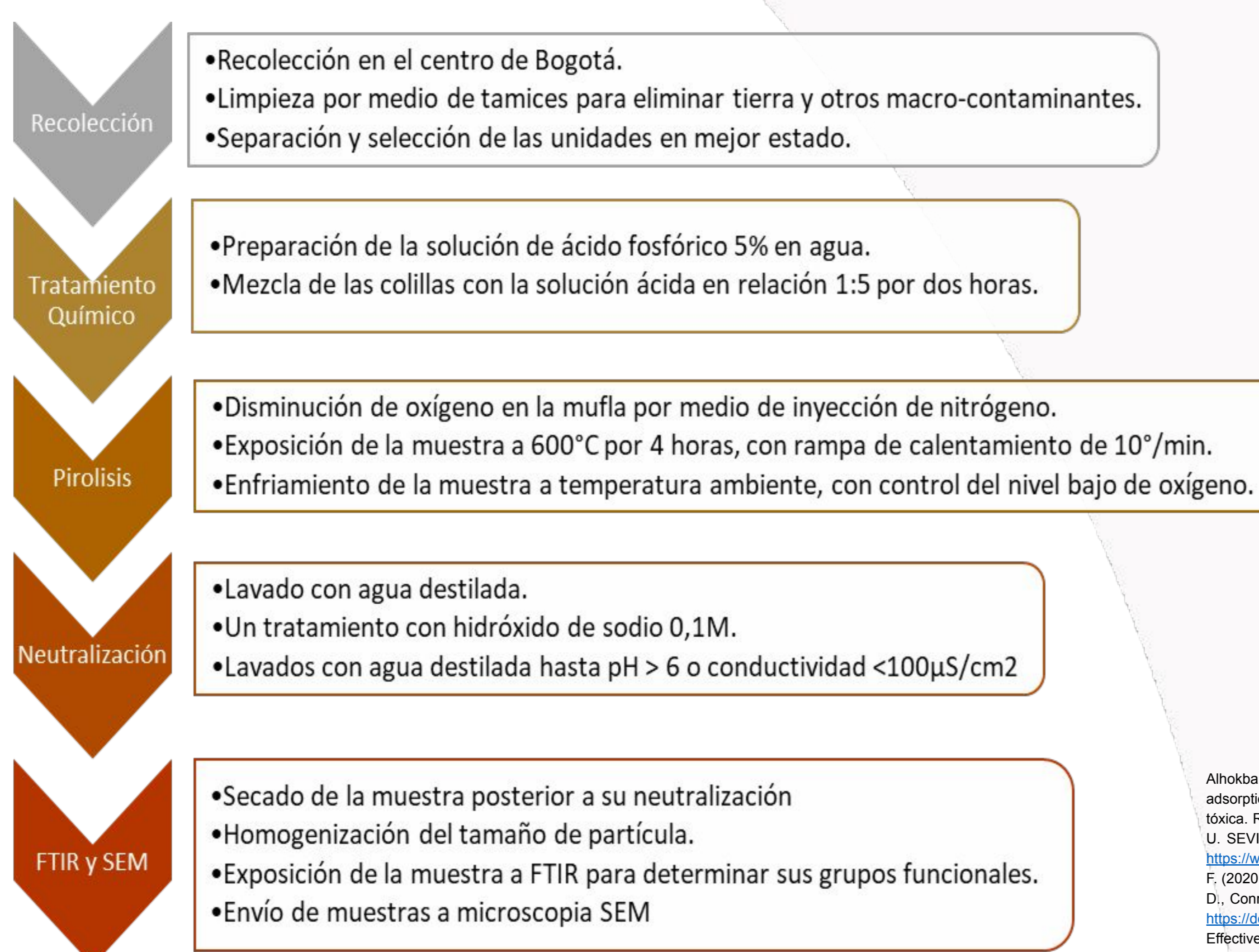


50 µm



25 µm

Materiales y métodos



Al tener tamaños de partícula menor a los 100µm, se puede garantizar que las muestras presentan una alta área superficial, lo cual es ideal a la hora de realizar procesos de adsorción y su uso en sistemas de descontaminación. Además, de acuerdo a lo que se puede observar en las imágenes tomadas a 50 µm y 25 µm, existe una porosidad en las muestras que se puede catalogar como meso y macroporosidad (tamaños de poro mayor a 2nm y cercanos a los 50nm), lo cual permite tener espacio o cavidades en las cuales pueden alojarse los diferentes contaminantes que se van a tratar con estas muestras.

Conclusiones

Este proceso de carbonización permitiría obtener un total de carbón de 170Kg solo contando los residuos presentes en Bogotá, permitiendo reintegrar las colillas a la economía, evitando la contaminación de 200.000 m³ de agua y el carbón activado podría contribuir con el proceso de descontaminación de otros recursos hídricos. El área superficial elevada de acuerdo a las imágenes SEM

Bibliografía

Alhokbany, N. S., Naushad, M., Kumar, V., Al Hatim, S., Alshehri, S. M., & Ahamad, T. (2020). Self-nitrogen doped carbons aerogel derived from waste cigarette butts (cellulose acetate) for the adsorption of BPA. Kinetics and adsorption mechanisms. *Journal of King Saud University - Science*, 32(8), 3351–3358. <https://doi.org/10.1016/j.kjus.2020.09.021>

CRESPON GARRY, C. (2020). Las colillas de cigarrillos también significan contaminación plástica tóxica. Retrieved June 23, 2023, from National Geographic website: <https://www.nationalgeographic.com/medio-ambiente/2019/08/las-colillas-de-cigarrillos-tambien-significan-contaminacion-plastica-toxica>

E.U. POLITÉCNICA, & U. SEVILLA. (2016). *MANUAL DEL CARBÓN ACTIVO*. Retrieved from www.eguapedia.net

EL NUEVO SIGLO. (2023). ¿Qué tanto daño causan colillas de cigarrillo a los recursos naturales? Retrieved June 28, 2023, from <https://www.elnuevosiglo.com/articulos/03-21-2023-que-tanto-dano-causan-colillas-de-cigarrillo-los-recursos-naturales>

Karen, E., Corredor Méndez Director, L., Alvaro, J., Aponte, G., Castellanos, N. T., Director, F., & Codirector, F. (2020). *Estudio para Determinar la Factibilidad en la Fabricación de Ladrillos de Arcilla a Partir del Reciclaje de las Colillas de Cigarrillo*. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito - Manfrin, J., Gonçalves, A. C., Schwantes, D., Conradi, E., Zimmermann, J., & Ziemer, G. L. (2021). Development of biochar and activated carbon from cigarette wastes and their applications in Pb²⁺ adsorption. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 9(2), 0–2. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2020.104980>

Panneerselvam, C., Suresh, U., Abdullah Alatawi, F., Angayarkanni, J., & Murugan, K. (2022). Cigarette butt waste derived activated carbon incorporated silver nanoparticle (AC-Ag): Effective nanocomposite for anti-bacterial and anti-larval activity in wastewater remediation. *Materials Letters*, 313(October 2021), 131809. <https://doi.org/10.1016/j.matlet.2022.131809>

SAN DOVAL, J. S. (2019). Cerca de 324 toneladas de colillas de cigarrillo se recogen anualmente de las calles de Bogotá. Retrieved June 28, 2023, from <https://concejal.com.co/2019/06/24/toneladas-de-colillas-de-cigarrillo-recogen-en-bogota/>

Sivaseelvam, S., Veeravathian, C., & Ponpandian, N. (2022). Waste cigarette butt derived Carbon/Magnesium oxide nanocomposite as potential adsorbent for the removal of ciprofloxacin from waste water. *Materials Letters*, 312(November 2021), 131668. <https://doi.org/10.1016/j.matlet.2022.131668>

UNIAGUSTINIANA. (2019). ¿Sabes cuál es el impacto del cigarrillo y las colillas para el medio ambiente? Aquí te lo contamos. Retrieved June 28, 2023, from <https://www.uniagustiniana.edu.co/noticias/sabes-cual-es-el-impacto-del-cigarrillo-y-las-colillas-para-el-medio-ambiente-aqui-te-lo>

Universidad distrital. (2022). Más de 4 millones de colillas de cigarrillos se arrojan a las calles de Bogotá cada año | LAUD. Retrieved June 23, 2023, from <https://laud.udistrital.edu.co/bogota/mas-de-4-millones-de-colillas-de-cigarrillos-se-arrojan-las-calles-de-bogota-cada-ano>

Veerabagu, U., Chen, Z., Xiang, J., Chen, Z., Liu, M., Xia, H., & Lu, F. (2021). Novel cigarette butts-derived porous carbon-based catalyst for highly efficient Suzuki-Miyaura cross-coupling reaction. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 9(3), 105246. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.105246>

Zhang, X., Xu, J., Lv, Z., Wang, Q., Ge, H., Wang, X., & Hong, B. (2020). Preparation and utilization of cigarette filters based activated carbon for removal CIP and SDS from aqueous solutions. *Chemical Physics Letters*, 747(January), 137343. <https://doi.org/10.1016/j.cpl.2020.137343>