

FACTORES DE EMISIÓN Y COMPORTAMIENTOS DE $PM_{2,5}$ DEBIDO AL USO DE AROMATIZANTES



Presentador

José Antonio Martínez de Dios

Autores

José Antonio Martínez de Dios, MIA. Jesús Manuel Carrera Velueta, MISA. Elizabeth Magaña Villegas



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

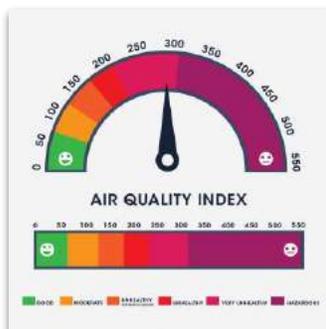
“ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE”

Introducción

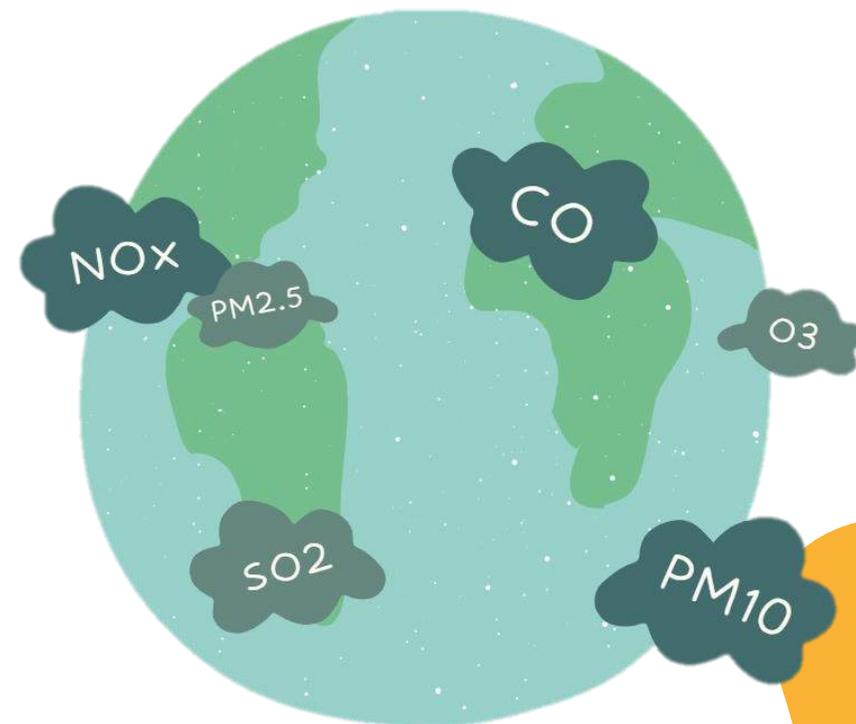


7 millones de muertes al año (OMS, 2021)

90% de tiempo en espacios interiores (Moraswka *et al*, 2017)



En las viviendas mal ventiladas, se pueden tener niveles de partículas finas 100 veces superiores de lo aceptable (OMS, 2022)



¿Qué es el PM_{2,5}?

- Es una mezcla de sustancias en el aire que pueden ser partículas sólidas o líquidas dispersas y arrastradas por el aire.



Las actividades humanas en los edificios como la limpieza y los procesos de combustión

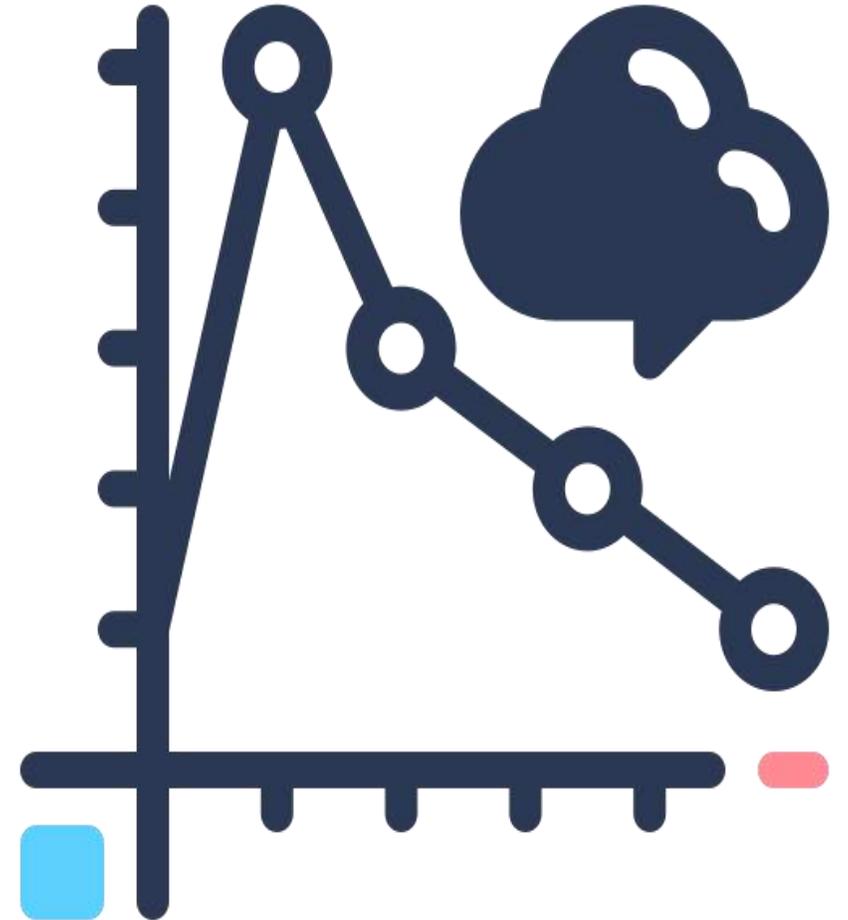


Arrastradas por el aire exterior

Objetivos

Estimar tasas y factores de emisión debido al uso de aromatizantes

Analizar el comportamiento temporal del $PM_{2,5}$, antes, durante y después de cada actividad



■ Materiales y métodos

Encuesta

- Sobre el uso de aromatizantes (44 personas).

Monitoreos

- De $PM_{2,5}$ por incienso, velas aromáticas y por modo de encendido (cerillo y encendedor).

Análisis de datos

- Se estimaron tasas y factores de emisión.
- Se analizó el comportamiento de $PM_{2,5}$.



Materiales y métodos

Modelo de caja simple:

Asume que los contaminantes en el aire se mezclan uniformemente en un volumen o caja de dimensiones finitas (Ramos *et al*, 2015)

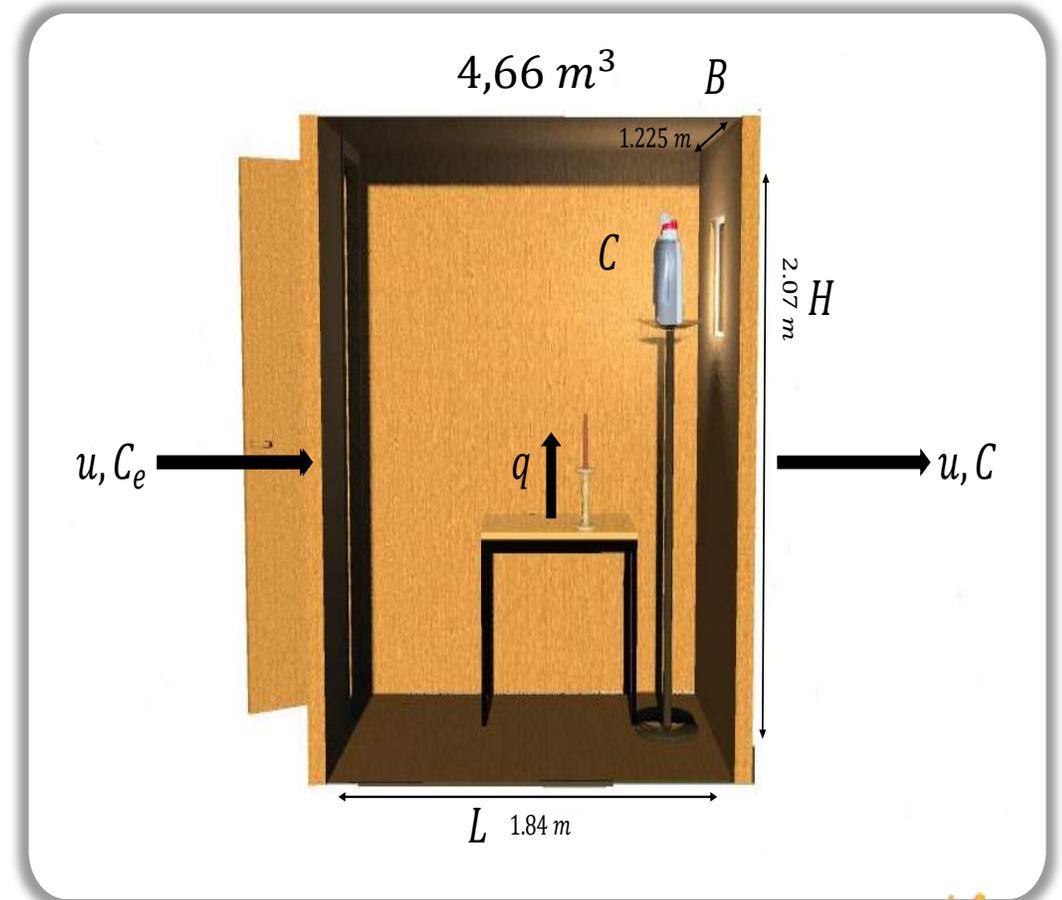
$$V \frac{dC}{dt} = uBHCC_e + q_e - uCBH$$

Considerando un sistema cerrado:

$$V \frac{dC}{dt} = q_e$$



Repetición de mínimo 3 monitoreos



Materiales y métodos

Integrando:
$$\int_{C_0}^{C_p} dC = \int_0^t \frac{q_e}{V} dt$$

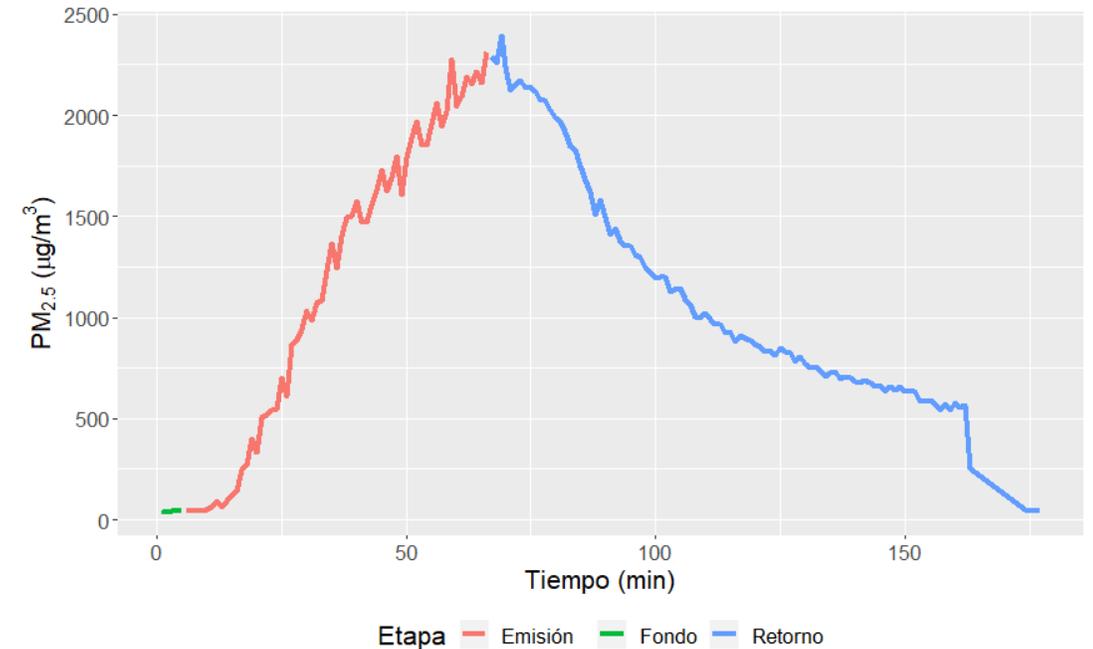
Considerando una tasa de emisión constante:

$$C_p - C_0 = \frac{q_e}{V} t$$

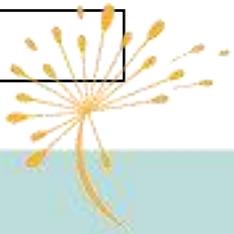
Despejando:

$$q_e = \frac{C_p - C_0}{t} V$$

Máximo 3 horas de monitoreo

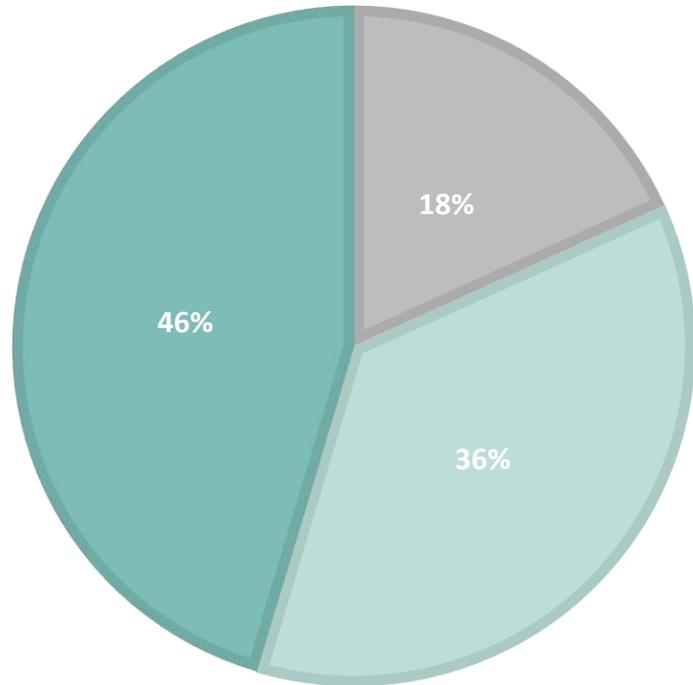


Regresión lineal (95% de confiabilidad)



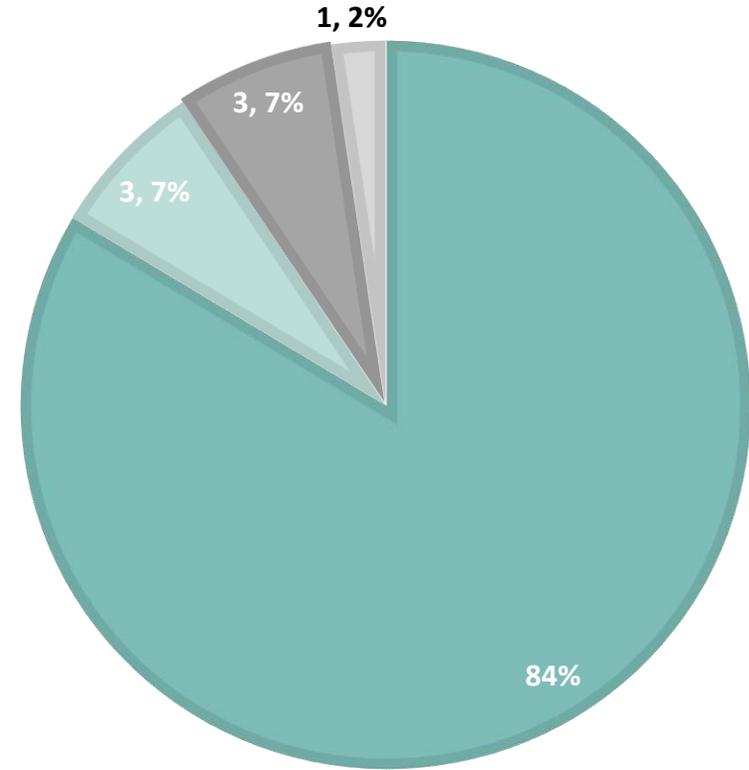
Resultados

USO DE AROMATIZANTES



■ Incienso ■ Velas ■ No usa

FRECUENCIA DE USO

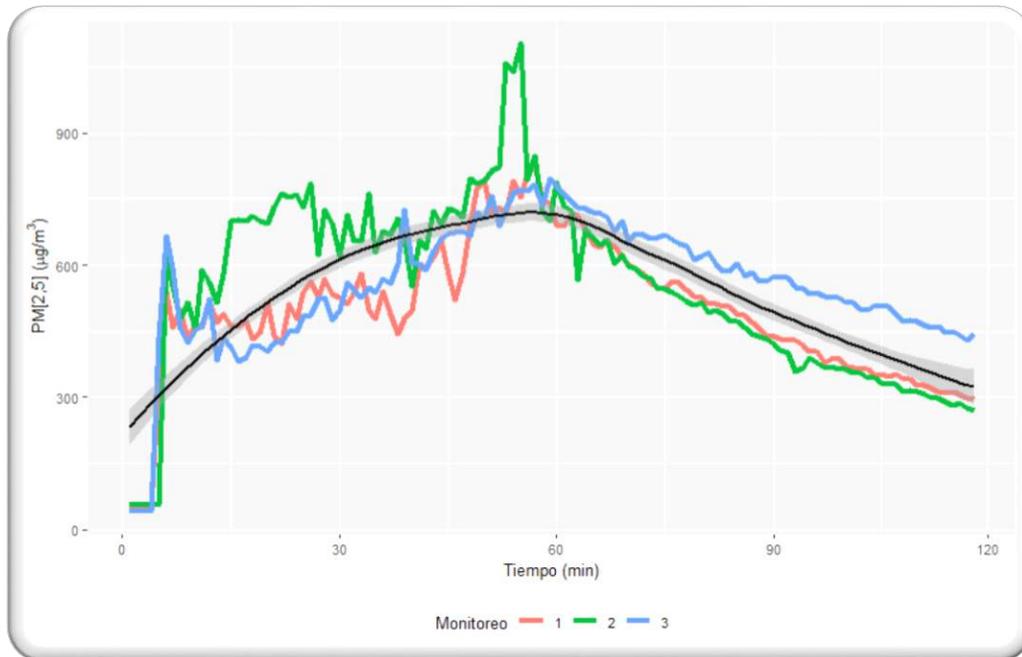


■ 1 o 2 veces por semana ■ Más de 3 veces por semana
■ 1 vez al mes ■ Cada año



Resultados (incienso: mandarina)

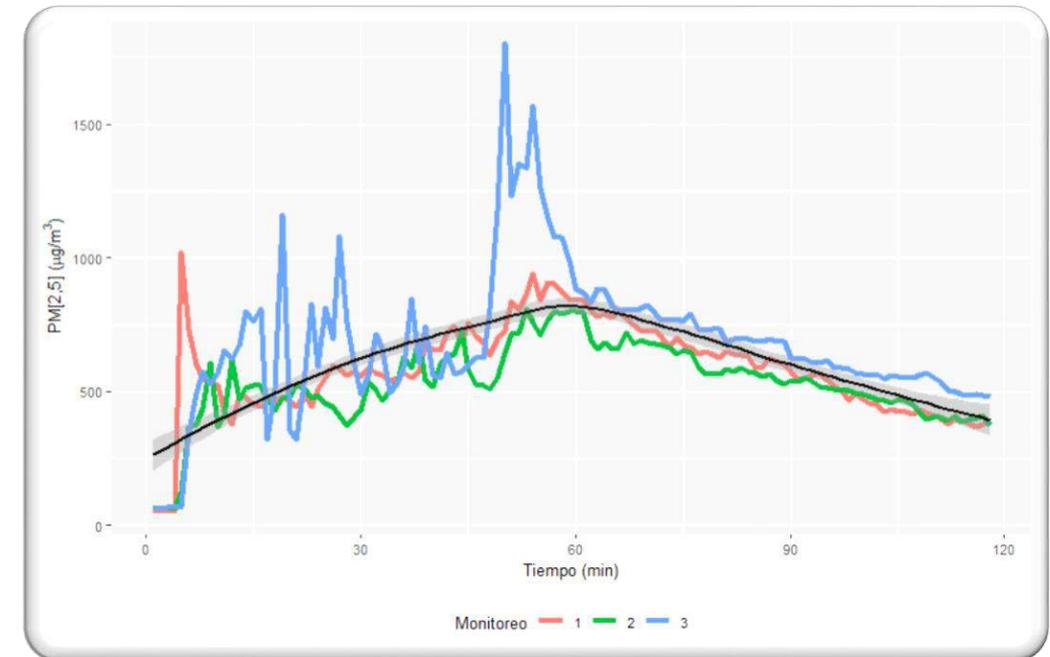
Cerillo



Tasa de emisión
55,33 µg/min

Factor de emisión:
2.594,45 µg/incienso

Encendedor



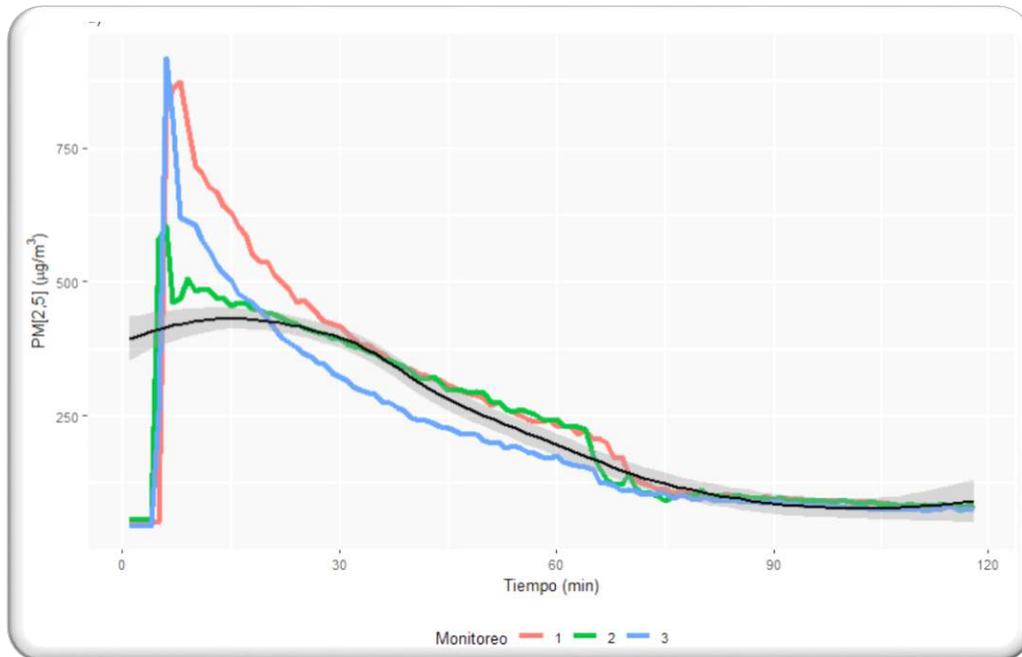
Tasa de emisión:
45,78 µg/min

Factor de emisión:
2.087,03 µg/incienso



Resultados (velas aromáticas: manzana-canela)

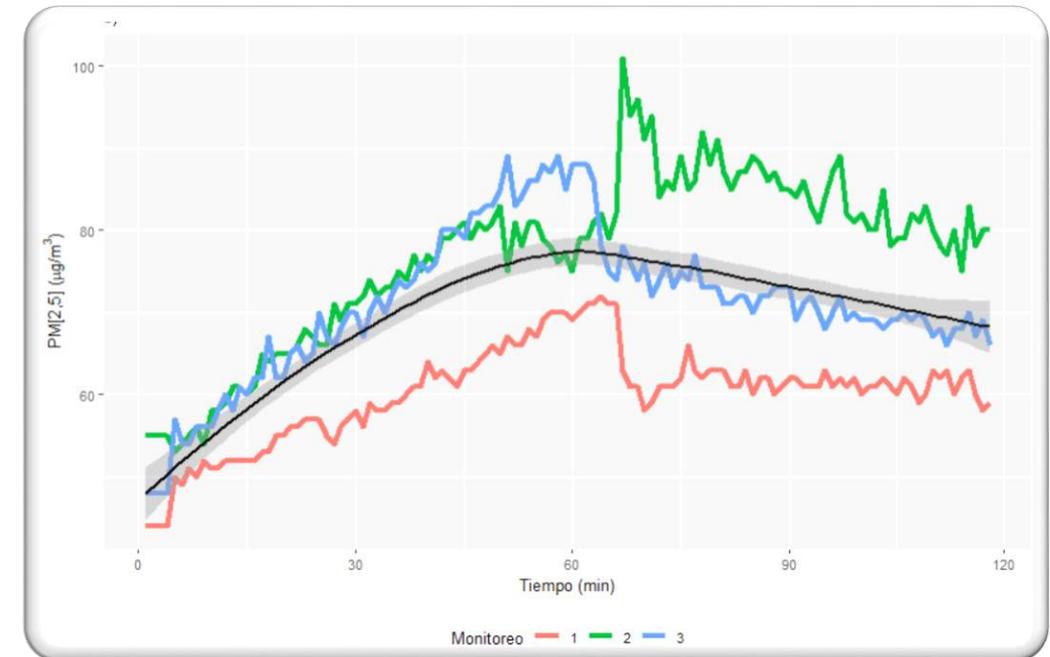
Cerillo



Tasa de emisión:
 $277 \mu\text{g}/\text{min}$

Factor de emisión:
 $71,17 \mu\text{g}/\text{g consumido}$

Encendedor



Tasa de emisión:
 $1,54 \mu\text{g}/\text{min}$

Factor de emisión:
 $0,51 \mu\text{g}/\text{g consumido}$



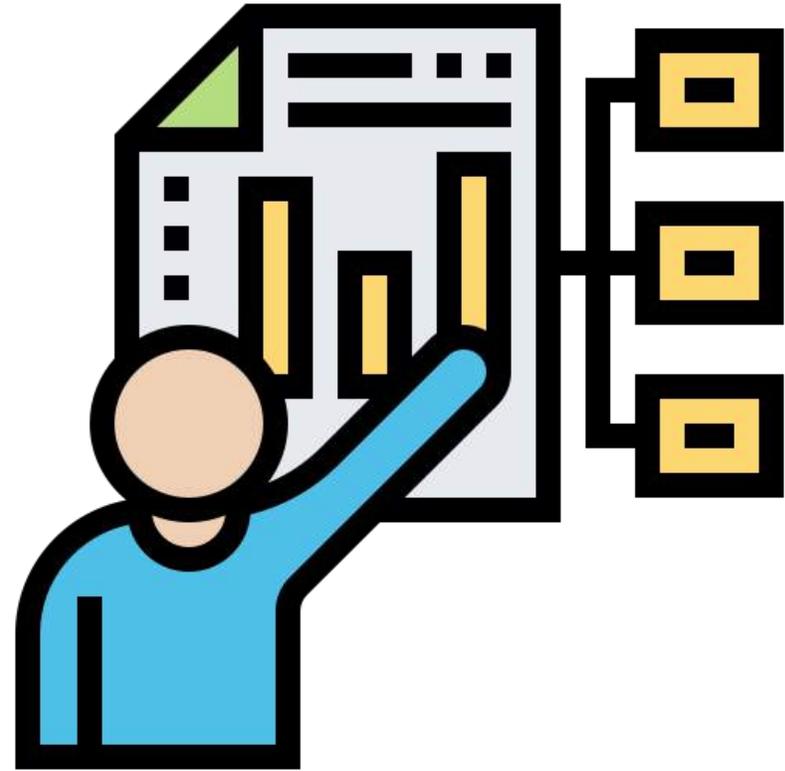
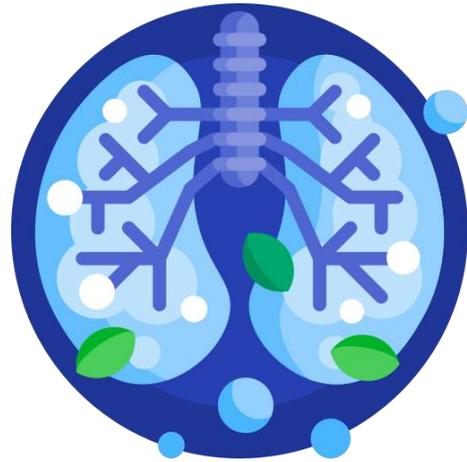
Resultados (cerillo – encendedor)

<i>Fuente</i>		<i>Diferencia</i>
Incienso	Tasa de emisión	9,55 $\mu\text{g}/\text{min}$
	Factor de emisión	507,42 $\mu\text{g}/\text{inciense}$
	C. Max	-302 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Tiempo de retorno	206 min
Velas aromáticas	Tasa de emisión	275,43 $\mu\text{g}/\text{min}$
	Factor de emisión	70,66 $\mu\text{g}/\text{inciense}$
	C. Max	710,33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Tiempo de retorno	179,67 min



Conclusión

- Altas concentraciones de $PM_{2,5}$
- Modo de encendido
- Actividades no esenciales
- Largos tiempos de actividad
- Riesgo a la salud
- Ventilación



Referencias

- Morawska, L., Ayoko, G., Bae, G., Buonanno, G., Chao, C., Clifford, S., Fu, S., Hänninen, O., He, C., Isaxon, C., Mazaheri, M., Salthammer, T., Waring, M. & Wierzbicka, A. (2017). Airborne particles in indoor environment of homes, schools, offices and aged care facilities: The main routes of exposure. *Environment International*, 108, 75-83. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2017.07.025>
- Navarro Kauil, J. (2019). Simulación de la calidad del aire en interiores para diferentes eventos mediante una herramienta digital [Tesis de licenciatura]. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Organización Mundial para la Salud. (2022). Contaminación del aire doméstico y salud. Organización Mundial para la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/household-air-pollution-and-health>
- Organización Mundial para la Salud. (2021, 22 septiembre). Las nuevas Directrices mundiales de la OMS sobre la calidad del aire tienen como objetivo evitar millones de muertes debidas a la contaminación del aire. Organización Mundial para la Salud. <https://www.who.int/es/news/item/22-09-2021-new-who-global-air-quality-guidelines-aim-to-save-millions-of-lives-from-air-pollution>
- Ramos Herrera, S., Magaña Villegas, E. & Carrera Velueta, J. M. (2015). Introducción a la modelación de la calidad del aire, del agua y del transporte de contaminantes en el suelo. UJAT. <https://doi.org/10.19136/book.45>
- Tran, V. V., Park, D. & Lee, Y. C. (2020). Indoor Air Pollution, Related Human Diseases, and Recent Trends in the Control and Improvement of Indoor Air Quality. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(8), 2927. <https://doi.org/10.3390/ijerph17082927>





Gracias por su atención

José Antonio Martínez de Dios
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
jose.amdd99@gmail.com



Más información



<https://casap.science/>



casap@casap.science