

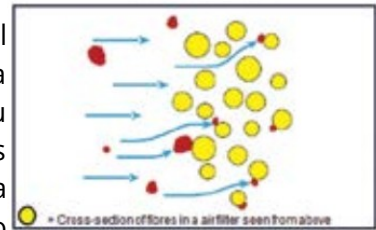
Cómo funciona un filtro de partículas

El objetivo del presente documento es explicar de forma simple y concisa cuales son los mecanismos mediante los que un filtro de fibra captura contaminantes y porqué existe un régimen de funcionamiento óptimo para un dispositivo de filtración.

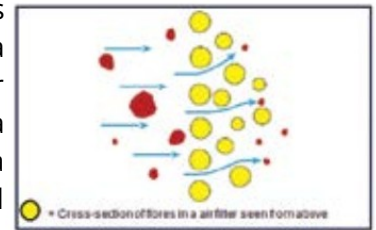
Normalmente, en la ventilación de interiores, se utiliza un filtro de fibra, en el que el tamaño medio del poro es significativamente más grande que el tamaño de la partícula a retener. La pregunta es: ¿cómo es ello posible?. Intuitivamente, pensaríamos que las partículas pueden entrar en el medio filtrante y podrían pasar a través de él si pudiesen seguir las líneas de corriente de aire a la perfección.

Sin embargo, en la vida real, esto no es así, ya que existe cierta probabilidad de que, en su trayectoria a través del medio filtrante, las partículas golpeen una fibra, donde se depositarán y quedarán retenidas. Existen tres mecanismo mediante los cuales se da este efecto:

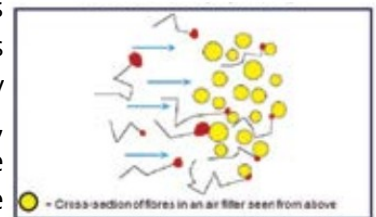
- a) **Intercepción.** Este mecanismo consiste en que el camino por el circula una partícula en movimiento, pasa la fibra a una distancia de menos de la mitad de su diámetro. La partícula, por lo tanto, golpea la fibra y es depositada allí. La probabilidad de que una partícula golpee una fibra por intercepción aumenta dependiendo de su tamaño. La intercepción domina la retención de partículas con diámetros entre 0,5 y 1 μm



- b) **Inercia.** Debido a su propia inercia, las partículas no pueden seguir exactamente las corrientes de aire que fluyen alrededor de las fibras del filtro. Por tanto, golpean las fibras al seguir una trayectoria menos curva (la partícula tiende a seguir recto mientras el aire puede girar). La importancia de la inercia para la recogida de partículas crece a medida que aumenta la masa de la partícula, (es decir, el diámetro de partícula) y la mayor velocidad de la partícula. El efecto de la inercia se vuelve dominante a partir de un diámetro de partícula de $> 1 \mu\text{m}$



- c) **Difusión.** Debido al movimiento térmico irregular de las partículas (conocido como Efecto Browniano), éstas oscilan. Esta oscilación provoca que partículas muy pequeñas, que de otro modo atravesarían el filtro, golpeen las fibras y se depositen. La recogida de partículas basada en la difusión aumenta a medida que el tamaño de las partículas se reduce y la velocidad del aire disminuye. Las nanopartículas (es decir, partículas con un diámetro de $< 0,1 \mu\text{m}$) se depositan casi exclusivamente por este mecanismo.





A la vista de estos mecanismos, queda claro porqué los sistemas de filtración tienen un régimen de funcionamiento óptimo:

- Si la velocidad a la que se mueven las partículas es muy baja, no se logrará una renovación suficiente del aire: es decir, sólo se filtrará parcialmente el aire de la estancia. Y por muy eficaz que sea la filtración, sólo se pueden retener las partículas que pasan por el filtro.
- Si la velocidad del aire es demasiado elevada, los mecanismos descritos no entrarán en juego ya que la propia velocidad del aire arrastrará a las partículas que puedan pasar por la malla.