



CALIDAD DEL AIRE EN CABINA SISTEMAS DE FILTRADO DE AIRE Y OTRAS TECNOLOGÍAS

I. OBJETIVO

La presente circular intenta dar a conocer los procesos utilizados actualmente para la limpieza y purificación del aire que se respira dentro de una cabina de avión, asimismo muestra investigaciones actuales y avances obtenidos en materia de desinfección y acción bactericida en las cabinas de los aviones.

II. ALCANCE

Personal de aerolíneas y público viajero usuario de aviones.

III. ANTECEDENTES

El riesgo global de contagio de una enfermedad a partir de una persona enferma a bordo de un avión es similar al riesgo presente en otras áreas confinadas con alta densidad de ocupación tales como autobuses, trenes o un cine, para un tiempo de exposición similar.

Habiendo planteado lo anterior, el riesgo a bordo de aviones es probablemente menor que en la mayoría de espacios confinados debido a que los aviones modernos tienen sistemas de filtración de aire equipados con filtros de contención de partículas de alta eficiencia (filtros HEPA, por sus siglas en inglés).

La siguiente información ayudará al personal de las aerolíneas y al público viajero en entender la efectividad de los filtros de aire en prevenir la propagación de virus y bacterias a través del ambiente de cabina de los aviones, además de conocer otros tipos de investigaciones actuales relacionadas a la desinfección del aire en las cabinas de los aviones.

IV. CALIDAD DEL AIRE EN LAS CABINAS DE AVIONES

i. ¿Qué es un filtro de aire de cabina HEPA?

La definición aceptada actualmente en la industria aeroespacial es que un filtro del tipo HEPA es aquel cuya eficiencia mínima en remoción de partículas es de 99.97% cuando se somete a una prueba de partículas dispersas en aceite (DOP challenge) o de 99.99% cuando se somete a la prueba de la llama de sodio.

ii. ¿En qué consiste las pruebas para determinar la eficiencia de los filtros HEPA?

La prueba DOP (por sus siglas en inglés) es específica del fabricante de aviones Boeing y consiste en someter al filtro a una neblina saturada con partículas



CALIDAD DEL AIRE EN CABINA SISTEMAS DE FILTRADO DE AIRE Y OTRAS TECNOLOGÍAS

sólidas de un tamaño medio de 0.3 micrones, luego se mide la concentración de partículas sólidas a la entrada y a la salida del filtro.

El estándar utilizado por Boeing indica que la concentración de partículas a la salida del filtro no debe superar el 0.03%.

La prueba de la llama de sodio es específica del fabricante de aviones Airbus y consiste en someter al filtro a una neblina saturada con partículas de cloruro de sodio (sal común) de un tamaño medio de 0.58 micrones.

El estándar utilizado por Airbus indica que la concentración de partículas a la salida del filtro no debe superar el 0.01%

iii. ¿Qué tan efectivos son los filtros HEPA en remover bacterias y virus?

Los virus tienen un tamaño típico de 0.01 a 0.2 micrones, sin embargo a menudo se agrupan o se adhieren a partículas más grandes.

Descripción	Virus, tamaño aproximado
SARS-CoV-1	Coronavirus, 0.08 a 0.16 micrones
SARS-CoV-2 (Virus de Wuhan)	Nuevo Coronavirus, 0.07 a 0.12 micrones
MERS-CoV	Coronavirus, 0.08 a 0.16 micrones
Gripe porcina	Virus A(H1N1), 0.08 a 0.12 micrones
Gripe aviar	Virus A(H5N1), 0.1 micrones

De acuerdo a una investigación realizada por el Centro de Microbiología Aplicada del Ministerio de Salud Pública de Inglaterra, los filtros del tipo HEPA mostraron una eficiencia del 99.999% en remoción de partículas bacterianas cuando se enfrentaron a dos bacterias diferentes: *Brevundimonas diminuta* y *Bacillus subtilis*

Similarmente, cuando se enfrentaron al virus *MS2 Coliphage*, los filtros HEPA mostraron una eficiencia de remoción viral de más del 99.999%.

Las pruebas fueron realizadas utilizando filtros de tamaño completo sometidos a su flujo de aire nominal.

CALIDAD DEL AIRE EN CABINA

SISTEMAS DE FILTRADO DE AIRE Y OTRAS TECNOLOGÍAS

iv. ¿Por qué los filtros de aire de cabina no necesitan tratamiento antimicrobiano?

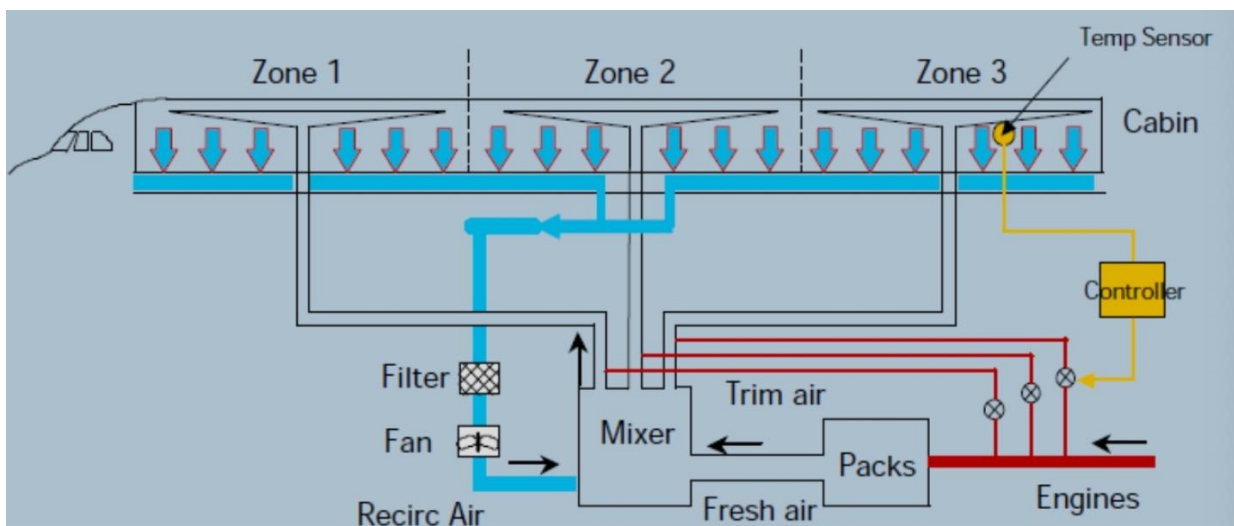
En el aire libre, la mayoría de virus y microbios mueren en cuestión de horas o minutos. Una vez capturados por el medio filtrante, la tasa de supervivencia de los microorganismos en el ambiente de la aeronave es muy baja.

La mayoría de bacterias requieren de una alta humedad y una fuente de nutrientes para sobrevivir. Las condiciones típicas encontradas en el sistema de recirculación de aire de un avión son de 10% a 15% de humedad relativa y carente de fuente de nutrientes.

v. Sistemas de ventilación de los aviones

El sistema de ventilación de un avión está diseñado para reemplazar el aire de la cabina de 20 a 30 veces hora. De esta forma, el aire interno del avión es una combinación de aire fresco y aire recirculado, el cual entra primero a una unidad de mezclado y luego es inyectado al interior del fuselaje.

Los pasajeros, por ende, se encuentran continuamente en contacto con aire fresco. Para ayudar a entender el flujo de aire dentro de un avión se muestran a continuación los diagramas de las rutas de aire en un Airbus A320

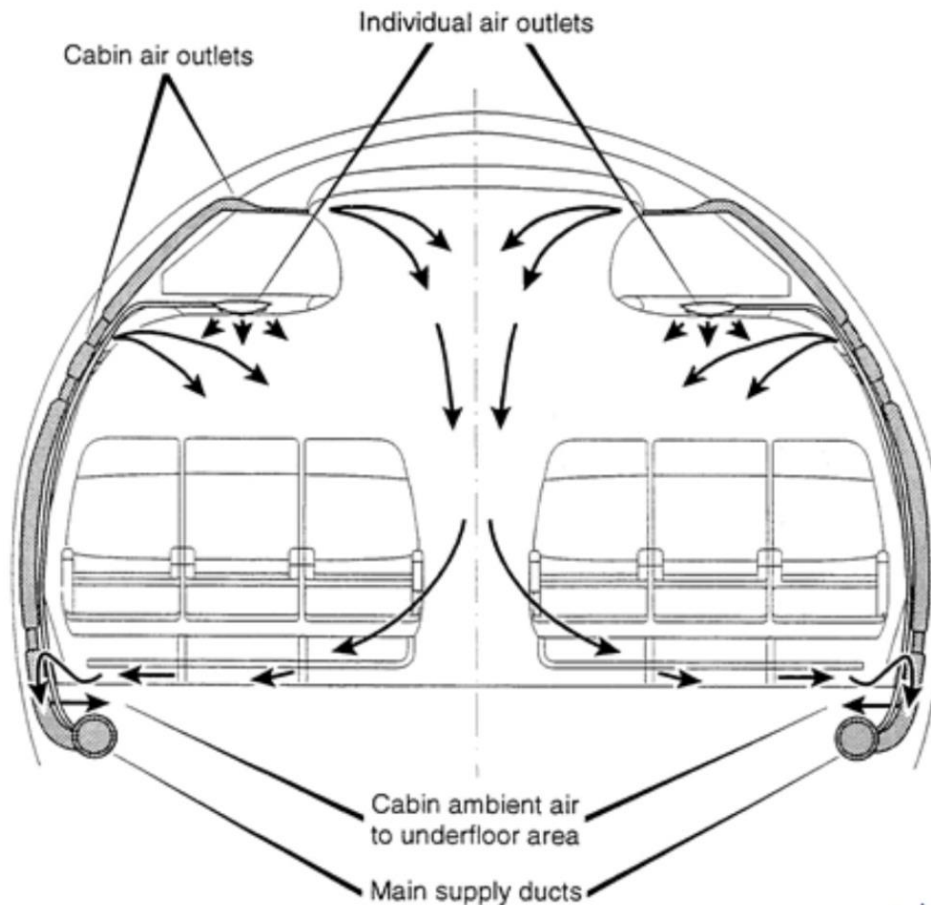


El aire de cabina primero pasa por el filtro y luego entra nuevamente al avión después de combinarse con aire fresco en la unidad mezcladora.

CALIDAD DEL AIRE EN CABINA **SISTEMAS DE FILTRADO DE AIRE Y OTRAS TECNOLOGÍAS**

Desde el brote del nuevo coronavirus de Wuhan, diversos organismos mundiales de salud han solicitado a las aerolíneas que mejoren sus medidas y sistemas de ventilación, incluyendo maximizar la potencia del sistema mientras se encuentren en operación.

Otros tipos de aviones son similares al A320. El aire fluye de arriba hacia abajo verticalmente. De esta manera se reduce la propagación de posibles virus dentro de la cabina.



Las dos salidas de aire en el A320 a ambos lados del fuselaje aseguran que el aire de cabina pueda tener una circulación completa



CALIDAD DEL AIRE EN CABINA SISTEMAS DE FILTRADO DE AIRE Y OTRAS TECNOLOGÍAS

V. OTRAS INVESTIGACIONES EN PROCESO

Científicos de la Universidad de Columbia investigan actualmente el uso de la luz ultravioleta, la cual promete destruir los virus y bacterias sin causar daño al ser humano. Este tipo de luz sería efectivo en aeronaves, aeropuertos, hospitales y escuelas.

Las investigaciones realizadas involucran una exposición por 15 meses de 100 ratones sin pelaje, según lo expresó David J. Brenner, director del Centro Columbia para Investigaciones Radiológicas.

Los ratones viven 8 horas al día bajo luz ultravioleta y cada semana se les hacen pruebas de ojos y piel, y luego de 8 meses los investigadores no han encontrado daño alguno, lo cual es “esperanzador”.

La Administración Federal de Aviación (FAA) y los mayores fabricantes de aviones siempre han estado conscientes de los riesgos de la propagación de enfermedades en los vuelos, y han patrocinado investigaciones buscando mejoras al respecto. Boeing actualmente experimenta con lavatorios capaces de desinfectarse automáticamente en menos de tres segundos. También, al igual que su principal competidor Airbus, se está explorando cambiar la forma en que el aire se mueve alrededor de los pasajeros para reducir infecciones.

Brenner y su equipo en Columbia han iniciado las pruebas de luz ultravioleta contra el nuevo coronavirus. Uno de sus colegas, el doctor David Welch, se encarga de calibrar la exposición a las lámparas y otra colega, Manuela Buonanno hace las mediciones de cuántos virus sobrevivieron.

Ya han sido capaces de eliminar dos cargas de coronavirus menos letales con bajos niveles de exposición y Brenner ha expresado que tienen altas probabilidades también de eliminar al virus que causa el COVID-19.

Lo que ha tomado más tiempo es demostrar de forma concluyente es que la exposición a la luz ultravioleta del tipo UVC-lejana, es segura para el ser humano. Tradicionalmente, la luz ultravioleta convencional se ha utilizado para desinfectar quirófanos o suministros de agua, pero solamente sin la presencia de seres humanos ya que puede causar cáncer y daños oculares.

Pero Brenner indica que la luz UVC-lejana es diferente. Se genera en el extremo más lejano del espectro ultravioleta (de ahí su nombre) y no es bajo ninguna circunstancia penetrante. Es capaz de barrer y atravesar el aire o gotitas de líquido



CALIDAD DEL AIRE EN CABINA SISTEMAS DE FILTRADO DE AIRE Y OTRAS TECNOLOGÍAS

que contienen los virus, pero se detiene y absorbe rápidamente por las proteínas en las células de piel muerta o en la capa de lágrimas en la superficie de los ojos.

Aún hay desafíos, incluyendo la necesidad de un enorme suministro de las lámparas, las cuales ya están siendo demandadas por la industria.

A medida que los científicos se apresuran a desarrollar vacunas, los virus viajan por el mundo junto con las personas, moviéndose de ciudad en ciudad. Viajan por tren, avión o autobús. La clave está en enfocarse en desinfectar de alguna forma los medios de transporte y sus usuarios.